



Tutkimusselostus

Rautpihan päiväkot

Rautkallionkatu 7, 01360 Vantaa

Sisäilma-, kosteus- ja ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus

4.11.2024

Tiivistelmä

Tutkimuskohde on rakennettu vuosina 1976–77. Rakennus on peruskorjattu vuonna 2007 ja muutettu koulusta noin 70 lapsen päiväkodiksi. Rakennus on yksikerroksinen puurunkoinen pilari-palkkijärjestelmäinen rakennus. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta alapuolisella lämmöneristyksellä. Vesikattona on tasakatteinen kumibitumikermikate, joka on lähtötietojen mukaan peruskorjattu vuonna 2002. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä, joka on uusittu vuoden 2007 peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennukseen on tehty sisäilmastutkimus vuonna 2012 (Ramboll) sekä rajattu kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus vuonna 2019 (Sitowise Oy), jonka perusteella on laadittu kattavat korjaussuunnitelmat rakenneteknisiä sisäilmakorjauksia varten. Korjauksissa rakennuksen valesokkelirakenne sekä puurakenteiset pilarit korotettu lattiapinnan tasoon sekä rakenneliittymät tiivistyskorjattu kattavasti TKR-järjestelmällä koko rakennuksen osalta. Korjaukset on toteutettu lähtötietojen mukaan vuonna 2020. Korjausten jälkeen rakennuksessa on yhä koettu sisäilmahaittaa, jonka myötä on tehty paikallisia lisätiivistyskorjauksia liikuntasaliin sekä osaan ryhmätiloista vuonna 2022 vanhojen tiivistyksien päälle.

Piha-alueella maanpinnan kallistukset olivat pääosin heikot ja maanpinta yleisesti melko tasainen. Merkittävimmät puutteet piha-alueella todettiin maanpinnan korkeuden suhteesta sokkeliin sekä maanpinnan tasaisuudesta seinän vierustoilla. Suosittelemme maanpinnan muotoilun parantamista sekä mahdollisuuksien mukaan niskaojan lisäystä rakennuksen pohjoissivulle sade- ja sulamisvesien muodostaman kosteuskuorman vähentämiseksi. Suosittelemme lisäksi asfaltoitujen alueiden puhdistamista sekä nurmialueiden ja rakennuksen erottavan mukulakiveyksen uusimista seinän vierustoilta. Rännikaivot ja syöksytorvet olivat likaisia ja maalipinnoiltaan kuluneita ja hilseileviä. Suosittelemme rännikaivojen sekä eteläpäädyn niskaojan ja kaivon

säännöllistä puhdistusta sekä syöksytorvien ja räystäskourujen uusimista tarvittaessa.

Alapohjarakenteet tutkittiin aistinvaraisesti sekä neljän rakenneavauksen kautta. Rakenteen kosteuspitoisuutta tarkasteltiin lisäksi pintakosteuskartoituksella. Kohonnutta kosteutta ei havaittu ja hiekka oli aistinvaraisesti kuivaa. Rakenneavauksista havaittiin kuitenkin maaperästä lähtöisin olevaa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Alapohjan tiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokein neljässä tilassa. Rakenteiden kautta ei havaittu merkittäviä ilmavuotoreittejä käyttötiloihin, lukuun ottamatta paikallisia pistemäisiä vuotokohtia puupilareiden alapohjaliittymien osalta. Tutkimusten perusteella alapohjarakenne on pääosin hyväkuntoinen ja kosteusteknisesti toimiva, eikä siinä näin ollen havaittu sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Suosittelemme puupilareiden alaosien tiivistämistä kertaalleen tiivistysmassalla paikallisten pistemäisten vuotokohtien tiivistämiseksi.

Ulkoseinärakenne tutkittiin aistinvaraisesti sekä seinän ala- ja yläosiin tehtyjen rakenneavausten kautta. Rakenneavauksista otettiin yhteensä 9 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin, joissa ei havaittu mikrobikasvua. Ulkoseinän yläosan rakenneavauksissa havaittiin kuitenkin voimakas mikrobiperäinen ja ammoniakkiin viittaavaa hajua, joka todennäköisesti on peräisin eristemateriaaleista. Osassa ulkoseinäliittymissä on vanhaa todennäköisesti alkuperäistä mineraalivillaeristettä, joista otetuissa materiaalinäytteissä ei kuitenkaan todettu mikrobivaurioita. Ulkoseiniin tehdyissä merkkiainekokeissa ilmavuotoja todettiin pääosin vain patteri- ja sähkökotelointien kiinnikereikien ja yksittäisen ikkunan karmiliittymien kautta. Ilmavuotoja havaittiin sekä kertaalleen että kahdesti tiivistyskorjatuissa tiloissa. Tutkimusten perusteella ulkoseinärakenteet ovat siis pääosin hyvässä kunnossa ja kosteusteknisesti toimivia. Suosittelemme tiivistämään kaikkien ulkoseinien patteri- ja sähkökiinnikereiät elastisella massalla. Liikuntasalin yläosan julkisivun karaattilevytyksissä havaittiin paikallisia vaurioita ja levyt suositellaan uusimaan.

Yläpohja on tiivistetty kauttaaltaan TKR-pinnoitteella, lukuun ottamatta keittiön ja iv-konehuoneen tiloja. Katon monimutkaisten rakenteiden / nurkkausten osalta TKR-ruiskutus on ollut paikoin hankalaa ja liittymiin on voinut jäädä kuitenkin eriasteisia epätiivelyksiä. Yläpohjan lämmöneristeistä otettiin yhteensä 6 kpl materiaalinäytteitä, joissa ei todettu mikrobikasvua. Rakenneavauksista havaittiin kulkeutuvan tiloihin kuitenkin erittäin voimakas ammoniakkimainen ja mikrobiperäinen haju tilojen ollessa alipaineisia. Mikäli rakennus on merkittävästi alipaineinen, voi hajuhaitta heikentää osaltaan sisäilman laatua kulkeutuessaan epätiiveliiden rakenneliittymien kautta. Suosittelemme tiivistämään tilojen yläpohjat ensisijaisesti kertaalleen, sekä varautumaan rakennuksen yläpohjien rakenneliittymien kokonaisvaltaiseen uudelleen tiivistämiseen 5 vuoden aikana.

Alkuperäisten puuelementti-ikkunoiden ulkopuoliset puurakenteet ja lasien väliset massaukset ovat huonokuntoiset ja näistä havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan. Ulkoseinien ja ikkunoiden rakenneliittymät ovat havaintojen ja lähtötietojen mukaan tiivistetty kauttaaltaan TKR-pinnoitteella, jotka olivat pääosin tiiviitä. Suosittelemme uusimaan vanhat puurakenteiset elementti-ikkunat jo uusittujen alumiinielementti ikkunoiden mukaiseksi sekä huoltomaalaamaan puurakenteiset ulko-ovet.

Väliseinät ovat pääosin maalattuja levy- tai kivirakenteisia. Ne ovat hyvässä kunnossa ja niissä havaittiin vain normaalia käytön aiheuttamaa kulumista. Ulkoseinä- tiiliväliseinäliittymiin asennetuissa tiivistyskaistoissa havaittiin kupruilua. Suosittelemme avaamaan kuprut ja tiivistämään nämä asianmukaisesti tiivistysmassalla.

Vesikaton pintarakenteet tarkastettiin silmämääräisesti. Kesällä 2007 uusitut bitumikermi olivat havaintojen mukaan tyydyttävässä kunnossa. Vesikaton kaivosihdit olivat havaintojen mukaan erittäin likaisia ja tukkeutuneita orgaanisesta jätteestä. Suosittelemme tehostamaan vesikattojen puhdistuksia orgaanisesta jätteestä kaivojen tukkeutumisen ja niistä seurauksena aiheutuvien vesivahinkojen välttämiseksi. Yläpohjissa ei tarkastetuilta osin havaittu nykyisellään aktiivisia

vesivuotoja. Rakennuksen keskialueelle sijoittuvat kattokupuikkunoissa ei myöskään havaittu aktiivisia kosteusjälkiä.

Pyyhintänäytteiden perusteella tasopinnoille laskeutuu pääosin tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä eikä näin ollen aiheuta toimenpiteitä.

Tulo- ja poistoilmanvaihtokone tarkastettiin aistinvaraisesti huoltoluukkujen kautta. Rakennuksen painesuhteita tarkasteltiin tutkimuksen yhteydessä tehtyjen paine-erojen seurantamittauksilla. Otannalla tarkasteltiin tilakohtaisesti tulo- ja poistoilmamääriä. Lisäksi koko ilmavaihtojärjestelmän puhtautta tarkasteltiin pistokoeluonteisesti.

Päiväkodin tiloja palveleva ilmanvaihtokone on noin 17 vuoden käyttöiässä. Ilmanvaihtokoneiden tekninen käyttöikä normaalilla käytöllä on 20–25 vuotta. IV-konetta on huollettu säännöllisesti eikä sen kunnossa huomattu merkittäviä puutteita. Ilmanvaihtokoneen käyttöikä on mahdollista jatkaa noin 10–15 vuotta säännöllisellä huollolla ja pienillä huoltokorjauksilla. Kanaviston ja päätelaitteiden pyyhintänäytteissä havaittiin vähäinen määrä tai jonkin verran mineraalivillakuituja, kuitulähteitä ei kuitenkaan havaittu ja ovat näin ollen mahdollista vanhaa jäämistöä.

Suoritettujen ilmamäärämittausten perusteella tilakohtaiset ilmamäärät eivät vastaa suunniteltuja ilmamääriä ja ovat huomattavasti epätasapainossa. Tarkasteltujen tilojen osalta ilmanvaihdon huuhteluvaikutuksessa ei havaittu puutteita. Suosittelemme suorittamaan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen sekä säätötyön seuraavan vuoden sisällä.

Toimenpide-ehdotukset on esitetty kootusti luvussa 11.

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	9
2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	10
2.1 Tutkimuksen lähtötiedot.....	10
2.2 Kohteen kuvaus.....	10
3 Tutkimusvälineet ja -menetelmät.....	11
4 Piha-alueet.....	12
4.1 Rakenteet.....	12
4.2 Havainnot.....	13
4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	19
5 Alapohja ja maanvastaiset seinät.....	21
5.1 Rakenne.....	21
5.2 Havainnot.....	26
5.3 Rakenneavaukset.....	30
5.4 Alapohjarakenteiden ilmatiiviys	30
5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	34
6 Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ulko-ovet	36
6.1 Rakenne.....	36
6.2 Havainnot.....	40
6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	48
6.4 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys.....	49
6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	54
7 Väliseinät.....	56

7.1	Rakenne.....	56
7.2	Havainnot.....	56
7.3	Väliseinärakenteiden ilmatiiveys.....	60
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	61
8	Yläpohja ja vesikatto	62
8.1	Rakenne.....	62
8.2	Havainnot.....	63
8.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	71
8.4	Yläpohjarakenteiden ilmatiiviys	72
8.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	74
9	Sisäilma	75
9.1	Sisäilman olosuhdemittaukset.....	75
9.2	Hiilidioksidipitoisuus	80
9.3	Painesuhteet	81
9.4	Pyyhintäpölynäytteet.....	87
9.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	88
10	Ilmanvaihto.....	90
10.1	Ilmanvaihtojärjestelmä	90
10.2	Ilmanvaihtokone.....	90
10.3	Ilmanvaihtokanavat	94
10.4	Päätelaitteet ja ilmanjako	96
10.5	Ilmamäärät ja enimmäiskäyttäjämäärä	99
10.6	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	100
11	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista	102

Liitteet

1. Tutkimusvälineet ja menetelmät (2 sivua)
2. Pohjapiirustukset, havainnot ja rakenneavaukset (4 sivua)
3. Rakenneavaustaulukot (28 sivua)
4. Merkkiainekoetaulukot (12 sivua)
5. Testausseloste 2024-25446, Mikrobianalyysit, MetropoliLab 15.08.2024 (7 sivua)
6. Testausseloste 2024-25484, Pölyn koostumuksen analyysi, MetropoliLab 07.08.2024 (3 sivua)
7. Ilmamäärien mittauspöytäkirja (1 sivu)

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Rautpihan päiväkoti

Rautkallionkatu 7, 01360 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö Kiinteistöt ja tilat, Toimitilajohtaminen

Asematie 10 A, 01300 Vantaa

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

Tehtävä

Tutkimuksen tavoitteena oli tehdä kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Tutkimuksilla haluttiin selvittää rakenteiden kunto, sekä varmistaa aiemmin tehtyjen sisäilma- ja rakenneteknisten korjausten onnistuminen.

Lisäksi rakennukseen tehtiin ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimus tämän raportin yhteyteen.

Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöitä tehtiin 30.7. – 1.8.2024 välisenä aikana sekä 19.8.2024. Olosuhdeseurantaloggerit asennettiin 31.7.2024.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy

Laura Hongisto, vastaava kuntotutkija

Henna Huittinen, kuntotutkija

Valeria Kieleväinen, IV-kuntotutkija

Projekti: 101026327-001

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

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

- 1976 Alkuperäisiä ARK-, RAK- ja SÄH-suunnitelmia ja työselityksiä.
- 2006 Muutos RAK-suunnitelmat, A-insinöörit.
- 2006 Muutos ARK-suunnitelmat, Arkkitehtitoimisto Markus Lindroos Ky.
- 2006 Muutos Sähkö-suunnitelmat, Insinööritoimisto Jouko Kärki Oy
- 2006 Muutos LVI-suunnitelmat, Profil-Bau Consulting Oy
- 2002 Vesikaton peruskorjauksen RAK-suunnitelmat, Vantaan kaupunki, Tekninen toimi.
- 2012 Sisäilmastotutkimus, Ramboll Oy.
- 2019 Rajattu kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Sitowise Oy.
- 2019 Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco Oy.
- 2020 Sisäilmakorjaussuunnitelmat ja selostus, Sitowise Oy.
- 2020 Sisäilmakorjausten rakentamisaikaiset muistiot, tiedotteet tms.
- 2021 Pihasuunnitelma, Piha- ja puistosuunnittelu Pirttijärvi Oy.
- 2022 Tiivistyskorjaussuunnitelmia, Vantaan kaupunki, Toimitilajohtaminen.

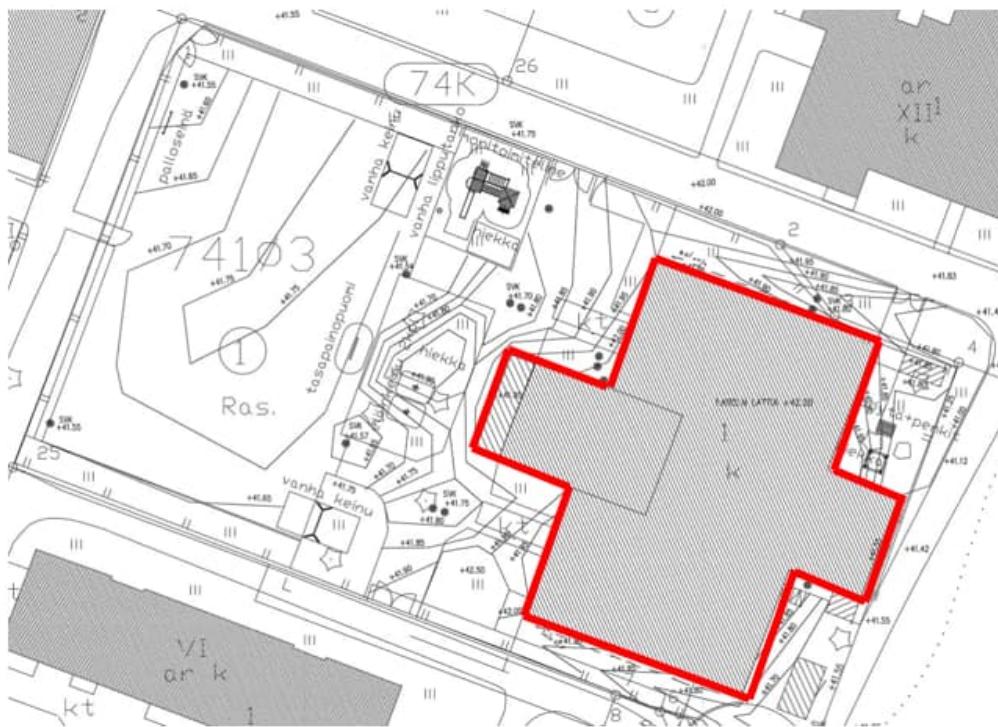
2.2 Kohteen kuvaus

Kiinteistö on suunniteltu ja rakennettu vuosina 1976–77. Rakennus on toiminut ensin kouluna, jonka jälkeen rakennus on peruskorjattu vuonna 2007 ja muutettu päiväkotikäyttöön noin 70 lapselle. Rakennus on yksikerroksinen puurunkoinen pilari-palkkijärjestelmäinen rakennus. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta alapuolisella lämmöneristyksellä. Vesikattona on tasakatteinen kumibitumikermikate, joka on lähtötietojen mukaan peruskorjattu vuonna 2002. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä, joka on uusittu vuoden 2007 peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennukseen on tehty sisäilmastotutkimus vuonna 2012 (Ramboll) sekä rajattu kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus vuonna 2019 (Sitowise

Oy), jonka perusteella on laadittu kattavat korjaussuunnitelmat rakenneteknisiä sisäilmakorjauksia varten. Korjauksissa rakennuksen valesokkelirakenne on korjattu nostamalla seinien alapuut sekä puurakenteiset pilarit lattialaatan tasoon sekä tiivistyskorjattu kattavasti rakenneliittymiä TKR-järjestelmällä koko rakennuksen osalta. Korjaukset on toteutettu lähtötietojen mukaan vuonna 2020. Korjausten jälkeen rakennuksessa on yhä koettu heikkoon sisäilmaan [REDACTED], jonka myötä on tehty paikallisia tiivistyskorjauksia liikuntasaliin sekä osaan ryhmätiloista vuonna 2022 vanhojen tiivistyksien päälle.

Tilaajalta saadun tiedon mukaan rakennuksen yksittäisissä tiloissa koetaan korjausten jälkeen yhä tyytymättömyyttä sisäilman laatuun.



Kuva 1. Ote Rautpihan päiväkodin asemapiirroksista. Rakennus rajattu kuvaan punaisella.

3 Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia tutkimusvälineitä/-menetelmiä:

- Katselmointi ja aistinvarainen arvioiti
- Pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset (puu)

- Rakenneavaukset ja mikrobianalyysit
- Pölynkoostumuksen arviointi (pyyhintänäytteet tasopinnoilta ja iv-kanavista/päätelaitteista)
- Ilmatiiveysmittaukset (merkkiainekokeet).

Tutkimusvälineiden ja -menetelmien kuvaukset on esitetty liitteessä 1. Tutkimukset on toteutettu erillisen tutkimussuunnitelman mukaisesti.

4 Piha-alueet

4.1 Rakenteet

Rakennus on rakennettu alueelle, jonka ympäröivä maanpinta on melko tasainen. Rakennuksen vierustalla olevat asfaltoidut kevyenliikenteen kadut muodostavat kuitenkin rakennuksen kaakon- ja lounaan puoleiselle osalle paikallisia korkeuseroja suhteessa rakennukseen.

Rakennuksen luoteenpuoleinen sivu on pääosin rajattua leikkialuetta, joiden piha-alueet ovat pääosin asfaltoituja tai kivetettyjä sokkelin seinämään saakka. Rakennuksen koillis- ja lounaissivulla on nurmialue, joka on erotettu sokkelin vierustasta mukulakiveyksellä. Sokkelit itsessään ovat betonipintaisia ja matalia suhteessa ympäröivään maanpintaan.

Rakennuksen sokkelin ulkopintaan on asennettu lähtötietojen mukaan kauttaaltaan kumibitumikermi ja perusmuurilevytys vuoden 2007 peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennukseen on lähtötietojen mukaan vuonna 2021 tehty piha-alueiden perusparannus, jossa rakennuksen ympäröivät ja kevyenliikenteenväyliin rajautuvien piha-alueiden pinnoitteet on uusittu sekä valaistukset ja piha-alueen leikkivälineet on uusittu. Alla ote vuoden 2021 piha-alueen perusparannuksen luonnossuunnitelmasta. Rakennusta kiertää lähtötietojen mukaan osittainen salaojitus rakennuksen luoteis-, koillis- ja lounaissivulle.



Kuva 2. Ote vuoden 2021 pihan perusrakennuksen luonnossuunnitelmasta. Lähde: Pirttijärvi, piha- ja puistosuunnittelu.

4.2 Havainnot

Piha-alueet katselmoitiin silmämääräisesti maasta käsin. Maanpinnat viettävät vain paikoin vain loivasti rakennuksesta poispäin ja ovat yleisesti melko tasaiset. Asfaltoidut piha-alueet ulottuvat sokkeliin kiinni ja kallistavat loivasti rakennuksesta poispäin. Sisäpihoille on kulkeutunut runsaasti havunneulasia ja muuta orgaanista jätettä. Sokkelin ja asfaltin väliin ei ole asennettu erillistä holkkarakennetta ja liittymissä havaittiin rakoilua.

Nurmialueiden ja rakennuksen väliin on asennettu mukulakiveys, joka on lähes kasvillisuuden peitossa ja painunut osin maan sisään. Mukulakiveys kallistaa idänpuoleisella sivulla reilusti rakennusta alempana olevaa kevyenliikenteen väylää kohti ja eteläsivulla loivasti noin 1 m etäisyydellä rakennuksesta olevaan niskaojaan, joka on lähes kasvillisuuden peitossa.

Hulevesien poisto on toteutettu pääosin vesikaton sisäisellä vedenpoistolla, sekä roskakatoksien ja varastojen osalta syöksytorvin rännikaivoihin. Kourut ja syöksytorvet olivat havaintojen mukaan erittäin likaiset ja kourut täynnä havunneulasia ja maalipintojen osalta vaurioituneet, mutta pääosin toimivat.

Rakennuksen sokkelin ulkopinnassa olevan perusmuurilevyn yläreuna ulottui paikoin maanpinnan yläpuolella.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



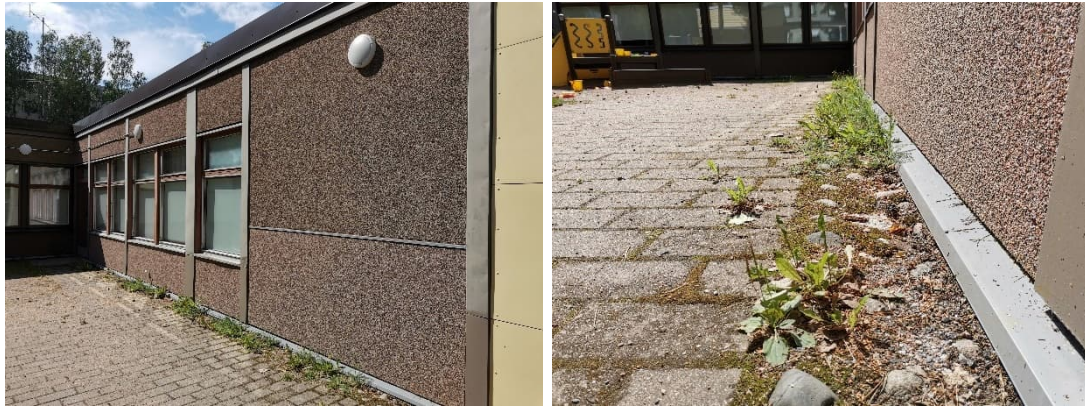
Kuva 3 a-b. Yleiskuvia asfaltoiduista piha-alueista sisäänkäyntien edustalta. Luoteen puoleisten sisäänkäyntien osalta asfaltointi kallistaa loivasti rakennuksesta poispäin ja kaakonpuoleisten sisäänkäyntien rajattu piha-alue on täynnä pudonneita lehtiä ja havunneulasia.



Kuva 4. Maanpinnan asfaltointi on rakennuksen vierustalta melko tasainen ja nousee lähelle sokkelin yläreunan tasoa.



Kuva 5. Paikoin sokkelia vasten asennettu perusmuurilevy on näkyvissä ja tämän suojareunus vaurioitunut.



Kuva 6. Kaakonpuoleisen leikkialueen sisäpihan maanpinta on kivetetty. Maanpinta tasainen ja sokkelinvierustan mukulakiveyksen seassa kasvaa mm. sammalta.



Kuva 7 a-d. Lounaispuoleinen nurmialue kallistaa loivasti ns. "niskaojaan". Kaivo on lähes tukkeessa ja sokkelin vierustan mukulakiveys painunut kasvillisuuden sekaan. Luoteispuoleisella seinustalla maanpinta nousee lähes sokkelin yläreunan tasolle ja on melko tasainen.



Kuva 8 a-c. Koillisseinustan mukulakiveys on myös painunut ja osin kasvillisuuden peittämä. Maanpinta melko tasainen tai kallistaa loivasti rakennukseen.



Kuva 9. Kourut ja syöksytorvet olivat havaintojen mukaan erittäin likaiset ja kourut täynnä havunneulasia ja maalipintojen osalta paikoin vaurioituneet, mutta pääosin toimivat.



Kuva 10. Pääsisäänkäynnin katokselta johdetut vedet päätyvät rankkasateella rakennuksen vierustalle betonisen loiskekourun huonon suuntauksen ja maaperän kallistusten myötä.

4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Piha-alueen vedenpoisto toimii tyydyttävästi, mikä aiheuttaa paikoin ylimääräistä kosteusrasitusta rakenteille. Paikallisesti nurmialueissa ja yleisesti sokkelin vierustan mukulakivetyksessä havaittiin painumia. Asfaltin ja sokkeleiden välillä havaittiin rakoilua ja sammalkasvustoa. Lisäksi rakennuksen koillissivulla paikoin matalat sokkelit lisäävät ulkoseinän kosteusrasitusta erityisesti lumen kasautuessa sokkelia vasten. Sokkeleissa ei kuitenkaan havaittu näkyvää kosteuden aiheuttamaa vauriota ja rakennuksen aiemmat valesokkelikorjaukset estävät pahimman ulkopuolisen kosteuden pääsyn rakenteen puuosiin.

Katoksien, sekä varastojen syöksytorvet ja räystäskourut ovat melko likaisia ja maalipinnat hilseilleet paikoin pois, joka mahdollistaa metalliosat

ruostevaurioille. Pääsisäänkäyntien katoksilta johdetut sadevedet päätyvät toisen katoksen osalta rakennuksen vierustalle.

Perusmuurilevyjen asennuksessa havaittiin levyjen vaurioitumista paikoin näkyviltä osin. Näkyviin jäävät perusmuurilevyt ovat alttiina vaurioitumiselle.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittelimme seuraavia toimenpiteitä piha-alueiden osalta 0...1 vuoden kuluessa ja huoltokorjausten yhteydessä:

- Asfaltoitujen alueiden puhdistaminen sammaleesta ja orgaanisesta materiaalista rakennuksen vierustalta.
- Rännikaivojen sekä eteläpäädyn niskaojan kaivon puhdistus.
- Asfaltin ja sokkeleiden välisten mahdollisten rakojen puhdistaminen, paikkaus massalla / holkkien asennus sokkelin viereen kosteusrasituksen vähentämiseksi.
- Syöksytorvien ja räystäskourujen uusiminen vaurioituneilta osin puhdistus.
- Betonisen loiskekouruin uudelleen suuntaus ja kallistus pääsisäänkäynnin edustalta rakennuksesta poispäin viettäväksi.

Suosittelimme seuraavia toimenpiteitä piha-alueiden osalta seuraavan 3...5 vuoden kuluessa ja huoltokorjausten yhteydessä:

- Nurmialueiden ja rakennuksen erottavan mukulakiveyksen uusiminen, jossa painuneet kivet nostetaan esiin, kasvillisuus poistetaan ja kasvu estetään jatkossa erillisellä suodatinkankaalla.
- Maanpintojen muotoilun parantaminen nurmialueilta rakennuksesta poispäin viettäväksi, mahdollisten niskaojan lisäys rakennuksen pohjoispuolelle.

5 Alapohja ja maanvastaiset seinät

5.1 Rakenne

Rakennuksen alapohjarakenteena on lähtötietojen mukaan maanvarainen lämmöneristetty betonilaatta.

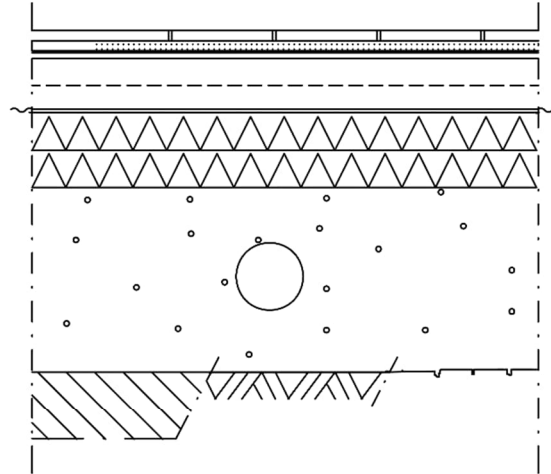
Alapohjan betonirakenne on uusittu vuoden 2007 päiväkodin muutokorjausten yhteydessä yksittäisiin tiloihin kokonaisuudessaan 01.b, 05.a ja 13 märkäeteinen, 14 wc-tila, 18–21.a/c pesu- ja wc-tilat, 27 inva-wc, 29 pesu- ja wc-tilat, 08.a/c/b pesu- ja wc-tilat, 09 inva-wc, 31.b/a pesu- ja wc-tilat, 41 vaatehuolto, 42 siivouskeskus, 51–52 pesu- ja wc-tilat, 53 palvelukeittiö ja iv-konehuone. Alapohjaa on lisäksi avattu korjausten yhteydessä kaistoittain ulkoseinälinjoilta rakennuksen pohjois- ja eteläsivun ryhmätiloista sekä osittain itäsivun tiloista, jotta tilojen ulkoseinärakenteiden valesokkelikorjaus on voitu tällöin toteuttaa. Tilat, joiden ulkoseinärakenteet on korjattu vuoden 2007 ja 2020 on esitetty kohdassa 6.1 Ulkoseinärakenteet.

Liikuntasalin alapohjan pintamateriaalit on uusittu vuoden 2020 sisäilmakorjausten yhteydessä. Lattialiittymiä on lähtötietojen mukaan tiivistyskorjattu vuosien 2020 sekä vuoden 2022 aikana.

Pintamateriaalina on yleisesti vinyylilankku ja muovilaatta. Wc-, pukuhuone- ja suihkutiloissa sekä siivousvarastoissa pääosin keraamista laattaa tai märkätilamuovimattoa. Vuoden 2020 korjauksissa lattian betonipinnat on käsitelty kauttaaltaan haitta-aine ja kosteussulkupeksilla ja rakenneliittymät tiivistetty TKR-massalla. Lisäksi Revontulten ryhmätilojen 04.a/b tilat, 05.a/b eteistilat ja 06 tuvan tilat sekä liikuntasalin rakenneliittymät on tiivistetty vuonna 2022 lisäkorjauksilla aiempien tiivistyskorjausten päälle.

Alapohjarakenteet lähtötietoina olevien piirustusten perusteella seuraavanlaiset:

Alapohjarakenne (märkätilat, keraaminen laatta):



PINTAKÄSITTELY /- MATERIAALIT
ks. huoneselostus, klinkkerilaatta

KIINNITYSLAASTI

VEDENERISTYS, nosto seinille > 100mm
Hyväksytty vedeneristysjärjestelmä, alustan esikäsittele ja laatoitus
eristetoimittajan työohjeiden mukaan.

80 mm

TERÄSBETONILAATTA
BY 45 / BLY 7 : luokka A - 4 - 30, kallistus 1:80, kaivojen ympärillä 1:50
keskeinen verkko: 6 - 150 B500 K

VALUSUOJA
suodatinkangas, käyttöluokka II

100 mm

LÄMMÖNERISTYS
solupolystyreeni, EPS 100 LATTIA, 1,0m:n reuna-alueella 150mm

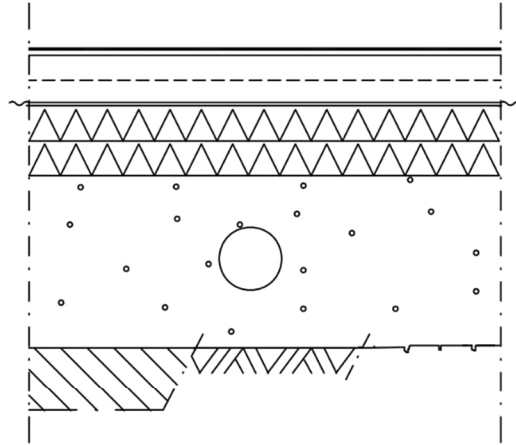
≥ 200 mm

TASAUSHIEKKA+TIIVISTETTY TÄYTTÖ
salaojitettu

PERUSMAA TAI KALLIO
kallistettu salaojiin 1 : 100, perustussyvennykset salaojitettu

**Kuva 12. Alapohjarakenne märkätilat (uusi laatta, A-insinöörit,
15.9.2006).**

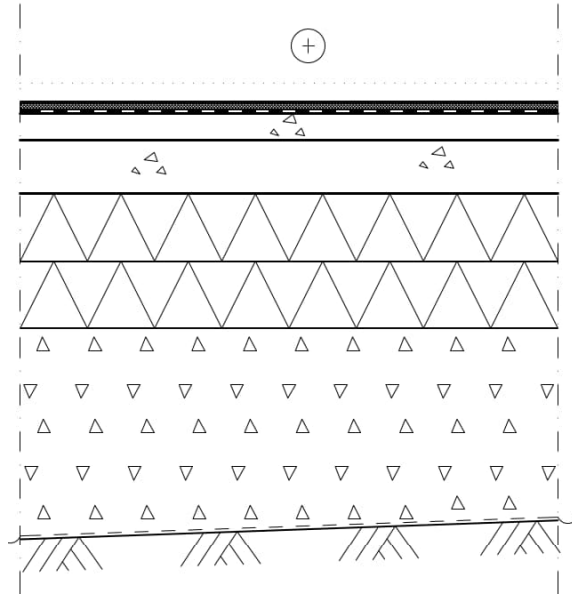
Alapohjarakenne (jakelukeittiö, epoksinnoite):



6 mm	KULUTUSKERROS, EPOKSIHIERTOMASSA LIUKUESTEKARHENUKSELLA Nosto sivuseinille 100 mm
80 mm	TERÄSBETONILAATTA BY 45 / BLY 7 : luokka A - 4 - 30 keskeinen verkko: 6 - 150 B500 K VALUSUOJA suodatinkangas, käyttöluokka II
100 mm	LÄMMÖNERISTYS solupolystyreeni, EPS 100 LATTIA, 1,0m:n reuna-alueella 150mm
≥ 200 mm	TASAUSHIEKKA+TIIVISTETTY TÄYTTÖ salaojitettu PERUSMAA TAI KALLIO kallistettu salaojiin 1 : 100, perustussyvennykset salaojitettu

Kuva 13. Alapohjarakenne jakelukeittiö (vanha laatta, A-insinöörit, 15.9.2006).

Alapohjarakenne (liikuntasali):



- | | |
|--------|--|
| 11 mm | PINTAMATERIAALI, ESIM. PULASTIC CLASSIC 110 MASSALATTIA 2 mm,
KUMIJOUSTOKERROS 9 mm (U) |
| - | TASOITUS MATALA-ALKALISELLA TASOITTEELLA, ESIM. ARDEX (U) |
| - | HÖYRYNSULKUKÄSITTELY, BASF MASTERSEAL 770 -KAKSIKOMPONENTTIPRIMERI,
REUNALIITTYMIEN TIIVISTYS TKR-PINNOITTEELLA (U) |
| 40 mm | PINTABETONI (V) |
| 80mm | BETONILAATTA (V) |
| 100 mm | VAAHTOMUOVI 50+50 (V) |
| - | PERUSMAA (V) |

LATTIAN HÖYRYNSULKUKÄSITTELY TEHDÄÄN ENNEN REUNATIIVISTYKSIÄ.

BETONILAATAN HALKEAMAT TIIVISTETÄÄN TKR-PINNOITTEELLA ENNEN
HÖYRYNSULKUKÄSITTELYÄ.

LIIKUNTASALIN JA MUIDEN TILOJEN VÄLISET KYNNYKSET UUSITAAN. KYNNYSTEN
KOHDALLA LIIKUNTAUUMAT TIIVISTETÄÄN TIIVISTYSDETALJEN MUKAAN.

Kuva 14. Alapohjarakenne liikuntasali (vanha laatta, Sitowise, 30.3.2020).

Tilojen lattiamateriaalit on esitetty liitteen 2 pohjapiirustuksessa.

5.2 Havainnot

Alapohjarakenteista mitattiin kauttaaltaan normaaleja (45–60) pintakosteusilmaisimen vertailuarvoja. Vaatehuollon tilassa mitattiin paikallisesti lievästi kohonneita (~80) pintakosteusilmaisimen vertailuarvoja pesualtaiden läheisyydestä. Pinnoitteena alapohjassa näiltä osin on epoksinnoite.

Pintamateriaalien kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. Muovilaatta- ja vinyylilankku pinnoitteet olivat yleisesti siistit ja hyväkuntoisia. Lattiapinnoitteiden alta betonipinnat on päällystetty lähtötietojen ja havaintojen mukaan epoksilla kauttaaltaan ja ulkoseinäliittymät tiivistetty tiivistysmassalla.

Märkätilat ja niiden pintamateriaalit ovat yleisesti hyväkuntoisia ja siistejä. Vaatehuollon ja siivouskeskuksen lattiapintamateriaalina vuonna 2022 asennettu epoksi on hyvässä kunnossa. Myös keittiön lattian massapinnoite on hyväkuntoinen.

Alapohjassa yksittäisten tilojen osalla havaittiin putkikanaalien tarkastusluukkuja, jotka olivat havaintojen mukaan tiivistetty. Kotelointien takana olevien viemäriäpivientien liittymät oli pistokokeenomaisten tarkastelujen osalta aistinvaraisesti tiiviitä. Käsienpesualtaiden ja yksittäisten wc-tilojen viemäriiliittymien osalta elastisissa tiivistemassauksissa havaittiin paikoin rakoilua.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 15 a-b. Yleiskuvia ryhmätilojen huoneista. Tilojen lattiamateriaalina on hyväkuntoinen vinyylilankku tai muovilaatta.



Kuva 16 a-b. Lattiapinnoitteiden alla havaittiin suunnitelmien mukainen höyrynsulkusively ja TKR-pinnoitteella tiivistetyt lattia-ulkoseinä- ja lattia-pilarirakenneliittymät.



Kuvat 17 a-b. Wc- ja suihkutiloissa on käytetty pääosin hyväkuntoista keraamista laattaa.





Kuvat 18 a-b. Läpiviennit sekä alapohjan tarkastusluukut on havaintojen mukaan tiivistetty TKR-massalla myös kotelointien sisältä.



Kuva 19 a-b. Vaatehuollon ja siivouskeskuksen lattiapinnan epoksi on hyvässä kunnossa. Myös keittiön lattian massapinnoite on pääosin hyväkuntoinen.



Kuva 20 a-d. Liikuntasalin lattiapinnoite on uusittu vuoden 2020 korjauksissa ja oli havaintojen mukaan hyväkuntoinen.

5.3 Rakenneavaukset

Rakenneavaukset

Alapohjarakenteisiin tehtiin pistokoeluonteisesti yhteensä 3 kpl rakenneavausta rakenteen ja kunnon selvittämiseksi. Avaukset tehtiin betonilaatan alapuoliseen hiekkaan saakka.

Alapohjarakenteet vastasivat avatulta osin lähtötietoina olevia suunnitelmia. Rakenteet olivat aistinvaraisesti arvioituna kuivia. Alapohjan hiekkatilasta havaittiin kuitenkin voimakasta mikrobiperäistä hajua.

Rakenneavauspaikkojen sijainnit on esitetty liitteessä 2. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

5.4 Alapohjarakenteiden ilmatiiviys

Alapohjan ilmatiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokein tilojen 106.a Tupa/ryhmähuone, 102.a Ryhmähuone, 138 Käytävä sekä 122.a Ryhmähuone osalta.

Merkkiainekokeet tehtiin RT-ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Merkkiainekokeet tehtiin n. -13...-15 Pa alipaineistuksella. Rakennuksen oma ilmanvaihto ei ollut tutkimusten aikaan päällä, joten koetta ei tehty normaalitilassa.

Kohteessa on lähtötietojen mukaan tehty vuonna 2020 korjausten yhteydessä laadunvarmistuksia tehdyille tiivistyksille. Lähtötietoina ei kuitenkaan ollut käytettävissä tiiveysmittauspöytäkirjoja.

Merkkiainekokeen tilakohtaiset havainnot alapohjarakenteiden osalta:

106.a Tupa/ryhmähuone

- Merkittävää vuotoa viereisen puupilarin lattialiittymän nurkkauksista. Vuotokohdat paikallisia, pilarin suorat liittymät pääosin tiiviitä.
- Muita lattialiittymien vuotoja ei havaittu.
- Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.



Kuva 21. Tilan 106 alapohjaan tehtyissä merkkiainekokeissa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisin nuolin. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

102.a Ryhmähuone

- Merkkiainekokeessa lattialiittymän tiivistyksistä ei havaittu vuotoja.
- Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.



Kuva 22. Tilan 102.a alapohjaan tehtyissä merkkiainekokeissa ei havaittu vuotoja lattian rakenneliittymistä. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

138 Käytävä

- Merkittävää vuotoa havaittiin pilarin lattialiittymästä, jossa yksittäinen selvä rako sekä pilarin jalkalistan naularei'istä, jotka rikkovat tiivistyksen.
- Muita lattialiittymien vuotoja ei havaittu.
- Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.



Kuva 23. Käytävän 138 alapohjaan tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisiin nuolin. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

122.a Ryhmähuone

- Merkkiainekokeessa lattialiittymän tiivistyksistä ei havaittu vuotoja.
- Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.



Tilan 122.a alapohjaan tehdyssä merkkiainekokeessa ei havaittu vuotoja lattian rakenneliittymistä. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Alapohjarakenne on tehtyjen tutkimusten perusteella kosteusteknisesti toimiva. Pohjalaatan alapuolisessa maaperässä ei aistinvaraisesti havaittu kosteutta. Lisäksi alapohjien polystyreeni- tai polyuretaanieriste sekä pintaan asennettu höyrinsulkukapselointi parantaa rakenteen kosteusteknistä toimivuutta lisäämällä vesihöyrynvastusta maaperästä mahdollisesti kulkeutuvalla kosteudella.

Rakennukseen on tehty kattavat ilmatiiveyttä parantavat korjaukset alapohjarakenteisiin vuonna 2020 ja lisäksi alapohjan rakenne oli uusittu pääosin märkätilojen osalta. Tiivistyskorjauksia on lisäksi täydennetty 2022 tehtyjen merkkiainekokeiden perusteella yksittäisiin tiloihin. Betonipintaan tehty kapselointi ja rakenneliittymien tiivistyskaistat vaikuttivat hyväkuntoiselta ja tiiviiltä. Tiivistykset on aiempien

tutkimuksien mukaan tarkastettu merkkiainekokein. Nyt tehdyissä merkkiainekokeissa havaittiin vähäisiä paikallisia vuotoja erityisesti puisten pilareiden nurkkakohdissa, joissa alapohjarakenne kohtaa pilarin metallisen rakenteen. Vuotoa havaittiin myös kertaalleen tiivistyskorjattujen tilojen pilariliittymien osalta. Lisäksi alapohjan merkkiainekoerei'istä havaittiin kulkeutuvan voimakas mikrobiperäinen haju tilaan.

Alapohjarakenteiden tulee lähtökohtaisesti olla ilmatiiviitä, jotta haitalliset ilmavuodot voidaan ehkäistä. Rakennuksen ollessa alipaineinen, epätiividiiden liittymien ja läpivientien kautta tapahtuvien ilmavirtausten mukana maaperän ja eristetilan mahdolliset epäpuhtauden pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan heikentäen sen laatua paikallisesti.

Tasapainoisella ilmanvaihdolla hallitsemattomien ilmavuotojen voimakkuus on pienempää kuin voimakkaasti alipaineisessa tilanteessa. Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että betonipinnan kapseloinnin ja rakenneliittymien tiivistysten myötä rakenteiden ilmatiiveys on parantunut merkittävästi, eikä yksittäisillä vuodoilla ole merkitystä sisäilman kannalta, mikäli rakennuksen painesuhteet pysyvät lähellä tasapainotilaa ja tehdyt tiivistykset ehjinä.

Nykyiset tiivistyskorjaukset on tehty kauttaaltaan ulkoseinien sisäpuolisen kipsilevyn pintaan ja jalkalistat on liimattu tiivistyskaistaa vasten.

Jalkalistojen uusimisen yhteydessä, tulee huomioida, että tehdyt tiivistykset mahdollisesti vaurioituvat jalkalistojen irrotuksen yhteydessä, jolloin myös tiivistykset tulee uusia em. tilojen osalle.

Märkätilat olivat hyvässä kunnossa eikä niihin kohdistu toimenpide-ehdotuksia.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä alapohjien osalta 0...1 vuoden kuluessa ja huoltokorjausten yhteydessä:

- Kaikkien pilareiden alaosien läpikäyminen kertaalleen tiivistysmassalla, jolloin yksittäiset pistemäiset vuotokohdat saadaan tiivistettyä.

6 Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ulko-ovet

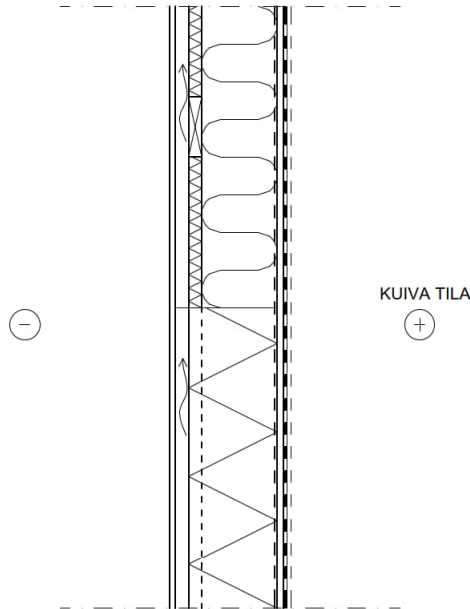
6.1 Rakenne

Lähtötietojen mukaan rakennuksen ulkoseinien valesokkelikorjauksia on tehty osaan tiloista vuoden 2007 muutostöiden yhteydessä. Vuoden 2020 laajempien sisäilmakorjausten yhteydessä loput korjaamattomista seinärakenteista ja pilareista on korjattu kengittämällä rakenteet lattian betonilaatan yläpinnan tasoon. Korjaukset on tehty kaikkien pilareiden osalle. Myös aiemmin korjattujen seinien kosteusvaurioituneet koolaukset ja eristeet sekä sokkelipellit on uusittu. Rakennuksen julkisivulevytyksenä on käytetty karaattilevyä, joista osa on vuoden 2007 korjauksissa uusittu kellertävään julkisivulevyyn. Karaattilevy on vaneria, jossa on kivirouhepinnoite. Vuosien saatossa likaantuneet uusitut julkisivulevytykset vaihdettiin kesällä 2024 ennen tutkimuksia kokonaisuudessaan. Vanhoja karaattilevyjä on pääosin vielä julkisivulevyinä rakennuksen itä- ja länsiseinustoilla.

Ulkoseinien sisäpinnan levytykset sekä rakenneliittymät on tiivistetty kauttaaltaan TKR-pinnoitteella.

Ikkunat ovat lähtötietojen mukaan alkuperäisiä, kiinteitä 3-kertaisia eristyslaselementtejä. Tuuletusikkunat ovat yläsaranoituja ulosavautuvia 3-kertaisia eristyslasi-ikkunoita. Vuoden 2007 muutuskorjausten yhteydessä ikkunat on huoltokorjattu kattavasti sekä yksittäisiä ikkunoita uusittu. Myös vanhat ulko-ovet on huoltokorjattu, lasitukset uusittu turvalaseihin. Yksittäisiä ulko- ja sisäovia on myös tällöin uusittu.

Ulkoseinärakenteet lähtötietoina olevien piirustusten perusteella ulkoa sisälle lueteltuna seuraava:

Ulkoseinärakenne yleisesti:

- 9 mm JULKISIVU-/KARAATTILEVY (U,V)
- 22 mm PYSTYKOOLAUS 22x100 k100...300 (V), SEINÄN ALAOSASSA TUULETTUVA HATTULISTA ESIM. AULIS LUNDEEL HTL RUODE 21X40 k300 (U)
- 150mm PUURUNKO 50X125 mm k600 (V) YLÄOSASSA VAAKAKOOLAUS 20X100 + MINERAALIVILLA (V), ALAOSASSA ERISTELEVY KINGSPAN K15 C, 150 mm, C-s1, d0, $\lambda=0,020$ W/mK (U)
- HÖYRYNSULKUMUOVI (V)
- 13 mm KIPSILEVY (V)
- TIIVISTYS TKR-PINNOITTEELLA (U)
- PINTAKÄSITTELY (U)

KORJAUSTÖIDEN JÄLKEEN JULKISIVULEVYT ASENNETAAN TAKAISIN OLEVILLE PAIKOILEEN. RIKKOUTUNEET LEVYT UUSITAAN OLEVAN MUKAAN.

LÄMMÖNERISTEIDEN ASENNUS MATERIAALITOIMITTAJAN OHJEIDEN MUKAISESTI. LÄMMÖNERISTELEVYJEN JA RUNKOTOLPPIEN VÄLIT VAAHDOTETAAN 1-KOMPONENTTISELLÄ POLYURETAANIVAHDOLLA KINGSPAN OHJEKORTIN NRO 201 MUKAAN. SAUMAT TEIPATAAN. ERISTE VIEDÄÄN RUNGON ULKOPUOLELTA YHTENÄISENÄ.

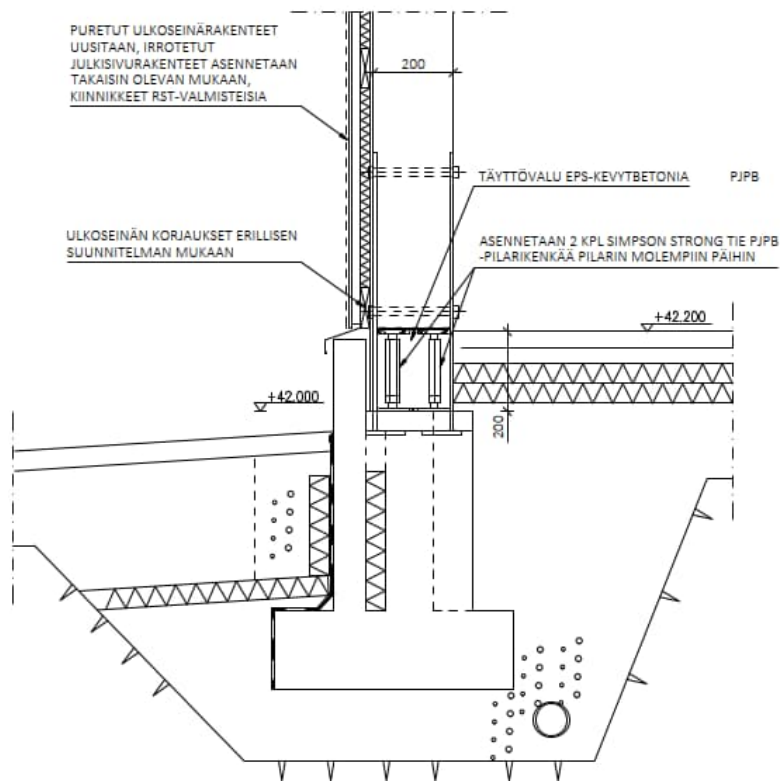
ULKOSEINÄ TIIVISTETÄÄN JA MAALATAAN KAUTTAALTAAN SISÄPUOLELTA. KAIKKI RAKENNELIITYMÄT JA ULKOSEINÄN LÄPIVIENNIT (MM. PATTERIKANNAKKEET, PISTORASIA) TIIVISTETÄÄN.

Kuva 24. Ulkoseinärakenne yleisesti (Sitowise, 30.03.2020).

Sokkelileikkaus, ulkoseinärakenne yleisesti:

A-A

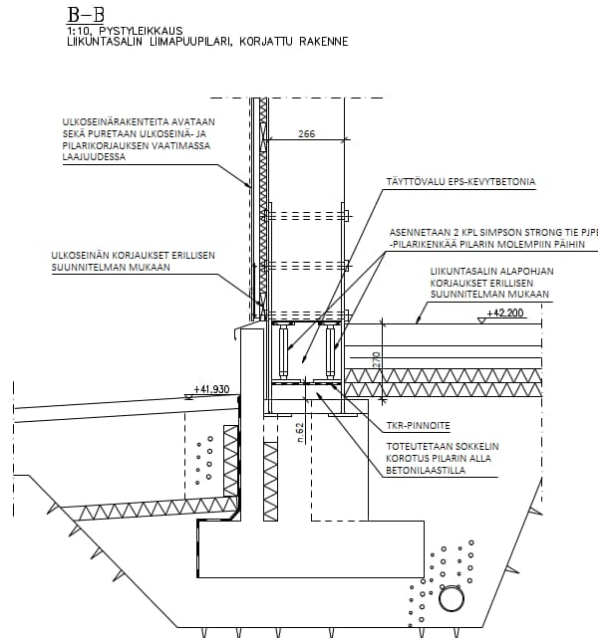
1:10, PYSTYLEIKKAUS
LIIMAPUUPILARI, KORJATTU RAKENNE



Kuva 25. Ulkoseinä-sokkelileikkaus, yleisesti (Sitowise, 30.03.2020).

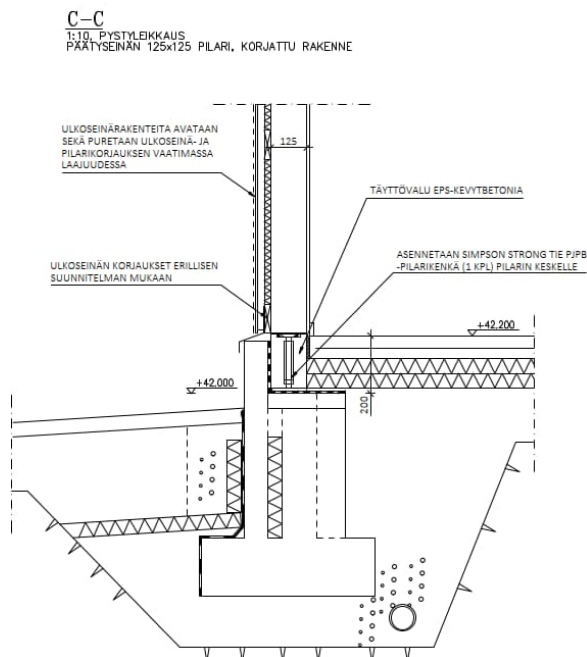
Sokkelileikkaus, ulkoseinärakenne (pilarit):

Ulkoseinälinjan pilarit, liikuntasali (korjaus):



Kuva 26. Ulkoseinä-sokkelileikkaus, pilarit liikuntasali (Sitowise, 30.03.2020).

Ulkoseinälinjan pilarit yleisesti (korjaus):



Kuva 27. Ulkoseinä-sokkelileikkaus, pilarit yleisesti (Sitowise, 30.03.2020).

6.2 Havainnot

Ulkoseinien pintamateriaalien kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. Julkisivujen uusittujen julkisivulevytysten yleisilme on siisti. Vanhoissa julkisivun karaattilevyissä havaittiin pinnoitteen irtoamista pääosin vesikatteen yläpuolisilla liikuntasalin seinustoilla. Seinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti näkyviä rakenteellisia vaurioita tai pintakosteuskartoituksessa kohonneita vertailuarvoja.

Paikallisesti uusittujen alumiinielementti-ikkunoiden kunto on pääosin hyvä. Alkuperäisten puurakenteisten elementti-ikkunoiden kunto on havaintojen mukaan pääosin tyydyttävä tai huono. Puisten ulkokarmien ja peitelistojen maalipinnat hilseilivät. Yleisesti vanhojen elementti-ikkunoiden puuosien lujuusominaisuudet ovat heikentyneet ja puuaines on vanhentunutta. Vesipeltien kaadot ovat havaintojen mukaan riittävät mutta paikoin pelleissä havaittiin maalipintojen hilseilyä.

Ikkunaelementtien välisissä tiivisteissä havaittiin runsaasti auringon aiheuttamia vaurioita ja tiivisteet on paikoin hapertuneet pois.

Tuuletusikkunoiden aukipitolaitteiden käytössä ei havaittu puutteita.

Ikkunaliittymät on havaintojen mukaan tiivistetty sisäpuolelta TKR-pinnoitteella lähtötietojen suunnitelmien mukaisesti. Tiivistykset vaikuttivat tarkastelluilta osin toimivilta.

Rakennuksen ulko-ovet ovat pääosin massiivipuisia umpiovia, tai lasitettuja metallirakenteisia ovia. Ovet olivat havaintojen mukaan pääosin hyväkuntoisia. Puuovissa havaittiin maalipinnan kulumista.

Havaintoja on esitetty alla valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 28 a-b. Yleiskuvia rakennuksen julkisivusta. Alkuperäinen karaattilaattaulkoverhous on uusittu paikoin keltaisiin julkisivulevyihin. Yleisilme julkisivusta on pääosin siisti.



Kuva 29 a-b. Karaattilevyissä havaittiin vaurioita ja kulumaa pääosin vesikaton yläpuolelle jäävillä seinäosuuksilla.



Kuva 30 a-b. Aiemmin uusitut keltaiset julkisivulevytykset on kertaalleen uusittu kesällä 2024. Uusitut levyt olivat havaintojen mukaan siistit.



Kuva 31 a-b. Julkisivussa vanhemmat siniset julkisivulevyt olivat paikoin maalipinnaltaan kuluneita, mutta toimivia.



Kuva 32. Yksittäisissä julkisivulevyjen liitospellityksissä ja vaaleissa ikkunapellityksissä havaittiin maalipinnan hilseilyä.



Kuva 33 a-b. Ulkoseinien sisäpinnat olivat pääosin siistit ja hyväkuntoiset.



Kuva 34 a-d. Liittymiin tehdyissä tiivistyksissä havaittiin paikallisia puutteita tiivistyskaistojen asennuksessa, etenkin ulkoseiniin törmäävien tiiliseinien osalta tiivistysnauha kupruili.



Kuva 35 a-b. Paikallisia puutteita havaittiin lisäksi kaikkien ulkoseinien tiivistyksien osalta, jossa levyseinän ruuvien kiinnityksissä käytetyt tiivistysmassat ovat heikosti asennetut tai puuttuivat kokonaan. Sekä mahdollisesti ikkunalistojen irrotuksesta aiheutuvia tiivistysmassojen repeämisiä.



Kuva 36 a-c. Vanhojen puuelementti-ikkunoiden puuosissa havaittiin maalipintojen kulumaa ja puiden selvää lujuuden heikkenemistä / ikääntymistä. Vanhoja puuelementti-ikkunoita on uusittu paikallisesti metallirunkoisiin elementti-ikkunoihin.



Kuva 37 a-b. Vanhojen puuelementti-ikkunoiden elementtisaumoissa havaittiin vaurioita ja saumojen murenemista.



Kuva 38 a-b. Uusitut metalliset elementti-ikkunat olivat havaintojen mukaan hyväkuntoiset ja pellitykset uusitut.



Kuva 39 a-b. Massiivipuisten ulko-ovien maalipinnoissa havaittiin kulumaa.



Kuva 40 a-b. Metallirakenteiset ulko-ovet olivat hyväkuntoiset ja toimivat.

6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavaukset

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin pistokoeluonteisesti yhteensä 9 kpl rakenneavausta rakenteen ja kunnon selvittämiseksi. Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinärakenteiden alaosat vastaavat lähtötietoina olevia vuoden 2020 korjaussuunnitelmia.

Rakenteet olivat tarkastushetkellä aistinvaraisesti arvioituna kuivia. Ulkoseinien yläosiin tehdyistä rakenneavauksista aistittiin kuitenkin voimakas mikrobiperäinen ja ammoniakkimainen haju. Lisäksi osassa rakenneliittymiä on vanhaa, todennäköisesti alkuperäistä mineraalivillaeristettä.

Rakenneavauspaikat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

Materiaalinäytteet

Ulkoseinien rakenneavauksista otettiin yhteensä 9 materiaalinäytettä, joista missään ei todettu mikrobikasvua (taulukko 1). Näytteet otettiin ulkoseinän mineraalivillasta. Materiaalinäytteiden analyysivastaukset on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 4.

Taulukko 1. Ulkoseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyyysien tulokset.

Materiaali-näyte	Näytteenottokohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
N1	tila 102.a, ulkoseinän alaosa	villa	ei mikrobikasvua
N2	tila 150, ulkoseinän alaosa	villa	ei mikrobikasvua
N3	tila 122.a, ulkoseinän alaosa	villa	ei mikrobikasvua
N4	tila 125, ulkoseinän alaosa	villa	ei mikrobikasvua
N5	tila 117, ulkoseinän alaosa	villa	ei mikrobikasvua

Materiaali-näyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
N6	tila 102.a, ulkoseinän yläosa	villa	ei mikrobikasvua
N8	tila 122.a, ulkoseinän yläosa	villa	ei mikrobikasvua
N10	tila 22.a, ulkoseinän yläosa	villa	ei mikrobikasvua
N11	tila 124.a, ulkoseinän yläosa	villa	ei mikrobikasvua

6.4 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys

Ulkoseinien ilmatiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokein tilojen 102.a Ryhmätila, 115 Toimisto ja 124.a Ryhmähuone osalta.

Merkkiainekokeet tehtiin RT-ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Merkkiainekokeet tehtiin n. -13...-15 Pa alipaineistuksella.

Kohteessa on lähtötietojen mukaan tehty vuonna 2020 korjausten yhteydessä laadunvarmistuksia tehdyille tiivistyksille. Lähtötietoina ei kuitenkaan ollut käytettävissä tiiveysmittauspöytäkirjoja.

Merkkiainekokeen tilakohtaiset havainnot alapohjarakenteiden osalta:

102.a Ryhmähuone

- Merkittävää vuotoa ulkoseinän patterin avoimista kiinnikereistä.
- Merkittävää vuotoa viereisen pilarin nurkkaliittymästä jalkalistan takaa.
- Vähäistä vuotoa sähkökoteloinnin ruuvikiinnikkeistä.
- Muita ulkoseinäliittymien vuotoja ei havaittu.
- Merkkiainesyöttöreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.

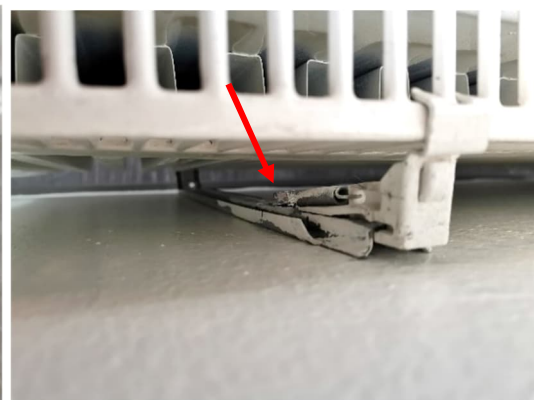


Kuva 41 a-c. Tilan 102.a ulkoseinään tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisin nuolin ja lähikuvat vuotokohdista. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

115 Toimisto

- Merkittävää vuotoa ulkoseinän patterin kiinnikereistä.
- Merkittävää vuotoa seinän nurkkaliittymään asennetusta elastisesta massauksesta, jossa ilmakuplia.
- Merkittävää vuotoa ikkunan karmilistan takaa kohdista, joissa elastinen massaus rakoili.

- Vähäistä vuotoa havaittiin patterikiinnikkeistä.
- Muita ulkoseinäliittymien vuotoja ei havaittu.
- Merkkiainesytötreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.



Kuva 42 a-c. Tilan 115 ulkoseinään tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisiin nuolin ja lähikuvat vuotokohdista. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

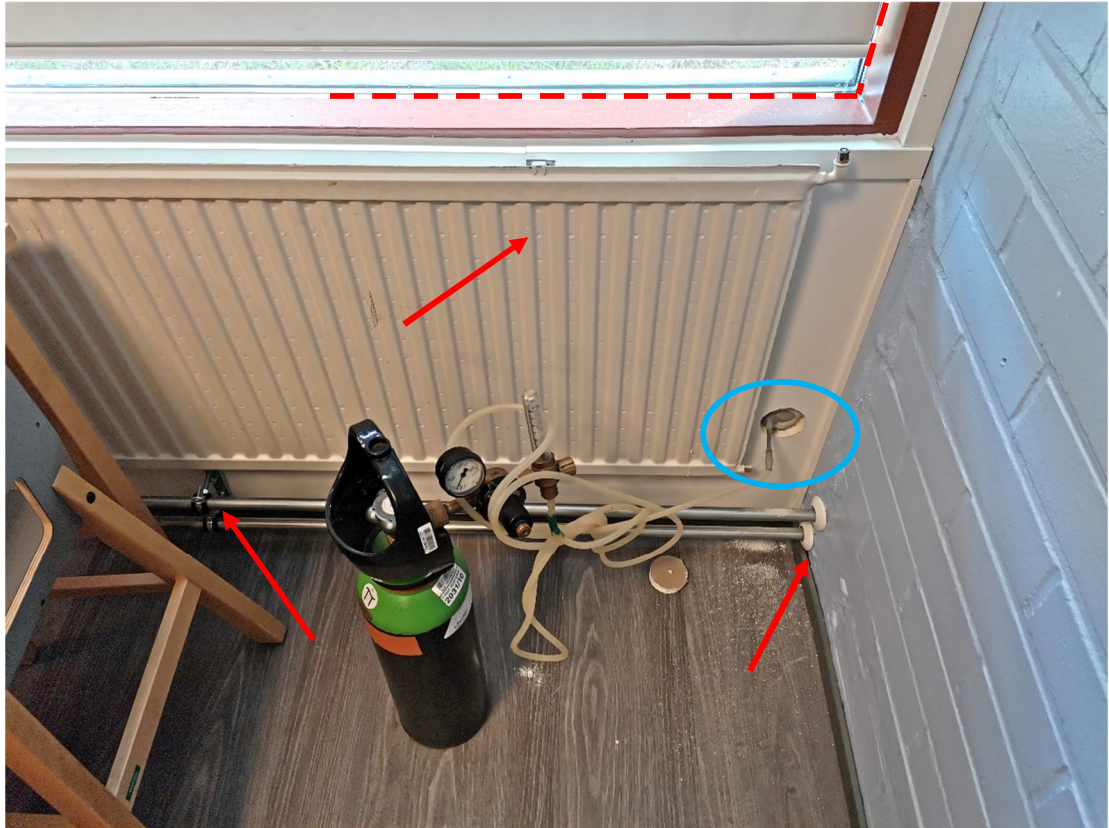


Kuva 43 a-c. Tilan 115 ulkoseinään tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisin nuolin ja lähikuvat vuotokohdista. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

124.a Ryhmähuone

- Merkittävää vuotoa ulkoseinän patterin kiinnikereistä.
- Merkittävää vuotoa ulkoseinän patteriputkien kiinnikkeistä.
- Vähäistä vuotoa ikkunan elementtien välistä (myös viereisen tilan 23 ikkunan osalta)
- Merkittävää vuotoa tiiliväliseinän lävistävistä patteriputkista.

- Muita ulkoseinäliittymien vuotoja ei havaittu.
- Merkkiainesyöttöreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.





Kuva 44 a-e. Tilan 124.a ulkoseinään tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisin nuolin ja lähikuvat vuotokohdista. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.

6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Ulkoseinärakenteet todettiin vastaavan pääosin suunnitelmia ja kosteusteknisesti toimiviksi. Vuoden 2020 korjaussuunnitelmissa ulkoseinärakenteet on kengitetty alapohjalaatan yläpinnan tasoon harkoilla tai erillisellä valulla. Myös ulkoseinälinjoilla sijoittuvien liimapuupilareiden alaosat on korjattu vastaavanlaisesti. Ulkoseinien lämmöneristeistä otetuissa materiaalinäytteistä ei todettu mikrobikasvua materiaaleissa. Seinien sisäpinnoilla tai pilareiden alaosissa ei todettu viitteitä haitallisesti poikkeavasta kosteuspitoisuudesta.

Seinien sisäpintojen TKR-pinnoitteet sekä rakenneliittymien tiivistyskaistat todettiin tutkimushetkellä tiiviiksi, eivätkä rakenneavauksista havaitut hajuhaitat heikennä sisäilman laatua rakenneliittymien ja sisäpintojen ollessa tiiviitä.

Ulkoseinien ja tiiliseinien liittymien tiivistyksissä havaittiin paikoin kupruilua, mutta tiivistykset olivat pääosin tiiviitä ja vika lähinnä esteettinen. Tiivistämättömät ja/tai huonosti tiivistetyt kiinnikkeet (mm. sähkökotelo, patteri, verhotanko), ikkunalistojen naulareiat sekä ulkoseinälinjoihin törmäävien väliseinien lävistävät putkiläpiviennit aiheuttavat hallitsemattomia ilmavuotoja rakenteiden kautta, jotka voivat

heikentää sisäilmaa paikallisesti. Lisäksi keittiön ja IV-konehuoneen yläpohjaliittymiä ei ole tiivistetty. Epätiivien rakenneliittymien kautta voi kulkeutua ilmapirtausten mukana epäpuhtauksia tilojen ollessa alipaineisia.

Huonokuntoiset julkisivun karaattilevyt mahdollistavat sadeveden imeytymään levyjen läpi rakenteeseen. Osin irronneet reunukset altistavat rakenteen myös viistosateelle.

Vanhojen puurakenteisten elementti-ikkunoiden puuosat ovat yleisesti huonokuntoiset ja puuaines itsessään ikääntynyt. Heikko ulkomaalipinta ei suojaa valmiiksi ikääntynyttä puuta ja voi aiheuttaa puun lahoamista ja halkeilua entisestään, mikä altistaa rakenteet sadevedelle ja näin ollen voi mahdollistaa kosteusvaurioiden syntymisen. Elementtilasin väliset tiivisteet ovat lisäksi huonokuntoiset ja hapertuneet. Merkkiainekokeissa ikkunoiden lasitusväleistä havaittiin paikoin kulkeutuvan kaasua voimakkaasti sisäilmaan. Vuotoilman mukana saattaa kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sen laatua.

Umpinaiset massiivipuuovet ovat maalipinnoiltaan kuluneet, mutta toimintakuntoiset. Lasiaukolliset metalliovet ovat hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittelimme seuraavia toimenpiteitä ulkoseinien osalta 0...1 vuoden kuluessa ja huoltokorjausten yhteydessä:

- Vanhojen puuelementti-ikkunoiden uusiminen ja uusien ikkunoiden rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.
- Ulkoseinien nykyisten kiinnikkeiden (mm. patterikiinnikkeet, sähkökoteloinnit, verhoakset tms.) sekä väliseinien patteriputkiläpivientien ilmatiiveyden parantaminen elastisella massalla.
- Keittiön ulkoseinä-kattorakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.

Suosittelimme seuraavia toimenpiteitä ulkoseinien osalta 3...5 vuoden kuluessa ja huoltokorjausten yhteydessä:

- Ulkoseinien yläosien rakenteiden uusiminen ja vanhojen mineraalivillaeristeiden poistaminen sekä rakenneliittymien uudelleen tiivistäminen.
- Vaurioituneiden julkisivun karaattilevyjen kiinnitysten varmistaminen ja tarvittaessa uusiminen liikuntasalin ulkoseinien yläosalta.
- Puisten ulko-ovien huoltomaalaukset ja yksittäisten hilseilevien julkisivupeltien uusimiset.

7 Väliseinät

7.1 Rakenne

Väliseinät ovat pääosin maalattuja tiiliseiniä. Osa väliseinistä on levyrakenteisia kipsilevyseiniä.

Sisätiloissa seinäpinnat on pääosin tasoitettu ja / tai maalattu.

Märkätiloissa ja wc-tiloissa seinien pintamateriaalina on keraaminen laatoitus.

7.2 Havainnot

Väliseinissä tai pilareiden alaosissa ei havaittu aistinvaraisesti tarkasteltuna tai piikkimittarilla pistokokeenomaisella tarkastelulla mitattuna ylimääräiseen kosteuteen viittaavaa. Yleisesti puhtaaksimuuratut ja maalatut tiiliseinäpinnat ovat siistejä.

Tiiliväliseinien yläosan rakenneliittymät ja levyrakenteisten väliseinien yläjuoksut on lähtötietojen ja tutkimuksissa tehtyjen havaintojen mukaan tiivistetty TKR-pinnoitteella kattopinnan tiivistyksen yhteydessä.

Pilareiden alaosien liittymien tiivistyksissä havaittiin paikallisia puutteita, jotka on käsitelty kohdassa 5.4. Ulkoseinälinjoille liittyvien tiiliväliseinien lävistävät patteriputket on käsitelty kohdassa 6.4.



Kuva 45 a-b. Yleiskuvia väliseinistä. Tilojen väliseininä pääosin maalattu tiili- tai levyrakenne. Levyrakenteisissa seinissä pääosin suurehkoja lasiaukkoja / ovia.





Kuva 46 a-b. Pilareiden alaosien kosteutta tarkasteltiin piikkimittarin avulla. Kohonneita kosteusarvoja ei tarkasteltujen pilareiden osalta havaittu.



Kuva 47 a-b. Tiiliseinien yläosat on pääosin tiivistetty kaikkien tilojen osalta lukuun ottamatta palvelukeittiön sekä IV-konehuoneen kattoliittymiä.



Kuva 48 a-b. Märkätilojen seinät ovat yleisesti siistit, eikä kohonneita pintakosteusarvoja havaittu.



Kuva 49 a-b. Väliseinien ilmatiiveyspuutteita havaittiin pääosin ulkoseinään liittyvien seinärakenteiden ja väliseinät lävistävien läpivientien osalta.

7.3 Väliseinärakenteiden ilmatiiveys

Väliseinän tiili-ilmarako-tiili rakenteen ilmatiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokein tilan 138 Käytävä ja 139 Ryhmätilan väliseinän osalta.

Merkkiainekokeet tehtiin RT-ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Merkkiainekokeet tehtiin n. -9...-12,5 Pa alipaineistuksella.

Merkkiainekokeen tilakohtaiset havainnot väliseinärakenteen osalta:

138 Käytävä

- Merkittävää vuotoa pilareiden nurkkaliittymästä jalkalistan takaa.
- Muita väliseinäliittymien vuotoja ei havaittu.
- Merkkiainesyöttöreistä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.



Kuva 50. Käytävän 138 ja Ryhmätilan 139 väliseinään tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisin nuolin ja lähikuvat vuotokohdista. Kaasun syöttöpaikka merkattu sinisellä.



Kuva 51. Käytävän 138 ja ryhmätilan 139 väliseinään tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut paikalliset vuotokohdat esitetty punaisiin nuolin ja lähikuvat vuotokohdista.

7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Väliseinät sekä pilarit ovat pääosin hyväkuntoisia ja pintamateriaalit ehjiä ja siistejä. Märkätilojen seinälaatoituksissa ei todettu merkittäviä vaurioita tai viitteitä haitallisesta kosteudesta.

Ulkoseinien ja tiiliseinien liittymien tiivistyksissä havaittiin paikoin kupruilua, mutta tiivistykset olivat pääosin aistinvaraisesti havainnoiden tiiviitä. Keittiön ja IV-konehuoneen liittymiä ei ole tiivistetty.

Tiivistämättömät ja/tai huonosti tiivistetyt tiiliseinien pystyliittymät ja ulkoseinälinjoihin törmäävien väliseinien lävistävät putkiläpiviennit aiheuttavat hallitsemattomia ilmavuotoja rakenteiden kautta. Epätiivien rakenneliittymien kautta voi kulkeutua ilmavirtausten mukana epäpuhtauksia tilojen ollessa alipaineisia. Erityisesti keittiötilan paikalliset

poistot voivat aiheuttaa voimakkaitakin piikkejä tilan alipaineeseen, jolloin epätiiviyden liittymien kautta tilaan voi kulkeutua epäpuhtauksia.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä väliseinien osalta 0...1 vuoden kuluessa ja huoltokorjausten yhteydessä:

- Väliseinien lävistävien patteriputkiläpivientien ilmatiiveyden parantaminen elastisella massalla koko rakennuksen osalta.
- Tiiliväliseinien pystyliittymiin tehtyjen tiivistyskaistojen tarkastaminen ja tarvittavat korjaukset liittymien ilmatiiveyden parantamiseksi.
- Keittiön ja IV-konehuoneen väliseinä-kattorakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.

8 Yläpohja ja vesikatto

8.1 Rakenne

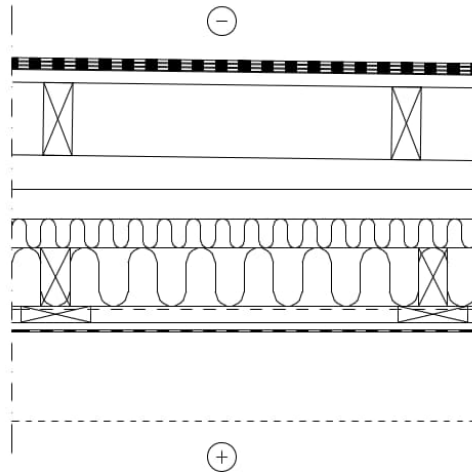
Rakennuksessa on lähtötietojen mukaan bitumikermillä päällystetty tasakatto, joka on uusittu kokonaisuudessaan vuonna 2002. Vesikatolla aiemmin ollut vanha IV-konehuone on purettu ja vesikaton bitumikermikate korotettu ja uusittu vanhan kermikatteen päälle 2-kertaisella bitumikermillä vuoden 2007 peruskorjauksissa. Varastotilat, vaunukatokset ja pihavarastot on myös tehty vuoden 2007 korjausten yhteydessä.

Yläpohjassa on yhteensä 4 kpl kattokupuikkunoita, joiden sisäpuoliset rakenteet on lähtötietojen mukaan uusittu kosteusvaurioituneilta osin ja rakenneliittymät tiivistetty vuoden 2020 sisäilmakorjausten yhteydessä.

Yläpohjan kipsilevy sekä yläpohjan rakenneliittymät ja läpiviennit on vuoden 2020 sisäilmakorjauksissa kauttaaltaan ruiskutettu TKR-pinnoitteella. Alaslasketun katon akustiikkalevyinä on käytetty akustiikkakipsilevyjä tai Ewona akustiikkalevyjä.

Yläpohjarakenne lähtötietoina olevien piirustusten perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

YP1. yläpohjarakenne (Yleisesti):



- SINGELI (V,P)
- 3-KERTAINEN BITUMIHUOPA (V)
- 22 mm PONTTILAUTA 22X100 (V)
- 125 mm KOOLAUS 125X50 K600(V,P)
- KOROKKEET + TUULETUSVÄLI (V)
- 50 mm MINERAALIVILLA 50 mm (V)
- 100 mm MINERAALIVILLA 100 mm (V) + RUNKO 100X50 K650 (V)
- HÖYRYNSULKU (V)
- 28 mm KOOLAUS 28X120 (V)
- LEVYTYS (V)
- TIIVISTYS KAUTTAALTAAN TKR-PINNOITTEELLA, LEVYSAUMAT JA ALUSTAN REIÄT TÄYTETÄÄN ENNEN TIIVISTYSTÄ ELASTISELLA MASSALLA (U)
- ALAKATTOJÄRJESTELMÄ EWONA ACUSTICA YLEENSÄ, KÄYTTÄVILLÄ GYPTONE BASE REUNAMUOTO A, T-LISTAKANNATUKSELLA (U)

Kuva 52. Yläpohjarakenne yleisesti (Sitowise, 30.03.2020).

8.2 Havainnot

Yläpohjanrakennetta tarkasteltiin silmämääräisesti rakenneavauksien kautta rakennuksen sisäpuolelta. Lisäksi alakattoja avattiin pistokokeenomaisesti eripuolilta rakennusta.

Tilassa 49 on havaintojen ja käyttäjältä saatujen tietojen mukaan ollut vesivuoto. Vuodon tarkkaa ajankohtaa ja reittiä TKR-pinnoitteella kauttaaltaan tiivistetyn sisäkattopinnan läpi ei aistinvaraisesti tarkasteltuna havaittu. Näiltä osin yläpohjassa kulkee sadevesiviemäreitä ja vesikatolla on useampi läpivienti.

Yläpohjaan ruiskutettu TKR-pinnoite on tarkastelluilta olin asianmukaisesti asennettu ja liittymät vaikuttavat aistinvaraisesti tarkasteltuna tiiviiltä. Pinnoitteen valumajälkiä on kuitenkin runsaasti LVI-putkien pinnoilla ja

seinien yläosissa. Yläpohjan sisäpuoliset läpiviennit vaikuttivat myös aistinvaraisesti tarkasteltuna pääosin tiiviiltä. Yksittäisten läpivientiryppäiden osalta TKR-ruiskutus on ollut hankala asentaa ja liittymiin on voinut jäädä epätiivelyksiä. Tilassa 115 läpivientien tiivistys oli havaintojen mukaan näiltä osin epätiivis. Lisäksi keittiön sekä iv-konehuoneen yläpohjaliittymät ovat havaintojen mukaan tiivistämättä.

Vesikaton pintarakenteet tarkastettiin silmämääräisesti vesikaton puolelta. Yleisesti vesikaton bitumikermikate on tyydyttävässä kunnossa ja kermissä havaittiin runsaasti veden lammikoitumisesta aiheutuneita kuivumisjälkiä. Paikallisesti kermin alla havaittiin myös alustastaan irronneita alueita. Vesikatolla lähes kaikki kaivojen lehtisihdit ovat tukkeutuneita puiden lehdistä ja neulasista. Lisäksi yksittäisiä kattokaivojen sihtejä oli irronnut ja kaivot olivat avoimena. Havaintojen mukaan alipainetuulettimet ovat lisäksi liian lyhyitä (<300 mm) ja voivat näin ollen tukkeutua runsaslumisina talvina. Vesikatolla olevat kattokupuikkunat ovat pääosin ehjiä, aktiivisia vesivuotojälkiä havaittu. Ikkunoiden kiinnikesuojia oli irronnut ja yksittäisen ikkunan kuvunkulma vaurioitunut.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 53 a-c. Yleiskuvia rakennuksessa käytettyjen tilojen alakattotyypeistä. Pääosin tiloissa on käytetty Ewona akustiikkalevyjä.



Kuva 54 a-d. Katon levypinnat, sekä kattopalkkien ja seinien rakenneliittymät on tiivistetty ruiskutettavalla TRK-pinnoitteella ja saumanauhalla. Tiivistykset olivat aistinvaraisesti tarkasteltuna pääosin asianmukaiset ja tiiviit.



Kuva 55 a-b. Tilan 15 yläpohjan sähköläpiviennit olivat aistinvaraisesti tarkasteltuna epätiiviiit.



Kuva 56 a-b. Palvelukeittiön sekä IV-konehuoneen yläpohjaa ja tämän rakenneliittymiä ei ole tiivistetty ruiskutettavalla TKR-pinnoitteella kuten muut tilat.



Kuva 57 a-b. Tilan 49 yläpohjasta on tullut käyttäjien mukaan vettä ennen vuoden 2020 sisäilmakorjauksia.



Kuva 58 a-b. Yleiskuvia lounaispäädyn vesikatosta. Katolla on havaintojen mukaan useita alueita, joihin vesi pääsee lammikoitumaan.



Kuva 59 a-b. Yleiskuvia kaakonpuoleiselta vesikaton osalta. Katolla myös näiltä osin on useita alueita, joihin vesi pääsee lammikoitumaan. Kuvassa punaisella rajattu alue, joka osuu aiemmin tilassa 49 sattuneen vuotokohdan yläpuolelle.



Kuva 60 a-d. Yleisesti kaikkien kaivojen lehtisihdit olivat tukkeutuneet orgaanisesta jätteestä. Lisäksi sihdit olivat osin huonosti paikallaan tai puuttuivat kokonaan.



Kuva 61. Bitumikermässä havaittiin painaumia ja yksittäisiä "ilmavia" kohtia, jotka on irronneet alustastaan.



Kuva 62 a-b. Alipainetuulettimet jäävät havaintojen mukaan lyhyiksi (< 300 mm) ja liittymät bitumikermiin vaikuttavat epätiiviiltä.



Kuva 63 a-b. Peltisten katosrakenteiden kattopinnat ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa ja maalipinnat kuluneita.



Kuva 64 a-b. Vesikatolla olevat kattokupuikkunat ovat pääosin ehjiä, eikä aktiivisia vesivuotojälkiä havaittu. Ikkunoiden kiinnikesuojia oli irronnut ja yksittäisen ikkunan kuvunkulmaus vaurioitunut.

8.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavaukset

Yläpohjarakenteisiin tehtiin pistokoeluonteisesti yhteensä 6 kpl rakenneavauksia rakenteen ja kunnan selvittämiseksi.

Rakenteet olivat tarkastushetkellä aistinvaraisesti arvioituna kuivia. Rakenneavausten kautta sisäilmaan kulkeutuu voimakas mikrobiperäinen ja ammoniakkimainen haju.

Rakenneavauspaikat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

Materiaalinäytteet

Ulkoseinien rakenneavauksista otettiin yhteensä 6 materiaalinäytettä (taulukko 2). Näytteet otettiin yläpohjan mineraalivillasta.

Materiaalinäytteiden analyysivastaukset on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 4.

Taulukko 2. Yläpohjan materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaali-näyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
N7	tila 102.a	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
N9	tila 122.a	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
N10	tila 122.a	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
N12	tila 124.a	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
N14	tila 134	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
N15	tila 125	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

8.4 Yläpohjarakenteiden ilmatiiviys

Yläpohjan ilmatiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokein tilan 137 osalta.

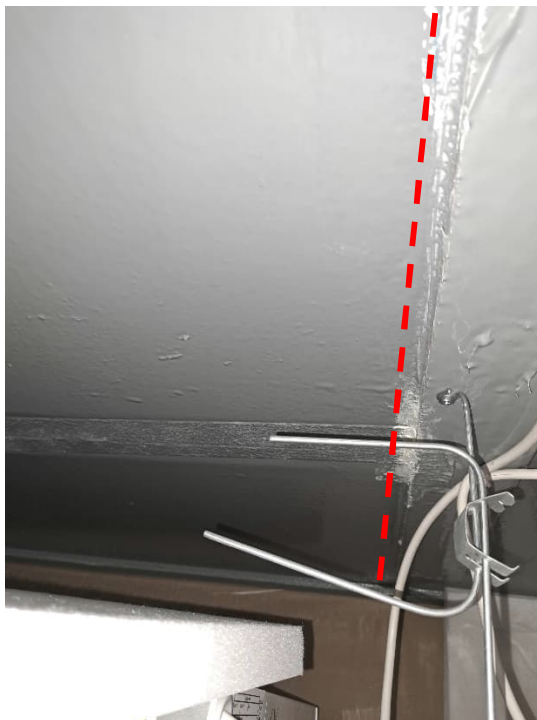
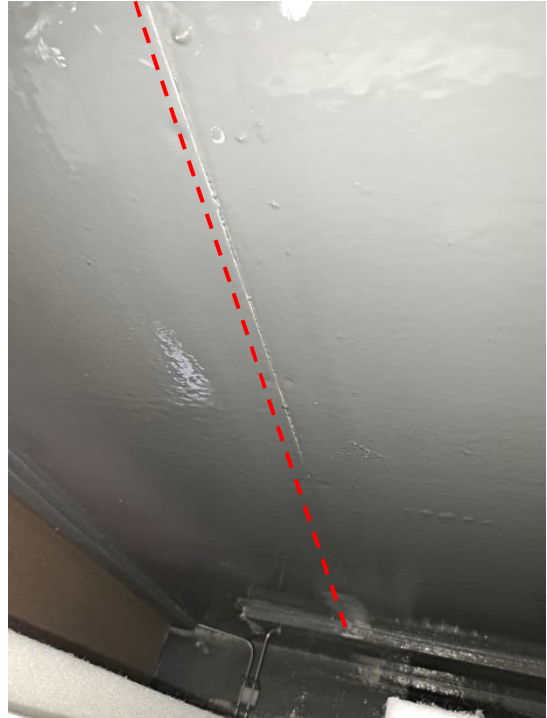
Merkkiainekokeet tehtiin RT-ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Merkkiainekokeet tehtiin n. -14...-15 Pa alipaineistuksella.

Kohteessa on lähtötietojen mukaan tehty vuonna 2020 korjausten yhteydessä laadunvarmistuksia tehdyille tiivistyksille. Lähtötietoina ei kuitenkaan ollut käytettävissä tiiveysmittauspöytäkirjoja.

Merkkiainekokeen havainnot tilan 137 yläpohjarakenteen osalta:

- Merkittävää vuotoa kattolistan liittymistä. Vuotokohtat pistemäisiä, liittymät pääosin tiiviitä.
- Merkittävää vuotoa yläpohjan nauhoittamattoman kipsilevyn saumasta.

- Vähäistä vuotoa yläpohjan levytyksen pintaan asennetun laudan ja katon levytyksen liittymistä.
- Muita yläpohjaliittymien vuotoja ei havaittu.



Kuva 65 a-c. Tilan 137 yläpohjaan tehdyssä merkkiainekokeessa havaitut vuotokohdat esitetty punaisin nuolin ja viivoin ja lähikuvat vuotokohdista.

8.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenteet todettiin vastaavan suunnitelmia. Yläpohjissa ei tarkastetuilta osin havaittu aktiivisia vesivuotoja ja rakenteet olivat päällisin puolin tarkasteltuina ehjiä.

Yläpohjan lämmöneristeistä otetuissa materiaalinäytteistä ei havaittu mikrobikasvua. Avonaisista rakenneavauksista havaittiin kulkeutuvan tiloihin lisäksi erittäin voimakas ammoniakkimainen ja mikrobiperäinen haju.

Yläpohjan tiivistyksissä tarkastelluilta osin havaittiin vain paikallisia puutteita, eikä yläpohjaan tehdyssä merkkiainekokeessaan havaittu suorilta pinnoilta vuotoja. Yksittäisten läpivientiryppäiden tai monimutkaisten rakenteiden / nurkkausten osalta TKR-ruiskutus on ollut paikoin hankalaa ja liittymiin on voinut jäädä näiltä osin eriasteisia epätiivelyksiä. Tilojen ollessa alipaineisia yläpohjan rakenteiden kautta voi epätiiveliiden liittymien kautta kulkeutua hallitsemattomien ilmapvirtausten mukana epäpuhtauksia. Tehtyjen tiivistysten myötä rakenteiden ilmatiiveys on kuitenkin parantunut merkittävästi, eikä yksittäisillä vuodoilla ole merkitystä sisäilman kannalta, mikäli rakennuksen painesuhteet pysyvät lähellä tasapainotilaa ja tehtyt tiivistykset ehjinä. Tehtyjen paine-eromittausten mukaan, tilat ovat nykyisellään pääosin ylipaineisia käytön aikana, jolloin epäpuhtaudet tai hajut eivät kulkeudu sisäilmaan epätiiveliiden liittymien kautta.

Vesikatolla kallistuspuutteita havaittiin kermin osalta, jonne vesi pääsee lammikoitumaan. Bitumikermien kunto oli yleisesti kuitenkin tyydyttävä. Kermikaton keskimääräinen tekninen käyttöikä RT 18-10922 *Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot* -ohjekortin mukaan tavanomaisessa rasitusluokassa on noin 30 vuotta. Tukkeutuneet kattokaivot voivat aiheuttaa ajan saatossa myös putkistojen tukkeutumisen ja tämän myötä aiheuttaa vesivahinkoja. Varastotilojen peltikatteet olivat pääosin tyydyttäväkuntoiset ja huoltomaalauksen tarpeessa. Peltikaton keskimääräinen tekninen käyttöikä RT 18-10922 *Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot* -ohjekortin mukaan

tavanomaisessa rasitusluokassa on 60 vuotta. Teknisen käyttöiän saavuttaminen edellyttää säännöllistä huoltomaalausta ohjekortin mukaan 10...15 vuoden välein ja silmämääräisiä tarkastuksia 5 vuoden välein.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia huoltotoimenpiteitä 0...1 vuoden aikana vesikattojen ja yläpohjien osalta:

- Räystäskourujen ja vesikaton kaivojen lehtisihtien ulko- ja sisäpintojen puhdistukset.
 - o Alueelle runsaasti puustoa, joten puhdistus suositeltavaa tehdä vähintään kaksi kertaa vuodessa.
- Yläpohjan rakenneliittymien tiivistys kertaalleen tiivistettyjen tilojen osalta.
- Tilan 137 saumaamattoman kipsilevyn tiivistäminen nauhalla ja tiivistysmassalla
- Keittiön ja IV-konehuoneen kattopintojen ja liittymien tiivistäminen.

Suosittellemme seuraavia korjaustoimenpiteitä 3...5 vuoden aikana vesikattojen ja yläpohjien osalta:

- Yläpohjan rakenneliittymien uudelleen tiivistäminen koko rakennuksen osalta.
- Bitumikermikatteiden uusiminen kauttaaltaan. Katteen uusimisen yhteydessä alipainetuulettimien korkeutta nostetaan väh. 300 mm katon yläpinnasta.

9 Sisäilma

9.1 Sisäilman olosuhdemittaukset

Yleistä

Sisäilman lämpötilaa, kosteuspitoisuutta, hiilidioksidipitoisuutta ja painesuhteita ulkovaipan yli mitattiin noin kahden viikon mittausjaksolla 31.7 – 19.8.2024. Olosuhdemittauksia tehtiin neljässä tilassa eri puolilla rakennusta. Ulkoilman olosuhteita mitattiin päiväkodin pohjoisen puoleisella pihalla katoksen alla. Ulkoilman lämpötila vaihteli

mittausjakson aikana välillä keskimäärin +10,7...+25,0 °C ja suhteellinen kosteus oli 37,9...99,9 %RH.

Mittausajanjakson aikana tilat olivat normaalikäytössä. Mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteessä 2. Seuraavassa taulukossa 3 on esitetty mittalaitteiden sijainnit tilakohtaisesti sekä käytetyt mittalaitteet ja alla on lyhyt kooste mittaustuloksista.

Taulukko 3. Olosuhdemittarien sijainnit ja ilmanvaihtokoneen palvelualueet. TP=lämpötila ja kosteus, Pa=paine-eromittaus, CO2=hiilidioksidipitoisuus.

Tila	Olosuhdemittari	Ilmansuunta / IV-kone
102.a	Pa47, TP73	Koillinen
103	CO2_LPR3	-
104.a	CO2_LPR4	-
106.a	Pa45, TP74	Kaakko
117	PA37, TP69	Kaakko
122.a	PA48, TP71	Lounas
123.a	CO2_LPR2	-
123.b	CO2_LPR1	-
137	TP70, CO2_LPR5	-
153	PA46	Lounas

Lämpötila ja kosteus

Sisäilman lämpötila on yksi keskeinen viihtyvyystekijä. Korkea lämpötila aiheuttaa epämukavuutta ja lisää sairastavuutta. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta tyytyväisten osuuden on todettu olevan suurin, kun lämpötila on +21...+22 °C. Yleensä sisäilman laatu koetaan heikoksi lämpötilan noustessa yli +22 °C. Korkea lämpötila, ilmankosteus sekä auringonsäteily lisäävät materiaalien pinnoilta haihtuvien yhdisteiden määrää ja siten osaltaan hajuhaittoja. Alhainen lämpötila taas voi olla epämukavuustekijä käyttäjille aiheuttaen mm. vedon tunnetta.

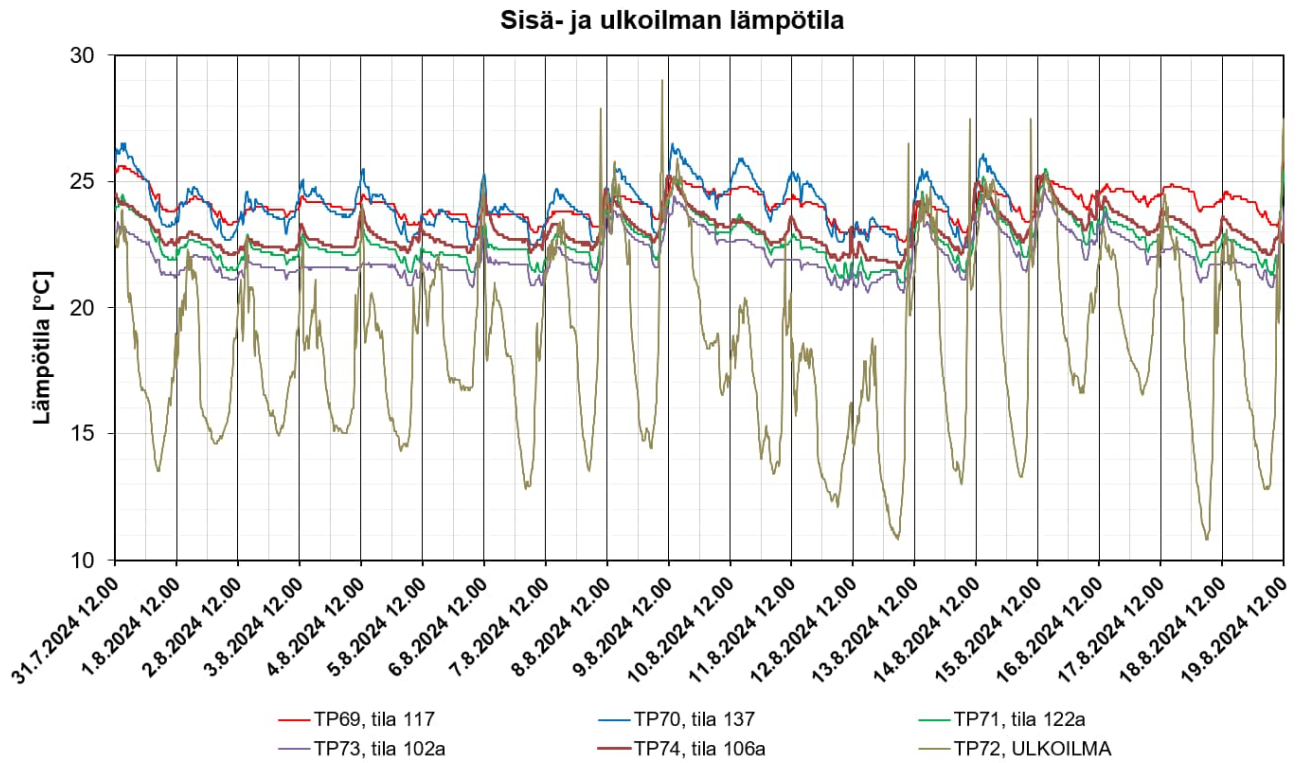
Tulosten tulkinnessa käytetään pääasiassa Asumisterveysasetusta (Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa) ja sisäilmastoluokitusta tiloissa, jotka voidaan katsoa toimistotiloiksi (esim. rehtorin työhuone ja opettajienhuone).

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

Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylittymisenä lämmityskaudella pidetään +20...+26 °C (ja lämmityskauden ulkopuolella +20...+32 °C) ulkopuolisia lämpötiloja. Asetukseen on lisätty lisäksi lämmityskauden ulkopuolisen maksimilämpötilan toimenpideraja. Lämmityskauden ulkopuolella lämpötila ei saa nousta yli + 32 °C asunnoissa, päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa tai muissa vastaavissa tiloissa, eikä yli +30 °C palvelutaloissa, vanhainkodeissa tai muissa vastaavissa tiloissa.

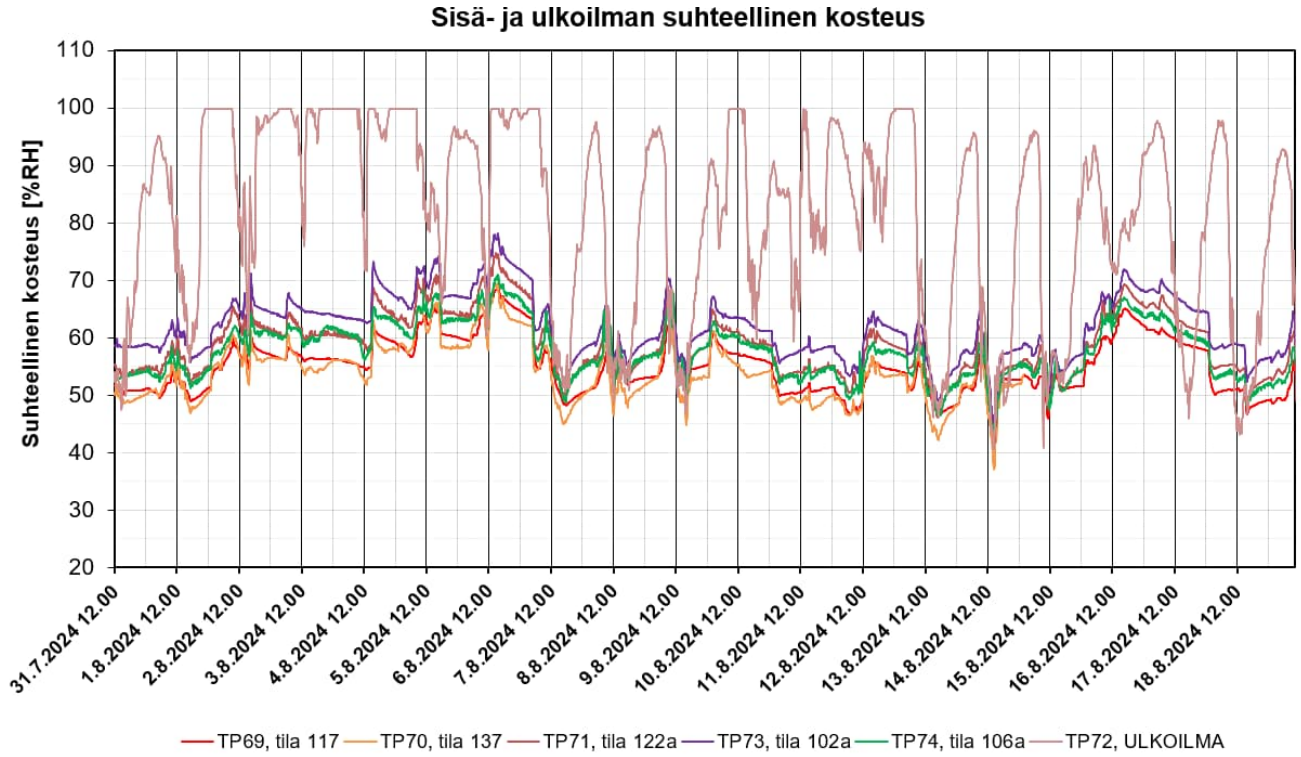
Sisäilman suhteellisen kosteuspitoisuuden suosituksena pidetään noin 20...60 %RH. Tämän saavuttaminen ei ole aina mahdollista, sillä sisäilman suhteellinen kosteus määräytyy suurelta osin ulkoilman kosteuden mukaan, kun rakennuksessa ei ole kostutusta. Talvella sisäilman suhteellinen kosteus on Suomessa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

Alla on esitetty sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulokset.

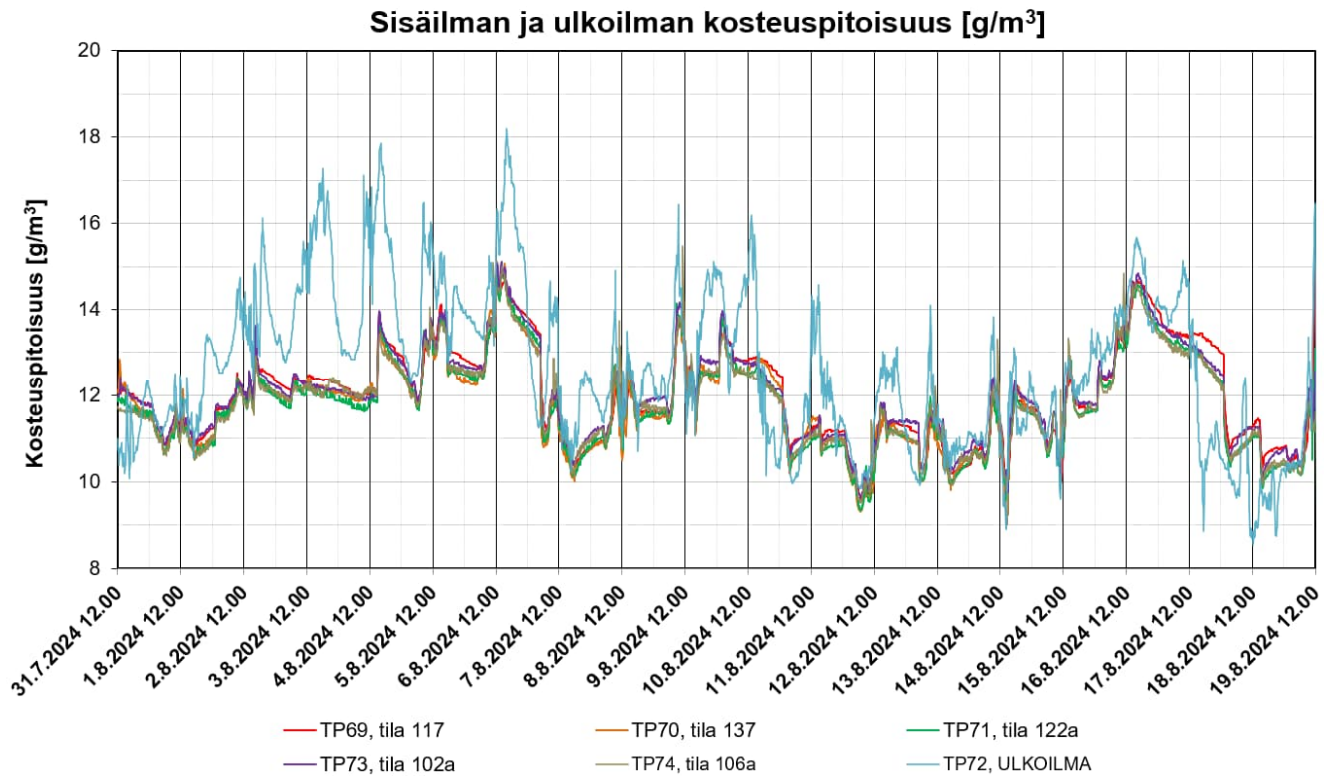


Kuvaaja 1. Sisä- ja ulkoilman lämpötila, aikavälillä

31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta.



Kuvaaja 2. Sisä- ja ulkoilman suhteellinen kosteus, aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittausarvo koko mittausjakson ajalta.



Kuvaaja 3. Sisä- ja ulkoilman kosteuspitoisuus, aikavälillä

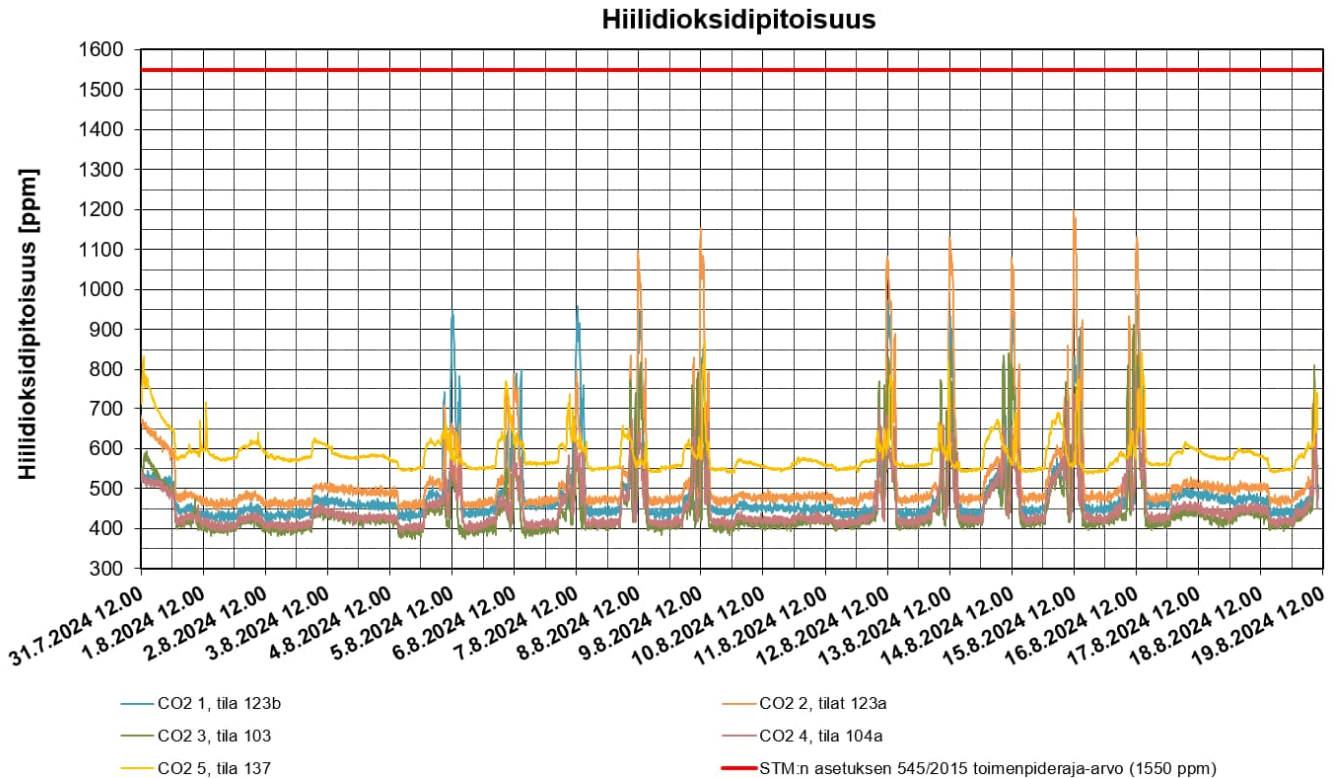
31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta.

9.2 Hiilidioksidipitoisuus

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

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

Alla on esitetty sisäilman hiilidioksidipitoisuuden mittaustulokset.



Kuvaaja 4. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 31.7–19.8.2024.

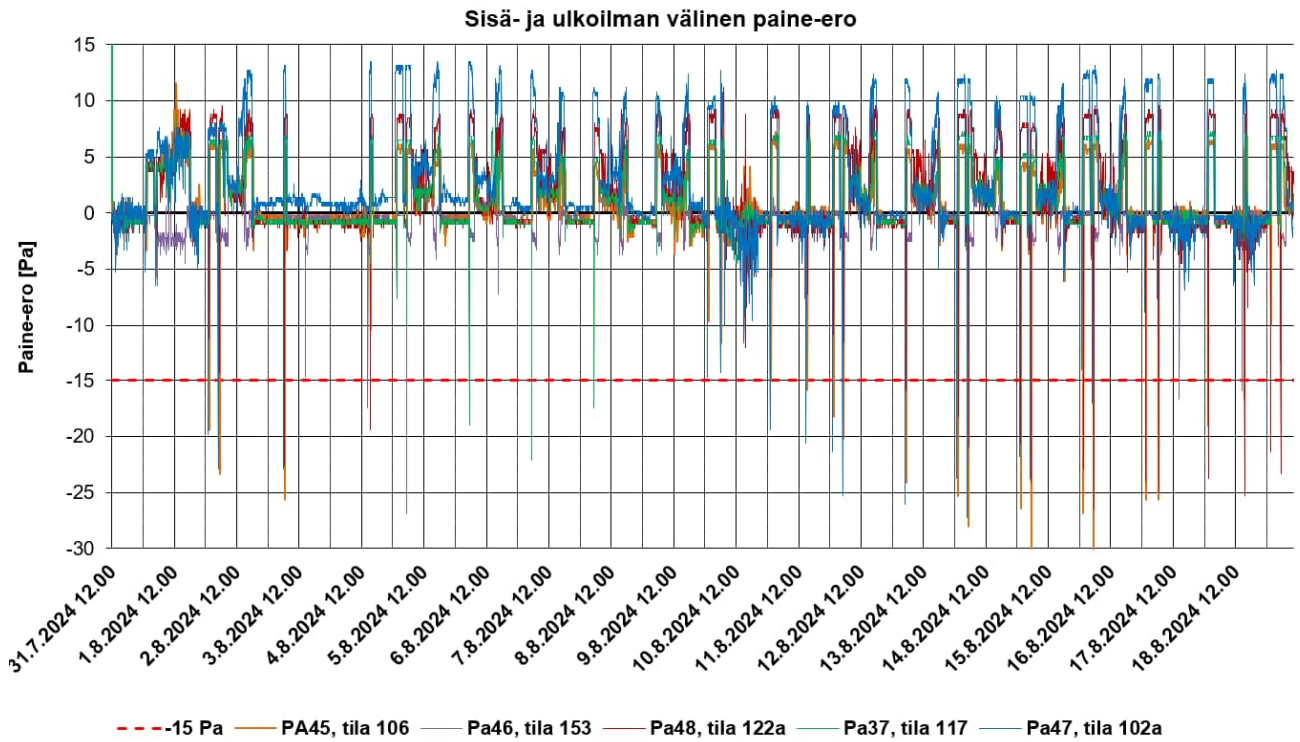
Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta.

9.3 Painesuhteet

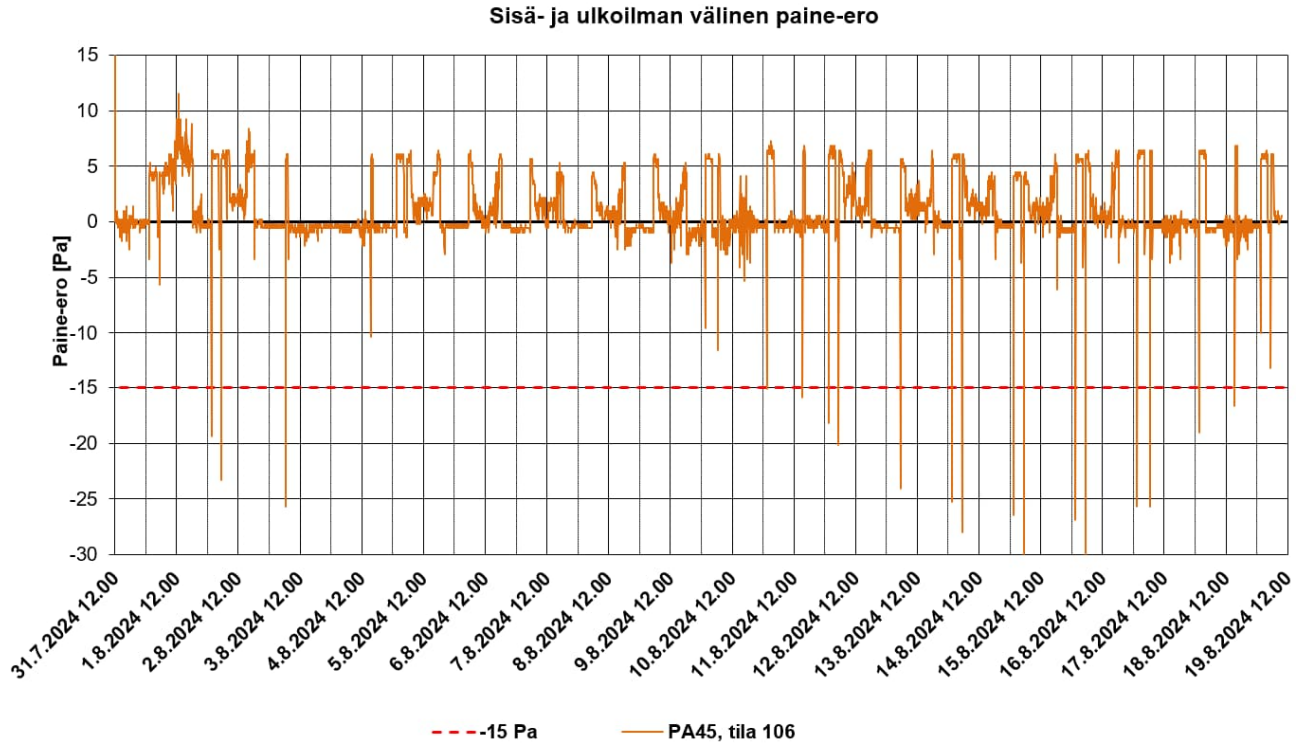
Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 545/2015) mukaan huonetilojen ollessa yli 15 Pa alipaineisia, tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmastointia mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.

Toimenpideraja -15 Pa on esitetty kuvaajissa punaisella viivalla.

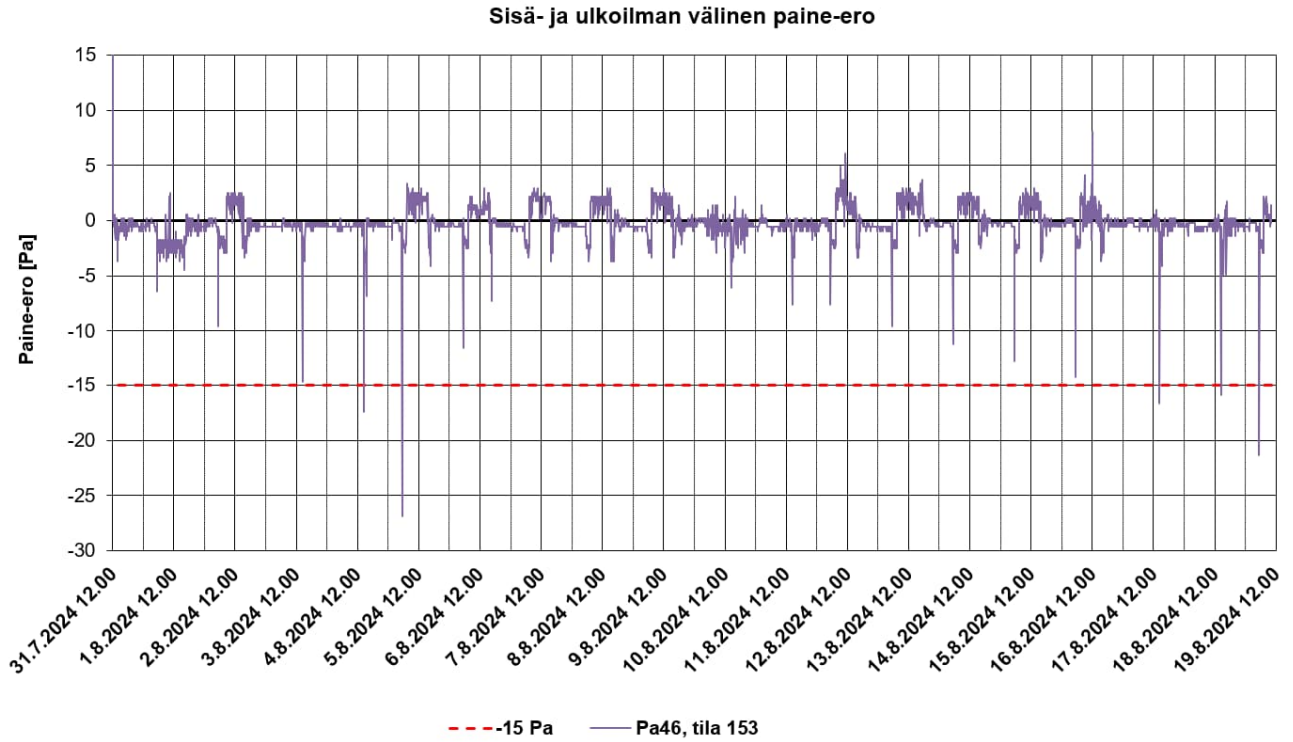
Alla on esitetty painesuhteiden mittaustulokset.



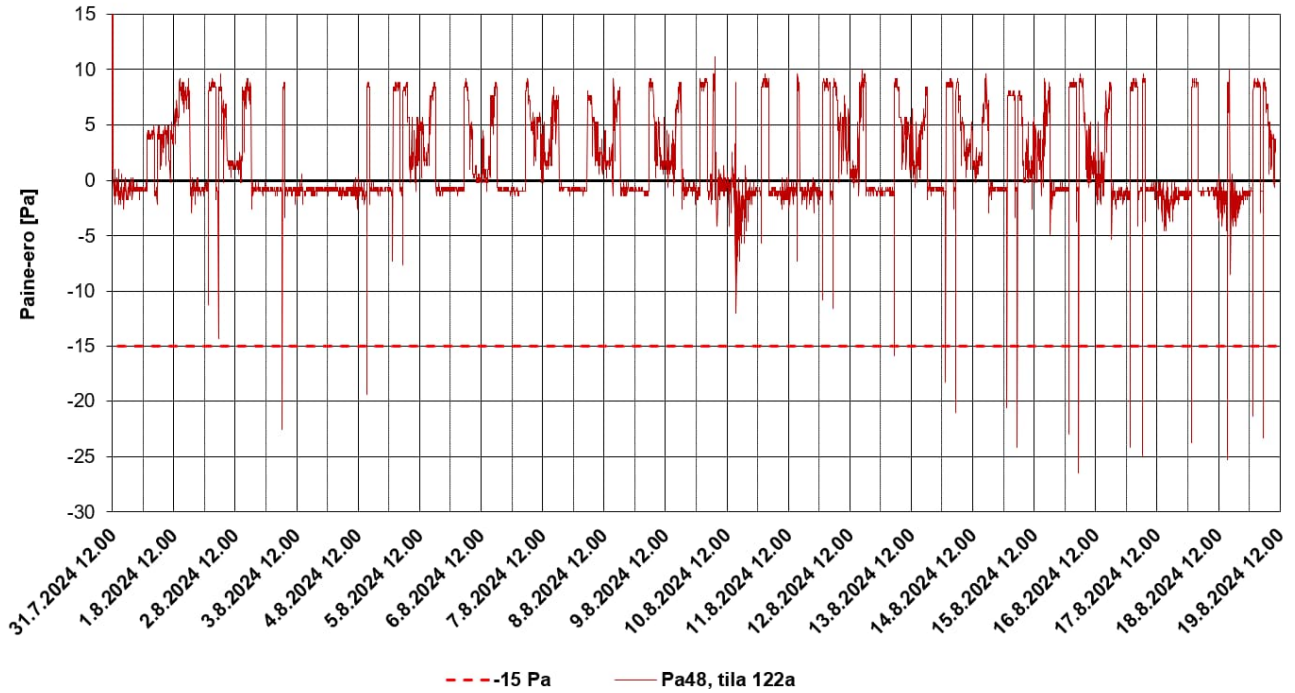
Kuvaaja 5. Kaikkien mitattujen tilojen sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta. Mittaustuloksen ollessa negatiivinen, on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden.



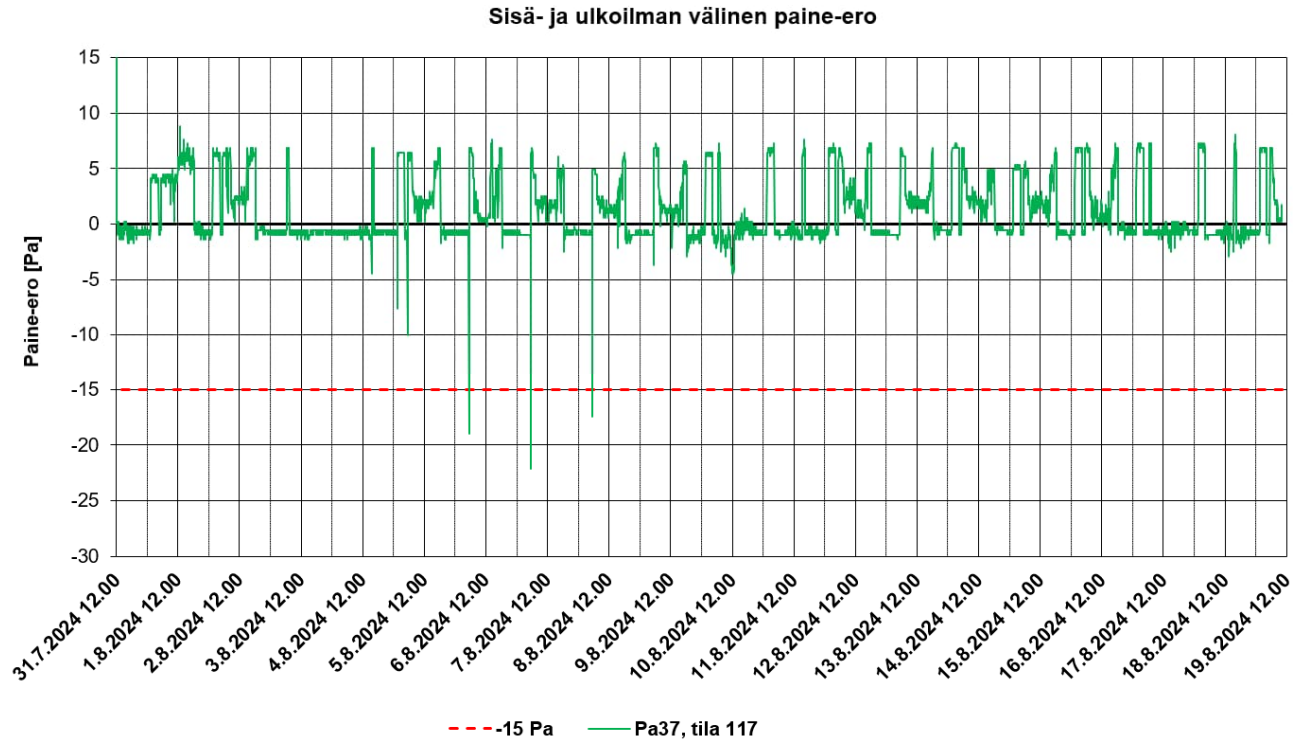
Kuvaaja 6. Tilan 106 sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta. Mittaustuloksen ollessa negatiivinen, on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden.



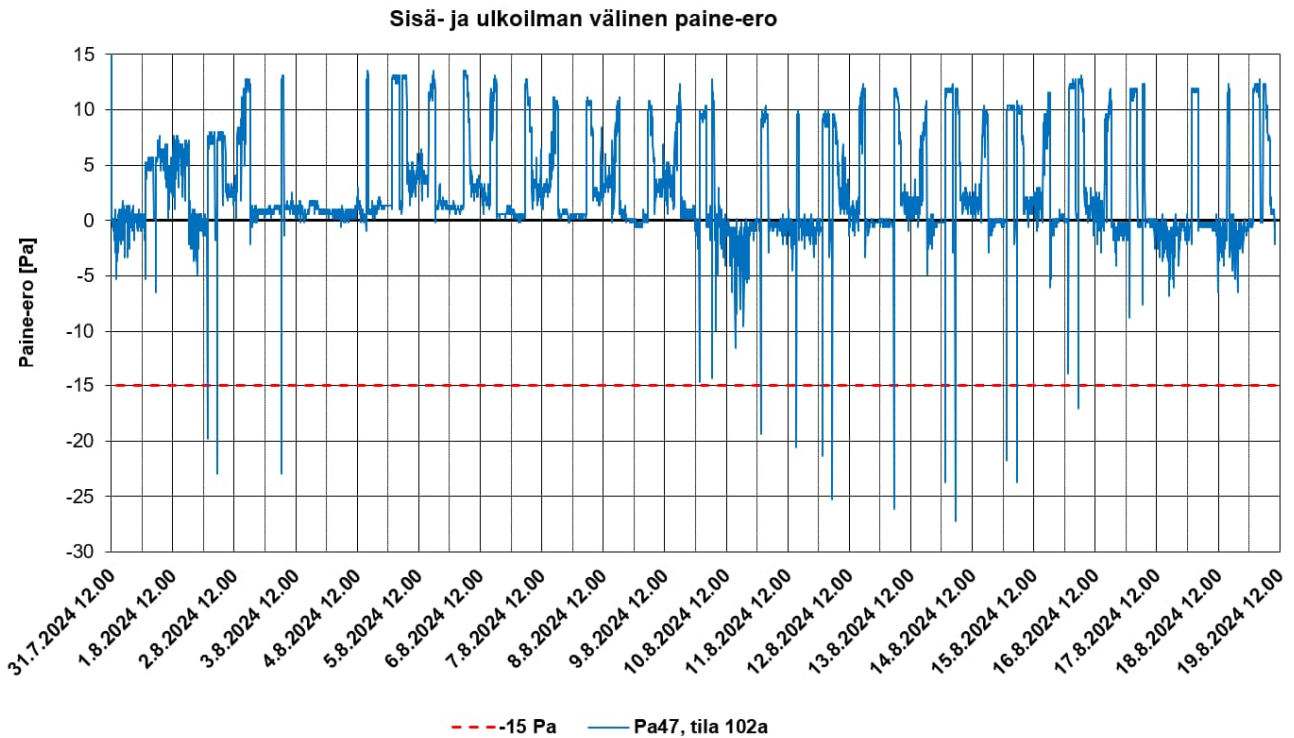
Kuvaaja 7. Tilan 153 sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittausulos koko mittausjakson ajalta. Mittaus tuloksen ollessa negatiivinen, on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero


Kuvaaja 8. Tilan 122a sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittaustuloksen ollessa negatiivinen, on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden.



Kuvaaja 9. Tilan 117 sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta. Mittaustuloksen ollessa negatiivinen, on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden.



Kuvaaja 10. Tilan 102a sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 31.7–19.8.2024. Kuvaajassa on esitetty tuntikohtainen mittaustulos koko mittausjakson ajalta. Mittaustuloksen ollessa negatiivinen, on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden.

9.4 Pyyhintäpölynäytteet

Pyyhintäpölynäytteitä otettiin tasopinnoilta pistokoeluonteisesti yhteensä 5 kappaletta tiloista 102a ja 123a sekä tilan 117, 102a, 123a ja 1069 IV-kanavista/-päätelaitteista. Havaintojen mukaan ilmassa yleisesti sekä tasopinnoille laskeutuneena on runsaasti tavanomaista pölyä sekä pieni määrä lasi- ja vuorivillatyypistä pölyä.

Tavanomaista huonepölyä sisältää mm. hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja sekä kiviainestyyppistä pölyä. Kaikissa näytteissä oli lisäksi pieni määrä kalsiumpitoisia hiukkasia, mikä viittaa rakennuspölyyn.

Iv-kanavista ja tuloilmapäätelaitteista otetut pyyhintäpölynäytteet koostuivat pääasiassa metallipölystä ja kiviainestyyppisestä pölystä.

Lisäksi todettiin pieni määrä mineraalivillakuituja sekä tilojen 117, 123a, 1069 osalta jonkin verran homeitiöitä.

Näytteenottopisteet on esitetty liitteessä 2 ja MetropoliLab Oy:n analyysivastaukset liitteessä 5.

9.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus Mitatuissa tiloissa sisäilman lämpötila vaihteli pääasiassa noin +20,5...+26,5 °C välillä ja oli pääosin hyvin tasainen sekä hyvällä tasolla. Mittaustulosten mukaan sisälämpötila nousee päiväaikaan noin +1...1,5 °C, minkä arvioidaan johtuvan ihmisten läsnäolosta. Tiloissa 117 ja 137 sisälämpötila on ollut muita tiloja hieman korkeampi kuin muissa mitatuissa tiloissa lämpötilan käydessä korkeimmillaan +25...26,5 °C. Ilmanvaihtojärjestelmää ei ole varustettu jäähdytyksellä, minkä takia sisälämpötilat nousevat, kun ulkoilman lämpötila nousee.

Sisälämpötilan muutoksien arvioidaan johtuvan pääosin tilojen ihmismäärästä, ja osittain päiväsaikaan korkeasta ulkoilman ja lämpötilasta. Tilojen lämpötiloissa ei ole havaittavissa yksittäisiä korkeita heittoa, ja lukemat pysyvät asumisterveysasetuksen määrittämässä rajoissa jokaisen mitatun tilan osalta.

Mitatuissa tiloissa sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli pääasiassa välillä noin 37...77 %RH ollessaan tilojen 106a, 122a ja 102a osalta korkeimmillaan 2.8. – 7.8.2024 ja 16.8. – 28.8.2024 välisenä aikana, mikä on hieman koholla tavanomaiseen suositukseen nähden ja voi johtua osin ilmanvaihdon puutteista.

Mittaustulosten perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuus pysyi alle STMa 545/2015-asetuksen toimenpiderajan, joka on 1550 ppm. Tilojen 123a ja 123a hiilidioksidipitoisuus nousi lähes ”tyydyttävä sisäilma” S3:n raja-arvoon 1197 ppm yksittäisenä päivänä, ollen silti alle toimenpiderajan 1550 ppm ja muina päivinä keskimäärin 1100 ppm. Mitattujen tilojen hiilidioksidipitoisuus oli päiväaikaan pääosin keskimäärin välillä noin 650...900 ppm, ja tilassa 123b hiilidioksidipitoisuus nousi yksittäisinä päivinä hieman, ollen alle 950 ppm. Arvioimme hiilidioksidipitoisuuksien nousujen johtuvan pääosin tilojen normaalista ihmismäärästä, ja

ilmanvaihdon olevan riittävä tilojen käyttöön nähden. Lisäksi on hyvä huomioida, että ilmamäärämittauksissa havaittiin poistomäärien olevan usean eri tilan kohdalla vajaita suunniteltuun ilmamäärään nähden. Mikäli ilmamäärät tasapainotetaan suunnitelmien mukaisiksi, on sillä korkeita hiilidioksidipitoisuuksia vähentävä vaikutus.

Paine-ero

Mittausjaksolla painesuhteet ovat päiväaikaan pääosin hyvällä tasolla. Mitatut tilat ovat aikavälillä noin klo 06:00–17:00 ylipaineisia ulkoilmaan nähden, paine-erojen ollessa keskimäärin noin +5 Pa. Korkeimmillaan yksittäiset paine-eropiikit päiväsaikaan nostavat tilan 102a paine-eron ajoittain +13 Pa muiden mitattujen tilojen jäädessä alle +10 Pa. Aikavälillä noin klo 17:00–05:00 sekä viikonloppuisin tilojen painero tasoittuu lähelle tasapainotilaa +/-0 Pa. Tämän arvioidaan johtuvan rakennuksen ilmanvaihtokoneiden kokonaistulo- ja poistoilmamäärien eroista.

Mittausjakson aikana on muutamia edellä esitettyjä suurempia alipaine-eroja, joiden arvioidaan johtuvan ilmanvaihdon käynnistymisestä aiheutuvista toimintapiikeistä. Yö- ja päiväaikaan mitattua huojuntaa voi johtua tuulesta ja ovien avauksista.

Suosittelemme hienosäätämään ilmanvaihtokoneiden tulo- ja poistoilmapuhaltimien tehoasetuksia siten, että painesuhteet olisivat lähempänä tasapainotilannetta kaikissa eri ilmanvaihdon toimintatiloissa. On myös hyvä huomioida erillispoistot ja niiden korvaava tuloilma. Painesuhteiden säädön voi toteuttaa esimerkiksi hetkellisen paine-eromittauksen avulla, ohjaamalla koneet yksitellen käyntiin tarkkaillen muutosta ulko- ja sisäilman välisessä paine-erossa.

Ennen painesuhteiden tasapainotusta on syytä varmistaa ilmanvaihdon ja automaation toiminta ja laatia esimerkiksi Motivan ohjeen (Tilaajan opas ilmavirtojen säätöön ja tarkastukseen palvelukiinteistössä) mukainen lähtötilanneselvitys, jossa on huomioitu painesuhteet, ilmanvaihtokoneet sekä myös muut rakennuksen mahdolliset ilmanvaihdon ja rakennusautomaation puutteet.

Pyyhintänäytteet

Pyyhintänäytteiden perusteella tasopinnoille laskeutuu pääosin tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä, sekä tilan 123 tasopinnalta otetussa näytteessä vähäinen määrä mineraalivillakuituja. Selviä mineraalivillakuitulähteitä ei kuitenkaan tiloissa havaittu.

Tuloilmakekanavista, sekä päätelaitteista otetuissa pyyhintänäytteissä havaittiin runsaasti metallipölyä, kiviainestyyppistä ja orgaanista pölyä, sekä jonkin verran vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja ja vähäisiä määriä homeitiöitä, joilla voi olla osaltaan vaikutusta koettuun sisäilman laatuun. IV-järjestelmässä ei havaittu mineraalikuitulähteitä, ne ovat todennäköisesti vanhaa jäämistöä ilmanvaihtokanavistossa.

10 Ilmanvaihto

10.1 Ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, joka on uusittu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2007.

Päiväkodin tiloja palveleva ilmanvaihtokone on sijoitettu rakennuksen keskellä olevaan ilmanvaihtokonehuoneeseen ja keittiön tuloilmakone on sijoitettu lämmönjakohuoneeseen. Kiinteistössä on myös erillispoistopuhaltimia, jotka sijaitsevat pääsoin vesikatolla.

Iv-koneita ohjataan keskitetyn rakennusautomaatiojärjestelmän avulla, joiden valvonta-alakeskus sijaitsee lämmönjakohuoneessa.

Ilmanvaihtojärjestelmään ei kuulu jäähdytystä tai viilennystä.

Ilmanvaihtojärjestelmän viimeisin mittaus-, säätö- ja nuohoustyö on lähtötietojen mukaan suoritettu vuonna 2020.

10.2 Ilmanvaihtokone

Päiväkodin tiloja palveleva ilmanvaihtokone TK/PK01 sekä keittiötä palveleva tuloilmakone TK02 ovat Mastervent Oy:n valmistamia koneita vuodelta 2007.

Pääilmanvaihtokone TK/PK01 on varustettu suodattimilla, lämmityspatterilla, puhaltimilla, lämmöntalteenotolla, äänenvaimentimilla sekä sulkupelleillä. Puhaltimet ovat suoravetoisia ja taajuusmuuttajaohjattuja. Suodattimien suodatusluokat ovat tulo- sekä poistoilmassa ePM1 65 %.

Rakennusta palvelevaa yleisilmanvaihtokonetta tarkastettiin silmämääräisesti huolto- ja puhdistusluukkujen kautta. Huoltomerkintöjen mukaan koneita huolletaan säännöllisesti, ja suodattimia on vaihdettu kaksi kertaa vuodessa.

Ilmanvaihtokoneesta tehtyjä yleishavaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 66. Yleiskuva rakennuksen pääilmanvaihtokoneesta TK/PK02.



Kuvat 67. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneen raitisilmakammioista. Kammiossa ja huoltoluukussa ei havaittu epätiiveyttä tai ohivuotoja. Kammion pohjalla on vanhoja kosteusjälkiä.



Kuva 68. Yleiskuvat suodatinkammioista. Kammion pohjalla ja seinämissä kosteusjälkiä.



Kuva 69. Yleiskuvat tuloilmasuodattimien kehikosta. Kehikossa havaittiin epätiiveyttä ja paikoin repeytyneitä tiivisteitä.



Kuva 70. Yleiskuva pyörivästä lämmöntalteenotosta. Lämmöntalteenotto-kammio on yleisilmeeltään siisti.



Kuva 71. Yleiskuvat tuloilmapuhaltimesta. Puhallinkammiossa havaittiin likaa sekä vanhoja kosteusjälkiä.



Kuva 72. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta. Ilmanvaihtokoneen poistoilmapuolella ei havaittu merkittäviä puutteita ja kammiot ovat yleisilmeeltään siistejä.

Erillispoistopuhaltimet

Erillispoistopuhaltimet on sijoitettu vesikatolle. Pääosa erillispoistoista palvelee sosiaali- ja wc-tiloja. Astinvaraisen arvion mukaan huippumurit ovat toimintakuntoisia.



Kuva 73. Yleiskuvat vesikatolla sijaitsevista erillispuhaltimista.

10.3 Ilmanvaihtokanavat

Tulo- ja poistoilmanvaihtokanavat ovat pääosin pyöreää kierresaumakanavaa ja osin kanttikanavaa. Suunnitelmien ja havaintojen mukaan ilmanvaihtokoneesta lähtevissä runkokanavissa on äänenvaimentimia. Havaintojen mukaan ilmanvaihtokanavat ovat pääosin uudistettuja vuoden 2007 muutostöiden yhteydessä.

Ilmanvaihtokanavistosta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 74. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneelta lähtevistä ilmanvaihtokanavista, jossa on äänenvaimentimia. Äänenvaimennusmateriaalina on käytetty polyesteria, eikä kuitulähteitä ole havaittu.



Kuva 75. Yleiskuvat ilmanvaihtokanavistosta. Kanavat kulkevat osin näkyvillä ja osin alakaton sisällä piilossa.



Kuva 76. Yleiskuvat tulo- ja poistoilmakanavista. Poistoilmakanavassa havaittiin pölynkertymää.

10.4 Päätelaitteet ja ilmanjako

Huonetilojen tuloilmapäätelaitteet ovat osin seinäasenteisia ja osin kattoon asennettuja tuloilmahajottajia. Poistoilmapäätelaitteet ovat pääosin kartiomallisia venttiileitä.

Ilmanvaihtotapa on havaitulta osin sekoittava. Silmämääräisten havaintojen perusteella tilojen ilmajakotapa on käyttötarkoitukseen nähden toimiva ja tarkastelluilta osin päätelaitteissa ei ole mineraalivillakuituja.

Päätelaitteista ja ilmanjaosta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 77. Yleiskuva lepohuoneen ilmanvaihdosta. Tuloilman säleiköt on sijoitettu käytävänpuoleiselle seinälle ja poistoilmaventtiilit ovat sijoitettu lähelle kattopintaa. Kuvassa on tila 123.



Kuva 78. Yleiskuva ryhmähuoneen 117 ilmanvaihdosta. Tuloilmalaitteet ovat kattoon asennettuja tuloilmahajottajia ja poistoilmalaitteet seinään asennettuja kartioventtiileitä.



Kuva 79. Yleiskuvat tuloilmalaitteen sisäosista. Tuloilmapäätelaitteissa havaittiin karkeaa kiviainesta. Äänenvaimennusmateriaalissa ei havaittu kuitulähteitä.

10.5 Ilmamäärät ja enimmäiskäyttäjämäärä

Tilakohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin yhteensä yhdeksästä eri tilasta. Mittaustulokset on esitetty kootusti alla olevassa taulukossa.

Tarkemmat mittaustulokset ja arvot on esitetty liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa. Mittaushetkellä tuloilmapuhaltimet hertsit olivat 66,85 Hz ja poistoilmapuhaltimen hertsit olivat 45,33 Hz.

Enimmäiskäyttäjämäärät määritettiin mitatun ja suunnitellun tuloilmamäärän perusteella ja ne on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 4. Ilmamäärämittaukset 5/2024. Suunniteltu sarakkeen ilmamäärä on iv-piirustuksissa esitetty ilmamäärä (Ilmanvaihto, Sitowise, 27.3.2020). Keltaisella on korostettu tilakohtaisen ilmavirran sallitun poikkeaman +- 20 % ylitykset (RakMK D2, 2002).

Mittauspaikka	Tuloilma suunniteltu	Tuloilma mitattu	Ero	Poistoilma suunniteltu	Poistoilma mitattu	Ero
Tila 137	80	127	59 %	-90	-80	-11 %
Tila 123	75	108	44 %	-75	-44	-41 %
Tila 117	80	162	103 %	-80	-68	-15 %
Tila 102	150	329	119 %	-150	-136	-9 %

Taulukko 5. Tilakohtaiset enimmäiskäyttäjämäärät. Laskettu suunnitellun ja mitatun ilmamäärän mukaan (ilmamäärä 6 l/s /hlö).

Mittauspaikka	Käyttäjäpaikkoja	Suunniteltu / Mitattu tuloilmamäärä	Enimmäiskäyttäjämäärä
Tila 137	Ei tiedossa	80 / 127 l/s	13 / 21
Tila 123	Ei tiedossa	75 / 108 l/s	12 / 18
Tila 117	Ei tiedossa	80 / 162 l/s	13 / 27
Tila 102	Ei tiedossa	150 / 329 l/s	25 / 54

10.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokoneet

Päiväkodin ilmanvaihtokone tulee noin 17 vuoden ikään ja on arvioidusti toimintakuntoinen. Havaintojen perusteella ilmanvaihtokone on huollettu säännöllisesti, eikä sen kunnossa huomattu merkittäviä puutteita.

Tehtyjen havaintojen perusteella vesi tai tuiskulumi pääsee kulkeutumaan ulkoilmakammioon ja ulkoilmasuodattimille, vaikka ilmanotossa on lumisuoja. Puute vaikuttaa ilmanvaihtokoneiden toimintaan erityisesti talvella, kun lumen on mahdollista päästä ulkoilman kammion kautta ulkoilmasuodattimille ja heikentää niiden läpivirtausta. Läpivirtauksen heikentyessä myös tuloilmapuhaltimen energiankulutus kasvaa. Ennen seuraavaa peruskorjausta suosittelemme talvikausina aktiivisesti seuraamaan lumen kertymistä iv-koneiden sisäosiin ja huoltoluonteisena toimenpiteenä poistamaan lumet. Peruskorjauksen yhteydessä suosittelemme huomioimaan lumisuojiin ulkoilmavirtaukset

Ilmanvaihtokoneen käyttöikä on mahdollista jatkaa laajoilla huoltokorjauksilla ainakin 10–15 vuotta, kuten koneen sisäosien säännöllinen puhdistus pyyhinnällä sekä patterin puhdistus paineilmalla ja/tai höyrypesulla, suodatinrunkojen, runko-osien sekä huoltoluukkujen tiivistäminen. Myös puhaltimien uusintaan on hyvä varautua 10-15 vuoden sisällä. Lisäksi suosittelemme mittaus-, säätö- ja toimilaitteiden uusimista 10 vuoden sisällä.

Rakennusautomaatiota ei tämän tutkimuksen aikana tarkastettu laajemmin, mutta sen uusimista suositellaan käyttöiän ylittymisestä ja tuotetuen loppumisen takia.

Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet

Tuloilmakanavistossa sekä päätelaitteissa havaittiin pölyä ja karkeaa kiviainesta, mikä on mahdollisesti peräisin peruskorjauksesta.

Poistoilmakanavien ja päätelaitteiden osalta havaittiin pölykertymää.

Tuloilmakanavistossa otetuista pyyhintäpölynäytteistä tilojen 117, 102a

havaittiin vähäinen määrä (+) ja tilojen 123 ja 1069 tuloilma

päätelaitteista otetuista näytteistä jonkin verran (++)

mineraalivillakuituja, jotka ovat todennäköisesti vanhaa jäämistöä. Lisäksi

tilojen 117 ja 123 ilmanvaihtojärjestelmästä otetuissa pyyhintänäytteissä

oli todettu joko vähäinen tai jonkin verran homeitiöitä. Homeitiöt saattavat kulkeutua IV-järjestelmästä sisäilmaan heikentäen sen laatua.

Äänenvaimentimen sekä päätelaitteiden vaimennusmateriaalina on

käytetty synteettistä eristettä, eikä kanavistossa tai tuloilmapäätelaitteissa havaittu kuitulähteitä.

Suosittellemme suorittamaan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen

seuraavan vuoden sisällä ja sen jälkeen tarkastamaan

ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden vähintään 5 vuoden välein sekä

suorittamaan puhdistus- ja säätötyön tarpeen mukaan, mutta

säännöllisesti 5–10 vuoden välein.

Ilmajako ja ilmamäärät

Huonelaitteiden sijoittelu ilman jakautumisen kannalta on tiloissa hyvä ja

tiloissa on käytetty ilman jakautumisen kannalta tilaan soveltuvia

päätelaitteita. Aistinvaraisesti sekä merkkisavulla tarkasteltuna tuloilman

huuhteluvaikutuksessa ei havaittu puutteita.

Ilmamäärien tarkastusmittausten perusteella tuloilmamäärät ovat

merkittävästi yli suunniteltuun ilmamäärään nähden, kun taas

poistoilmamäärät jäävät vajaiksi suunniteltuun ilmamäärään nähden.

Tilakohtaiset tulo- ja poistoilmamäärät ovat epätasapainossa ja tilat ovat merkittävästi ylipaineisia.

Toimenpidesuositus on esitetty raportin kohdassa "Sisäilman olosuhteiden johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset" (paine-erot).

11 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

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

Seuraavassa on listattuna toimenpide-ehdotukset niiden kiireellisyysjärjestyksessä.

Seuraavassa on listattuna rakenteisiin liittyvät (0...1 vuoden kuluessa) tehtävät korjaus- ja huoltotehtävät:

Korjaustehtävät:

- Kaikkien pilareiden alaosien läpikäyminen kertaalleen tiivistysmassalla, jolloin yksittäiset pistemäiset vuotokohdat saadaan tiivistettyä.
- Ulkoseinien nykyisten kiinnikkeiden (mm. patterikiinnikkeet, sähkökoteloinnit, verhokiskot tms.) sekä väliseinien patteriputkiläpivientien ilmatiiveyden parantaminen elastisella massalla.
- Vanhojen puuelementti-ikkunoiden uusiminen ja uusien ikkunoiden rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.
- Yläpohjan rakenneliittymien tiivistys kertaalleen [REDACTED]
- Tilan 137 saumaamattoman kipsilevyn tiivistäminen nauhalla ja tiivistysmassalla.
- Keittiön ja IV-konehuoneen yläpohjan rakenneliittymien tiivistäminen tiivistysmassalla ja nauhalla.
- Tiiliväliseinien pystyliittymiin tehtyjen tiivistyskaistojen tarkastaminen ja tarvittavat korjaukset liittymien ilmatiiveyden parantamiseksi.

Huoltotehtävät:

- Vesikaton kaivojen lehtisihtien ja rännikaivojen ulko- ja sisäpintojen puhdistukset ja jatkossa puhdistusvälien tihentäminen.
- Eteläpäädyn niskaojan kaivon puhdistus kasvillisuudesta.
- Asfaltoitujen alueiden puhdistaminen sammaleesta ja orgaanisesta materiaalista rakennuksen vierustalta.
- Betonisen loiskekourujen uudelleen suuntaus ja kallistus pääsisäänkäynnin edustalta rakennuksesta poispäin viettäväksi.
- Asfaltin ja sokkeleiden välisten mahdollisten rakojen puhdistaminen, paikkaus massalla / holkkien asennus sokkelin viereen kosteusrasituksen vähentämiseksi.
- Syöksytorvien ja räystäskourujen uusiminen vaurioituneilta osin sekä puhdistus.
- Vaurioituneiden julkisivun karaattilevyjen kiinnitysten varmistaminen ja tarvittaessa niiden uusiminen liikuntasalin ulkoseinien yläosanosalta.

Seuraavassa on listattuna rakenteisiin liittyvät (3...5 vuoden kuluessa) tehtävät korjaus- ja huoltotehtävät:

- Nurmialueiden ja rakennuksen erottavan mukulakiveyksen uusiminen, jossa painuneet kivet nostetaan esiin, kasvillisuus poistetaan ja kasvu estetään jatkossa erillisellä suodatinkankaalla.
- Maanpintojen muotoilun parantaminen nurmialueilta rakennuksesta poispäin viettäväksi, mahdollisten niskaojan lisäys rakennuksen pohjoissivulle.
- Ulkoseinien yläosien rakenteiden uusiminen ja vanhojen mineraalivillaeristeiden poistaminen ja rakenneliittymien uudelleen tiivistäminen.
- Yläpohjaliittymien uudelleen tiivistäminen koko rakennuksen osalta.

- Bitumikermikatteiden uusiminen kauttaaltaan. Katteen uusimisen yhteydessä alipainetuulettimien korkeutta nostetaan väh. 300 mm katon yläpinnasta.
- Puisten ulko-ovien huoltomaalaukset ja yksittäisten hilseilevien julkisivupeltien uusimiset.

Seuraavassa on listattuna ilmanvaihtoon liittyvät (0...1 vuoden kuluessa) korjaus- ja huoltotehtävät:

- Ilmanvaihtokoneen huoltoluukkujen sekä suodatinkehikkojen tiivistykset
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja säätö
 - o Painesuhteiden tasaaminen lähemmäksi tasapainetilannetta.
 - Ilmanvaihtokoneiden tehoasetuksia hienosäätämällä.
 - Samassa yhteydessä rakennuksen painesuhteiden ja ilmamäärien tarkastus.

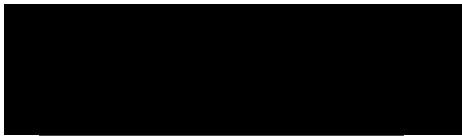
Suosittelemme seuraavien korjaustoimenpiteiden suorittamista viimeistään noin seuraavan 10 vuoden kuluessa:

- Ilmanvaihtokoneiden huoltokorjaus.
 - o Sisältää vähintään seuraavat toimenpiteet: koneiden ja pattereiden perusteellinen puhdistus, kaikkien tiivisteiden tarpeen mukainen uusiminen, mittaus- ja säätölaitteiden uusiminen ja pattereiden virtaamien tarkastus ja perussäätö.
 - o Ilmanvaihtokoneen puhaltimien uusinta.
- Erillispoistopuhaltimien toiminnan tarkastus ja tarpeen mukainen uusiminen.
- Rakennusautomaation päivitys
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyö
 - o Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastus vähintään 5 vuoden välein.

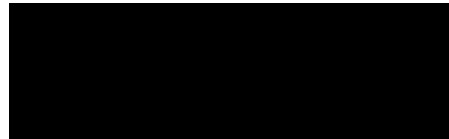
- o Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyö 5–10 vuoden välein.

AFRY Finland Oy

Lappeenrannassa, 4.11.2024



Henna Huittinen, Ins. (AMK)
Asiantuntija



Laura Hongisto, Ins. (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija
C-22551–26–16



Valeria Kieveläinen
Nuorempi LVI-asiantuntija

Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Aistinvarainen arviointi

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

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 teleskooppipinta-anturi ja LG1 -lukulaiteyhdistelmää, asteikko 0-162. Pintakosteudenilmaisim kohdistettiin mitattavaan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin pinta-anturiin kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakorrosumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Rakennekosteusmittaukset (puu)

Puun ja mm. rappaus- ja laastipintojen kosteutta painoprosentteina arvioitiin ns. piikkimittarilla. Mittauksessa käytettiin Vaisala Oyj:n valmistamaa puuanturia M18 ja RTU 600 -lukulaiteyhdistelmää. Laitevalmistajan (gann) 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 materiaalikohtaisia eroja ja mahdollisesti kuiva tai selvästi kastunut materiaali.

Rakenneavaukset

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

Mikrobianalyysit

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

Huonepölyanalyysit

Pölyn koostumuksen arvioimiseksi otettiin pintapölynäytteitä säännöllisesti siivottavilta pinnoilta. Näytteet otettiin kokoomanäytteenä, pyyhkimällä pintoja nurinpäin käännetyllä uudelleensuljettavalla muovipussilla eri puolilta tilaa. Pölyn koostumus analysoitiin MetropoliLab Oy:ssä elektronimikroskooppinnilla ja alkuaineanalyysointilla (SEM-EDS-analyysi).

Merkkiainekokeet

Merkkiainekokeet suoritettiin ohjekortin RT-14-11197 *Rakenteiden ilmatiiviiden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Ulkovaipan ilmatiiviyttä tutkittiin Inficon Sensistor 9012 WRS merkkiaineanalyysointilaitteella sekä siihen liitettävällä anturilla H21. Kokeen aikana tilan alipaineisuus varmistettiin Testo 512 paine-eromittarilla.

Merkkiainekokeessa laskettiin merkkiainekaasua (5% H₂ + 95% N₂) rakenteeseen sen läpi porattujen reikien kautta.

Analyysointilaitteella tutkittiin rakenteiden liitoskohtien tiiveyttä tutkittavan tilan sisäpuolelta.

Merkkiainelaiteanalyysointilaitteen herkkyyttä voidaan säätää tasoille 1...10. Tiivistyskorjausten tiiveyttä tarkasteltiin herkkyyksillä 5...10 siten, että ensin tarkastelu tehtiin korkealla herkkyydellä 10 vuotojen paikantamiseksi ja sitten pienemmällä herkkyydellä 5 vuotojen suuruuden arvioimiseksi.

Painesuhteiden seurantamittaukset

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

Sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset

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

Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tehtiin jatkuvatoimisilla Tinytag Plus 2- mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla. Mittalaitteiden tarkkuus on ± 0.2 °C ja ± 3 %RH. Laitteen mittausalue on -25 ... +85 °C, 0...100 %RH.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden pitkäaikaisseuranta

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

MERKINNÄT:

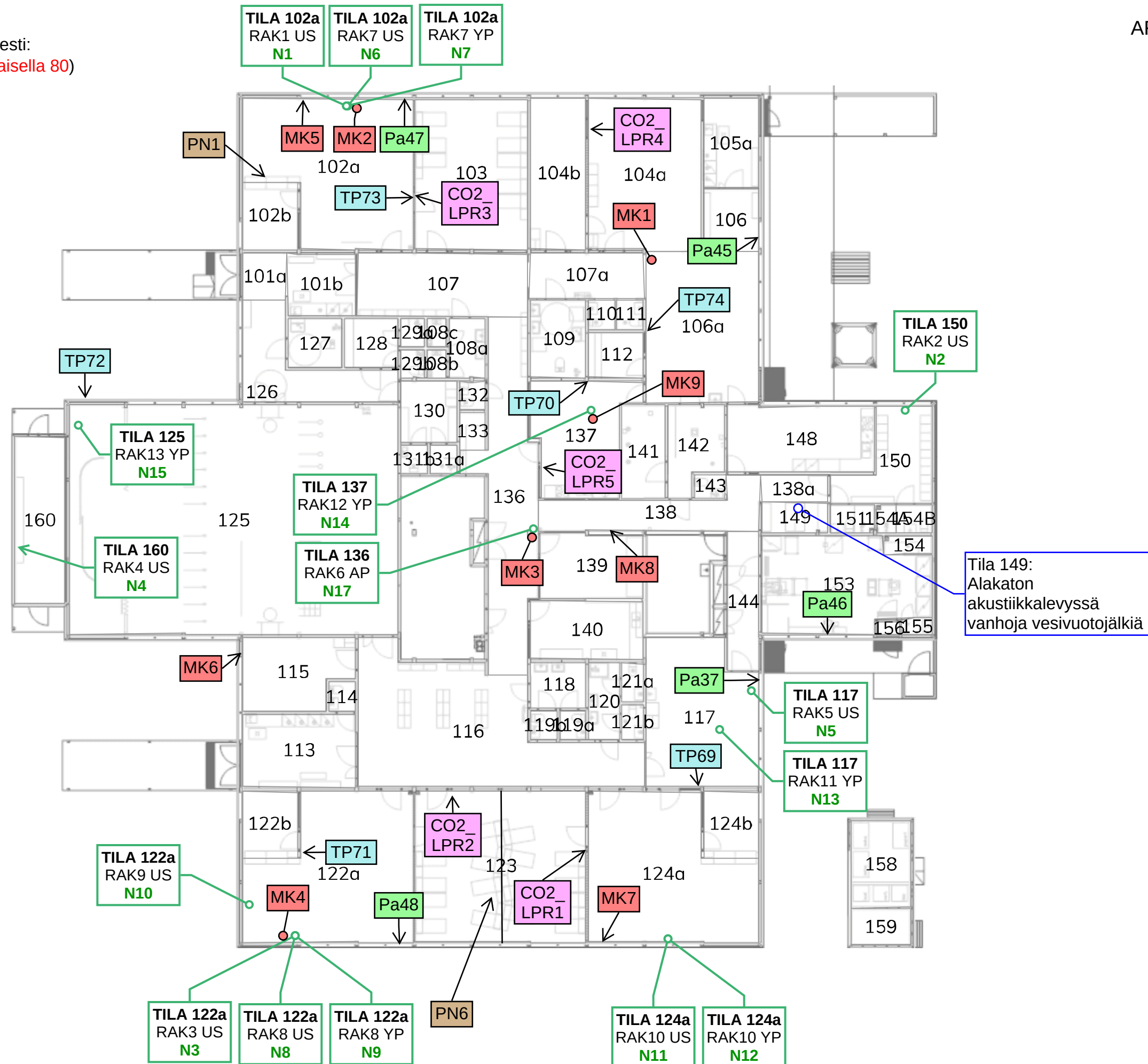
-  ➔ Yleiset huomiot
-  ➔ Rakenneavaukset (ulkoseinä / alapohja) ja mikrobinäytteet
-  ➔ Rakennekosteusmittaukset (puu)
-  ➔ Merkkiainekokeet, ilmatiiveyden mittaukset (ulkoseinä / alapohja)
-  ➔ Paine-erologgeri
-  ➔ Sisäilman olosuhdeloggeri (lämpötila / kosteus)
-  ➔ Hiilidioksidiloggeri
-  ➔ Pyyhintänäyte, pölyn koostumus
-  Veden lammikoitumisen alueet (vesikatto)

LATTIAPINTAMATERIAALIT:

-  Vinyylilankku
-  Keraaminen laatoitus
-  Epoksi
-  Massalattia

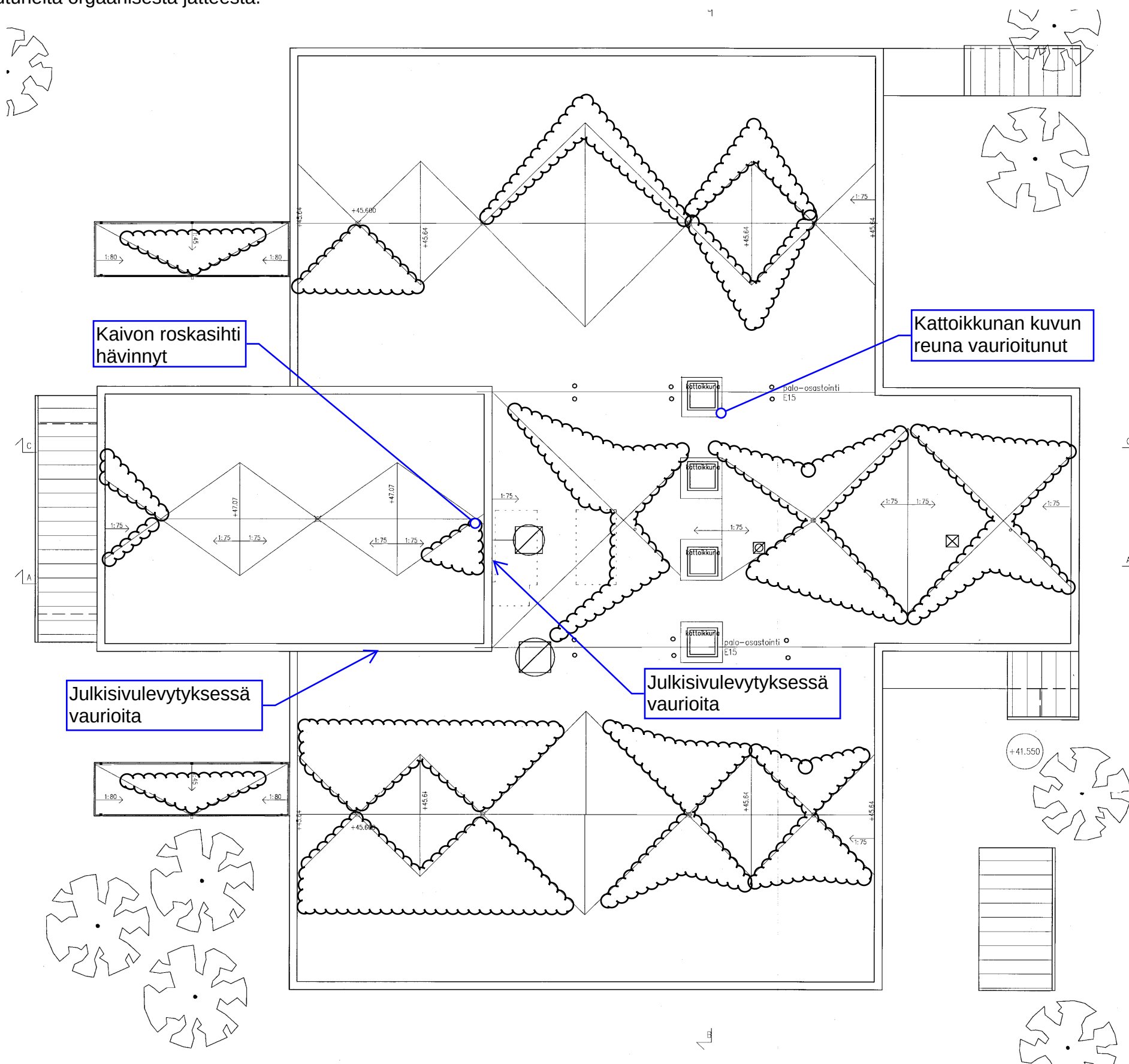
Pintakosteusilmaisimen vertailuarvot yleisesti:

- Lattiat 45-60 (kohonneet arvot punaisella 80)
- Tiiliseinien alaosat 55-60
- Levyseinien alaosat 20-25



Yleiset huomiot:

- Katon kaikki kaivot lähes tukkeutuneita orgaanisesta jätteestä.



Rakenneavaukset

Rakenneavaus	RAK1, ulkoseinä (alaosa)
Tila / huoneselite	102a Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N1
Rakenne sisältä ulospäin/alaspäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä kipsilevy höyrynsulkumuovi 125 mineraalivilla N1 vaneri alaohjauspuu (kestopuu) kermikaista kevytsoraharkko	
 	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja tai kosteusjälkiä. Rakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittaukset alaohjauspuun ylä- ja alaosaan (yläosa 12 paino-%, alaosa 13,5 paino-%). Seinän lämmöneristevillasta otetussa materiaalinäytteessä ei todettu viitettä vauriosta.	

Rakenneavaus	RAK2, ulkoseinä (seinän alaosa)
Tila / huoneselite	150 Henk. sosiaalitila
Materiaalinäyte	N2
Rakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm kipsilevy TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 13 mm kipsilevy höyrynsulkumuovi x2 125 mm mineraalivilla N2 alaohjauspuu (kestopuu) kermikaista	
 	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja tai kosteusjälkiä. Seinän pystypuu oli havaintojen mukaan tummunut, mutta kuiva. Rakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittaukset alaohjauspuun ylä- ja alaosaan (yläosa 12,7 paino-%, alaosa 14,7 paino-%). Pystypuu 10,4 paino-%. Seinän lämmöneristevillasta otetussa materiaalinäytteessä ei todettu viitettä vauriosta.	

Rakenneavaus	RAK3, ulkoseinä-alapohjaliitos
Tila / huoneselite	122a Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N3
Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm kipsilevy TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 13 mm kipsilevy höyrynsulkumuovi 125 mm mineraalivilla N2 alaohjauspuu (kestopuu) kermikaista kevytsoraharkko	
Alapohjarakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna: vinyylilankku TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 130 mm betonilaatta 100 mm EPS 50+50 mm hiekkä	
	



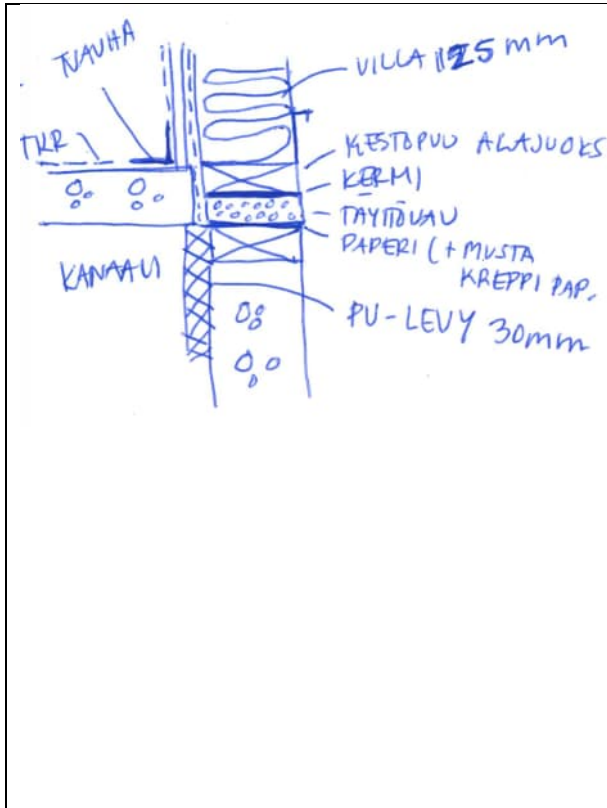
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä seinän avauksessa todettu poikkeavia hajuja tai kosteusjälkiä. Alapohjan avauksesta havaittiin voimakas maaperänhajua, hiekka oli havaintojen mukaan kuiva.

Rakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittaukset alaohjauspuun ylä- ja alaosaan (yläosa 12,5 paino-%, alaosa 14,4 paino-%).

Seinän lämmöneristevillasta otetussa materiaalinäytteessä **ei todettu viitettä vauriosta.**

Rakenneavaus	RAK4, ulkoseinä (alaosa)
Tila / huoneselite	125 Liikuntasali
Materiaalinäyte	N4
Rakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 20 mm lujalevy, TKR-massa + tiivistysnauha levyjen liittymässä 125 mm ilmansulkupaperi 13 mm koolaus mineraalivilla N4 kipsilevy alaohjauspuu (kestopuu)	
	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja tai kosteusjälkiä. Rakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittaukset alaohjauspuun ylä- ja alaosaan (yläosa 14,4 paino-%, alaosa 15,4 paino-%). Seinän lämmöneristevillasta otetussa materiaalinäytteessä ei todettu viitettä vauriosta.	

Rakenneavaus	RAK5, ulkoseinä-alapohjaliitos
Tila / huoneselite	117 Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N5
Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä kipsilevy höyrynsulkumuovi 125 mm mineraalivilla N5 vaneri alaohjauspuu (kestopuu) kermikaista kevytbetonivalu	
Alapohjarakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna: 80 mm vinyylilankku betonilaatta (putkikanaali)	
 	



Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä seinän avauksessa todettu poikkeavia hajuja tai kosteusjälkiä. Alapohjan avauksesta havaittiin kellarimainen haju, mutta putkikanaali itsessään oli siisti. Ulkoseinärakenteeseen oli havaintojen mukaan betonikorotuksen alle jätetty vanha alajuoksu.

Rakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittaukset uuden alaohjauspuun ylä- ja alaosaan (yläosa 10,1 paino-%, alaosa 13,5 paino-%).

Seinän lämmöneristevillasta otetussa materiaalinäytteessä **ei todettu viitettä vauriosta.**

Rakenneavaus	RAK6, alapohja
Tila / huoneselite	136 Käytävä
Materiaalinäyte	-
Rakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna: ~150 mm 100 mm vinyylilankku TKR-massa + tiivistysnauha pilariliittymässä betonilaatta EPS hiekkä	
	



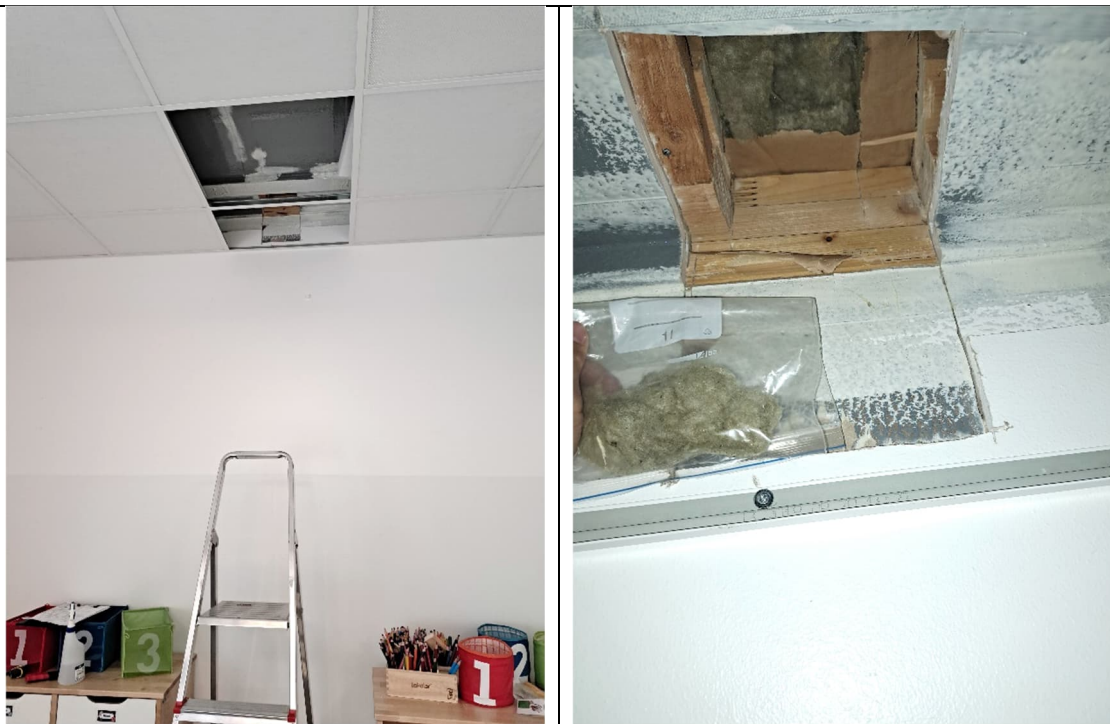
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva. Puupilari on korotettu lattiapinnan tasoon erillisellä valulla. Valun ympärillä on erillinen valupaperi, josta kulkeutui mikrobiperäistä hajua.

Rakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittaukset pilarin alaosaan (alaosa 13,5 paino-%).

Rakenneavaus	RAK7, ulkoseinä-yläpohjaliitos
Tila / huoneselite	102a Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N6 ja N7
Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä kipsilevy höyrynsulkumuovi muovitettu paperi 125 mm mineraalivilla N6 25 mm kova villa + koolaus julkisivulevy	
Yläpohjarakenne alhaalta ylöspäin lueteltuna 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä kipsilevy 50+22 mm koolaus muovitettu paperi mineraalivilla N7	
	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva, mutta muovipinnoitetussa höyrynsulkupaperissa havaittiin kuivuneita kosteusjälkiä. Ulkoseinässä ei havaittu erillistä tuuletusväliä, vaan villa on asennettu kiinni julkisivulevytykseen. Yläpohjan avauksesta havaittiin kulkeutuvan tilaan erittäin voimakas ureamainen haju. Seinän ja yläpohjan lämmöneristevillasta otetuissa materiaalinäytteissä ei todettu viitteitä vaurioista.	

Rakenneavaus	RAK8, ulkoseinä-yläpohjaliitos
Tila / huoneselite	122a Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N8 ja N9
Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm kipsilevy TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 13 mm kipsilevy höyrynsulkumuovi muovitettu paperi mineraalivilla N8 125 mm kova villa 25 mm koolaus + ilmapäli julkisivulevy	
Yläpohjarakenne alhaalta ylöspäin lueteltuna: TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 13 mm kipsilevy 50+22 mm koolaus muovitettu paperi 50 mm mineraalivilla N9	
	



Rakenneavaus	RAK9, yläpohja
Tila / huoneselite	122a Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N10
Yläpohjarakenne alhaalta ylöspäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 50+22 mm kipsilevy koolaus muovitettu paperi 50 mm mineraalivilla N10	
	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva. Yläpohjan avauksesta havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakas ureamainen haju. Yläpohjan lämmöneristevillasta otetussa materiaalinäytteessä ei todettu viitteitä vauriosta.	

Rakenneavaus	RAK10, ulkoseinä-yläpohjaliitos
Tila / huoneselite	124a Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N11 ja N12
Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm kipsilevy TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 13 mm kipsilevy höyrinsulkumuovi muovitettu paperi mineraalivilla N11 125 mm kova villa 25 mm koolaus + ilmapäli julkisivulevy	
Yläpohjarakenne alhaalta ylöspäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä kipsilevy muovitettu paperi 50+25 mm koolaus muovitettu paperi mineraalivilla N12	
	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva, mutta yläpohjan höyrinsulkupaperissa oli havaittavissa kosteuden aiheuttamia jälkiä.	

Yläpohjan ja ulkoseinän avauksesta havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakas ureamainen haju. Seinän ja yläpohjan lämmöneristevillasta otetuissa materiaalinäytteissä ei todettu viitteitä vaurioista.

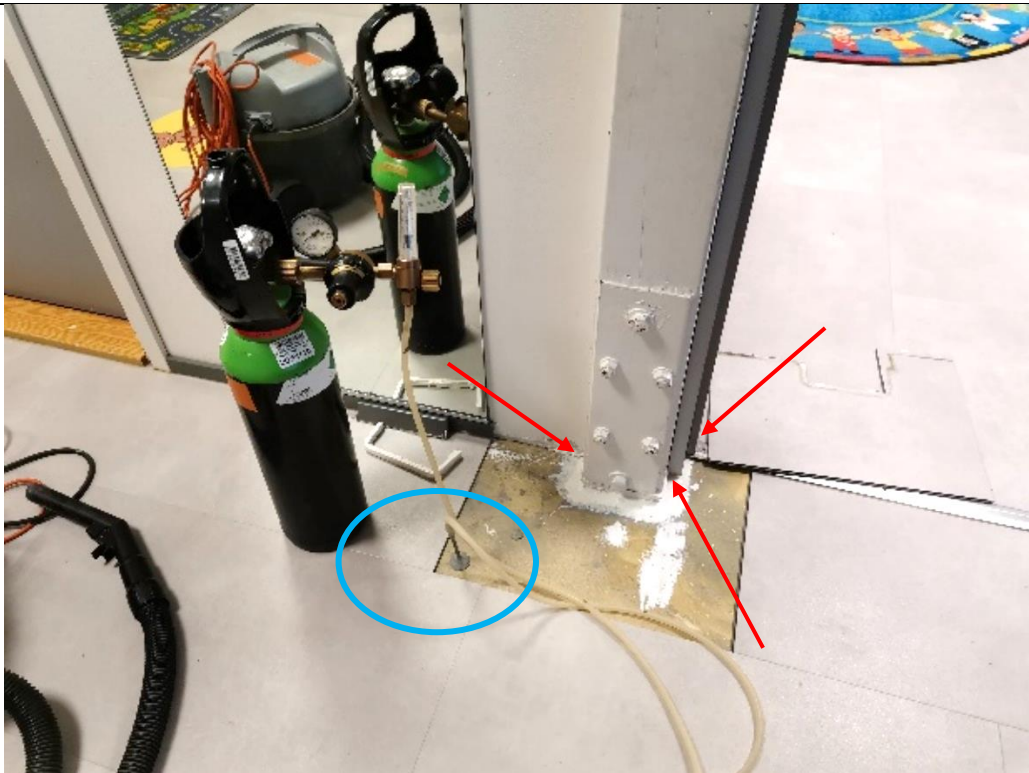
Rakenneavaus	RAK11, yläpohja
Tila / huoneselite	117 Ryhmähuone
Materiaalinäyte	N13
Yläpohjarakenne alhaalta ylöspäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä kipsilevy muovitettu paperi 38+22 mm koolaus muovitettu paperi mineraalivilla N13	
	



Rakenneavaus	RAK12, yläpohja (kattoikkuna)
Tila / huoneselite	137 pikkukeittiö
Materiaalinäyte	N14
Yläpohjarakenne (kattoikkunarakenne) sisältä ulospäin lueteltuna: 13 mm TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä 50 mm kipsilevy palkki 50x150 mineraalivilla N13	
	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva, eikä viitteitä kosteusvaurioista tai poikkeavaa hajua havaittu. Yläpohjan lämmöneristevillasta otetuissa materiaalinäytteissä ei todettu viitteitä vaurioista.	

Rakenneavaus	RAK13, yläpohja
Tila / huoneselite	125 Liikuntasali
Materiaalinäyte	N15
Yläpohjarakenne alhaalta ylöspäin lueteltuna: puurima akustiikkalevy alumiinipaperi TKR-massa + tiivistysnauha liittymässä mineraalivilla N15	
 	
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva, eikä viitteitä kosteusvaurioista tai poikkeavaa hajua havaittu. Yläpohjan lämmöneristevillasta otetuissa materiaalinäytteissä ei todettu viitteitä vaurioista.	

Merkkiainekokeet

Merkkiainekoe	MK1, alapohja
Tila / huoneselite	106.a tupa/ryhmähuone
Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot: - Voimakasta vuotoa viereisen puupilarin lattialiittymän nurkkauksista. Vuotokohdat pistemäisiä, pilarin liittymät pääosin tiiviitä. - Muita lattialiittymien vuotoja ei havaittu. Muut huomiot: - Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.	
	

Merkkiainekoe	MK2, alapohja
Tila / huoneselite	102.a ryhmähuone

Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot:

- Merkkiainekokeessa lattialiittymän tiivistyksistä ei havaittu vuotoja.

Muut huomiot:

- Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.



Merkkiainekoe	MK3, alapohja
Tila / huoneselite	138 käytävä

Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot:

- Voimakasta vuotoa havaittiin pilarin lattiialiittymästä, jossa yksittäinen selvä rako sekä pilarin jalkalistan naularei'istä, jotka rikkovat tiivistyksen.
- Muita lattiialiittymien vuotoja ei havaittu.

Muut huomiot:

- Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.



Merkkiainekoe	MK4, alapohja
Tila / huoneselite	122.a ryhmähuone
Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot: • Merkkiainekokeessa lattialiittymän tiivistyksistä ei havaittu vuotoja. Muut huomiot: • Merkkiainesyöttöreiästä havaittiin kulkeutuvan tilaan voimakasta mikrobiperäistä hajua alapohjan hiekkatäytöstä.	
	

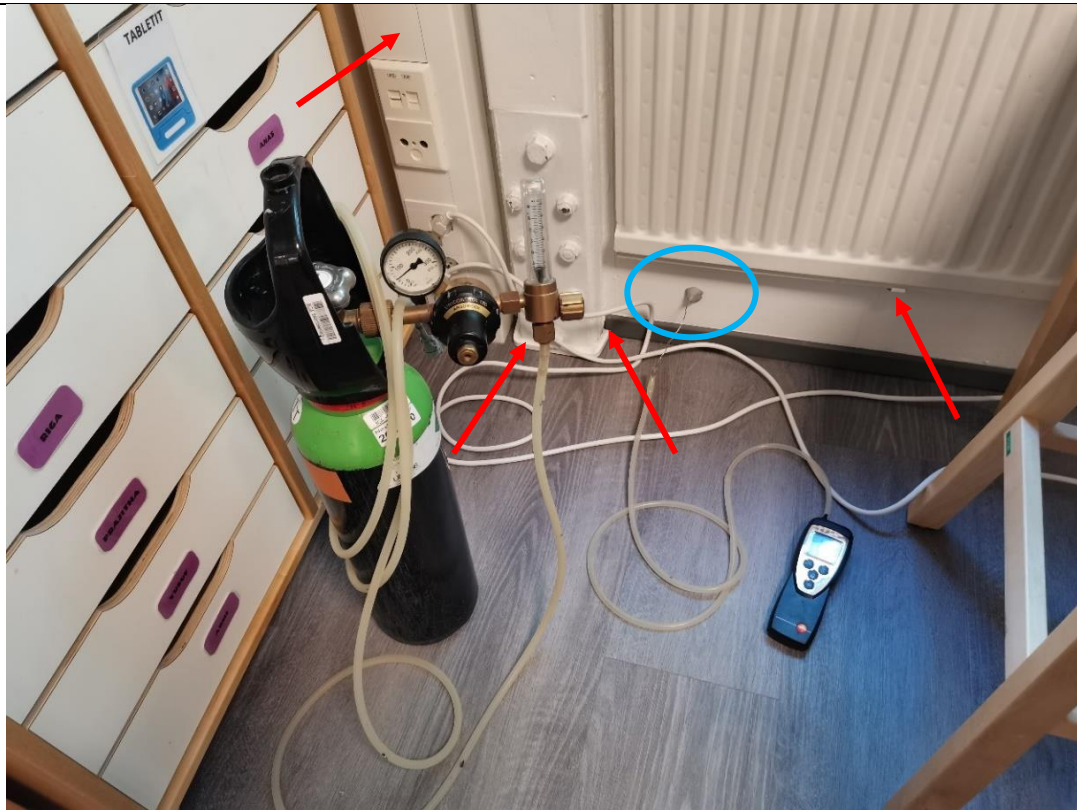
Merkkiainekoe	MK5, ulkoseinä
Tila / huoneselite	102.a ryhmähuone

Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot:

- Voimakasta vuotoa ulkoseinän patterin avoimista kiinnikereistä.
- Voimakasta vuotoa viereisen pilarin nurkkaliittymästä jalkalistan takaa.
- Kohtalaista vuotoa sähkökoteloinnin ruuvikiinnikkeistä.
- Muita ulkoseinäliittymien vuotoja ei havaittu.

Muut huomiot:

- Merkkiainesyöttöreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.



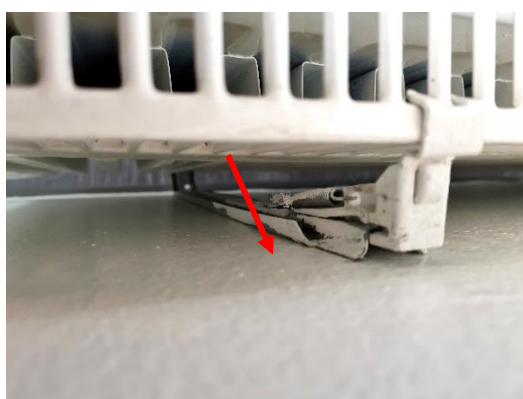
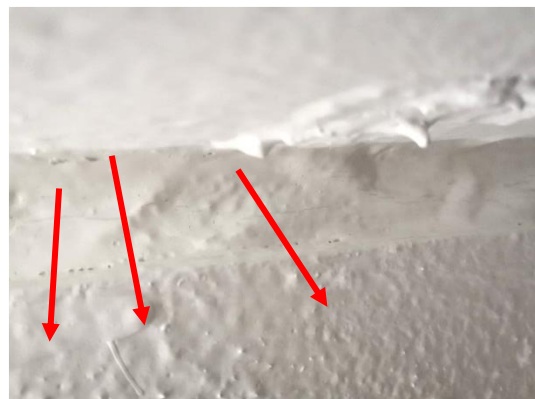
Merkkiainekoe	MK6, ulkoseinä
Tila / huoneselite	115 toimisto

Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot:

- Voimakasta vuotoa ulkoseinän patterin kiinnikerei'istä.
- Voimakasta vuotoa seinän nurkkaliittymään asennetusta elastisesta massauksesta, jossa ilmakuplia.
- Voimakasta vuotoa ikkunan karmilistan takaa kohdista, joissa elastinen massaus rakoili.
- Kohtalaista vuotoa havaittiin patterikiinnikkeistä.
- Muita ulkoseinäliittymien vuotoja ei havaittu.

Muut huomiot:

- Merkkiainesyöttöreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.





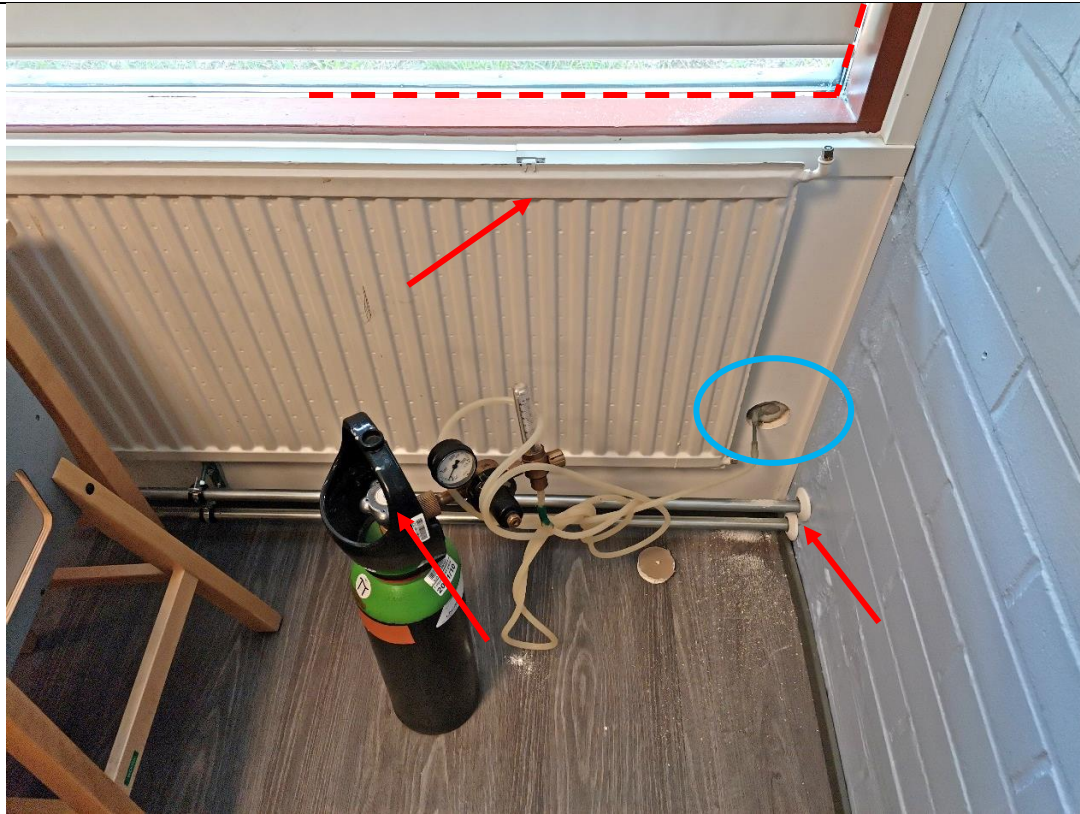
Merkkiainekoe	MK7, ulkoseinä
Tila / huoneselite	124.a ryhmähuone

Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot:

- Voimakasta vuotoa ulkoseinän patterin kiinnikerei'istä.
- Voimakasta vuotoa ulkoseinän patteriputkien kiinnikkeistä.
- Kohtalaista vuotoa ikkunan elementtien välistä (myös viereisen tilan 23 ikkunan osalta)
- Voimakasta vuotoa tiiliväliseinän lävistävistä patteriputkista.
- Muita ulkoseinäliittymien vuotoja ei havaittu.

Muut huomiot:

- Merkkiainesyöttöreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.





Merkkiainekoe	MK8, väliseinä
Tila / huoneselite	138 käytävä

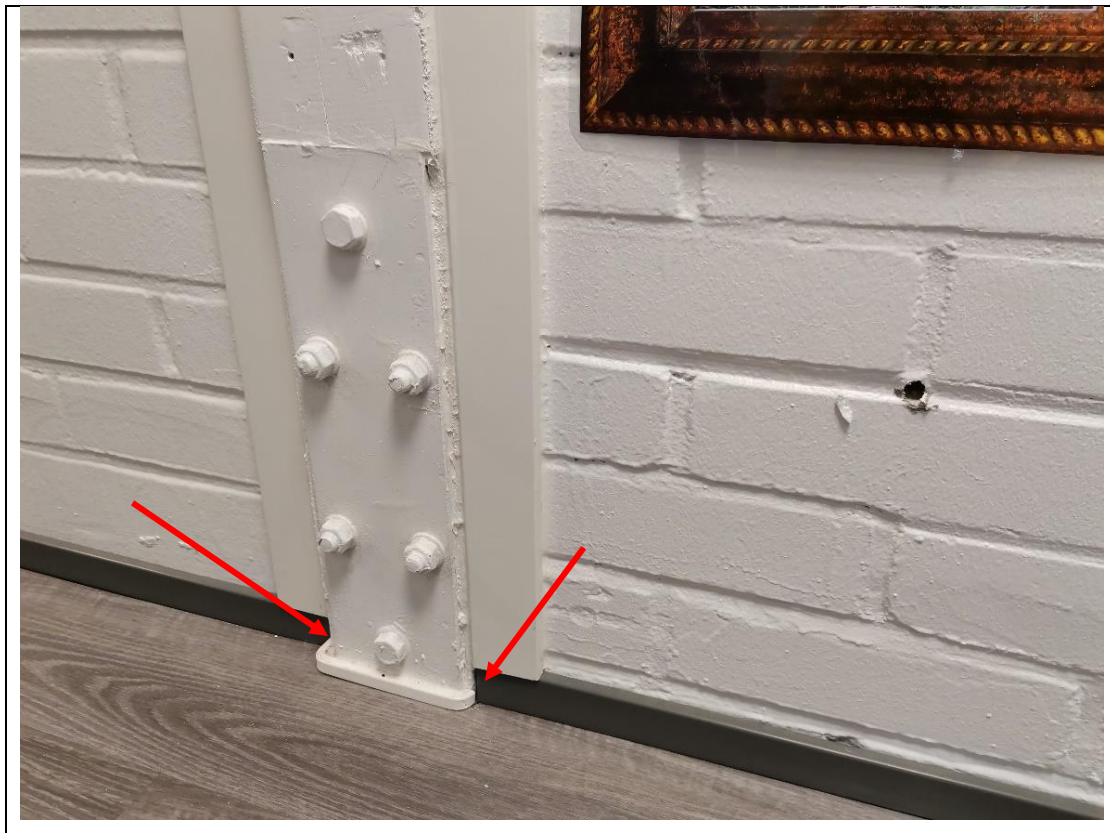
Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot:

- Voimakasta vuotoa pilareiden nurkkaliittymästä jalkalistan takaa.
- Muita väliseinäliittymien vuotoja ei havaittu.

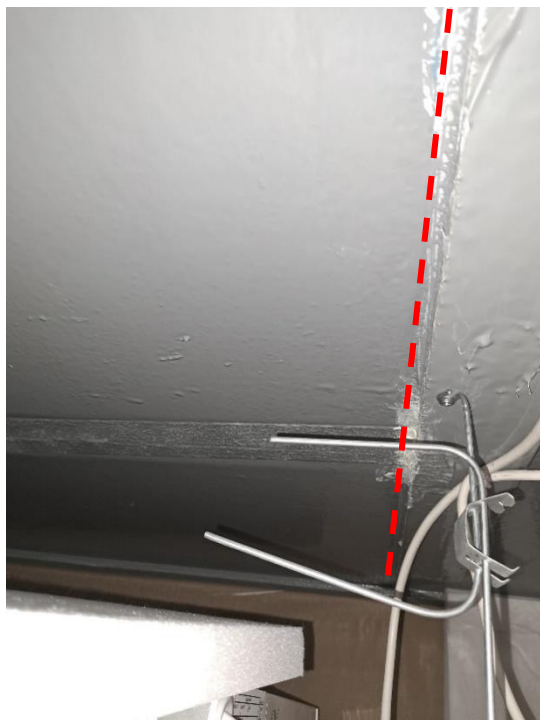
Muut huomiot:

- Merkkiainesyöttöreiästä ei havaittu kulkeutuvan tilaan hajuja.





Merkkiainekoe	MK9, yläpohja
Tila / huoneselite	137 ruokailutila
Merkkiainekokeessa tehdyt havainnot: • Voimakasta vuotoa kattolistan liittymistä. Vuotokohdat pistemäisiä, liittymät pääosin tiiviitä. • Voimakasta vuotoa yläpohjan nauhoittamattoman kipsilevyn saumasta. • Vähäistä vuotoa yläpohjan levytyksen pintaan asennetun laudan ja katon levytyksen liittymistä. • Muita yläpohjaliittymien vuotoja ei havaittu.	



Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Markkanen Piia

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	31.07.2024	Kellonaika	
	Vastaanotettu	31.07.2024	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	01.08.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Rautpihan päiväkoti, Rautakalliontie 7, Vantaa		
	Näytteenottaja	Hongisto Laura		
	Viite	Markkanen/Rautpihan päiväkoti		

25446-1: Rakennusmateriaali, N1: Tila 02a, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkoti, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		4,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		900	200
Penicillium sp.	*			50
Phialophora sp. #	*		100	
Hiivat				50

25446-2: Rakennusmateriaali, N2: Tila 50, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkoti, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,7		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	4 800		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		910	400
Aureobasidium sp.			60	50
Penicillium sp.	*			25
Hiivat			40	25

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

Postiosoite

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

25446-3: Rakennusmateriaali, N3: Tila 22a, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkoti, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		5,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		1 000	pmy/g
Penicillium sp.	*		52	%
Hiivat			48	%

25446-4: Rakennusmateriaali, N4: Liikuntasali, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkoti, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		1,8		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	180		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

25446-5: Rakennusmateriaali, N5: Tila 17, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkoti, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,4		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

25446-6: Rakennusmateriaali, N6: Tila 02a, ulkoseinän yläosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkoti, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,5		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

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

25446-7: Rakennusmateriaali, N7: Tila 02a, yläpohja, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		4,3		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	100
Cladosporium sp.	*			100
				%

25446-8: Rakennusmateriaali, N8: Tila 22a, ulkoseinän yläosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	180		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	100
Cladosporium sp.	*		100	%
Penicillium sp.	*			100
				%

25446-9: Rakennusmateriaali, N9: Tila 22a, yläpohja, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,6		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100
				pmy/g

25446-10: Rakennusmateriaali, N10: Tila 22a, yläpohja, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		4,3		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100
				pmy/g

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

25446-11: Rakennusmateriaali, N11: Tila 24, ulkoseinän yläosa, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	270			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	300	pmy/g
Mycelia sterilia				33	%
Penicillium sp.	*			67	%

25446-12: Rakennusmateriaali, N12: Tila 24, yläpohja, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

25446-13: Rakennusmateriaali, N13: Tila 17, yläpohja, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

25446-14: Rakennusmateriaali, N14: Tila 037, valokuilu, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

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

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

25446-15: Rakennusmateriaali, N15: Liikuntasali, yläpohja, mineraalivilla, Rautpihan päiväkot, rautakalliontie 7, Vantaa

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

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella.

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Analyysejä tulosten 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 suoramikroskooppinalla 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:

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 laji/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.

Analyysejä tulokset 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 suoramikroskooppia tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyyseihin lisäksi suoramikroskooppia ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskooppin tulos ilmoitetaan ei todettu

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

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

(näytteessä ei ole havaittu rihmastoja), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoja) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoja useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta a, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	18 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

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

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

Tiedoksi Hongisto Laura, laura.hongisto@afry.com;
Huittinen Henna, henna.huittinen@afry.com;
Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi
Maurinen Niko, niko.maurinen@afry.com

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

TILAAJA

0124610-9

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Markkanen Piia
Asematie 10A
01300 VANTAA

NÄYTETIEDOT

Vastaanotettu: 31.07.2024 Kellonaika: 15.50
Näytteet otettu: -
Näytteenottaja: Hongisto Laura
Kohde: Rautpihan päiväkot, Rautkalliontie 7, Vantaa

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

Menetelmä on laboratorion sisäinen. Pölynäytteestä valmistetaan edustava preparaatti ja se analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat tunnistetaan tai karakterisoidaan ja niiden pitoisuudet pölyssä arvioidaan asteikolla: vähän (+) – jonkin verran (++) – paljon (+++). Mahdollisesti haitallisena pidettävien asbestikuitujen, teollisten mineraalikuitujen ja mikrobi-itiöiden pitoisuuksia pölyssä arvioidaan asteikolla: ei todettu – pieni määrä (+) – jonkin verran (++) – suuri määrä (+++).

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).

25484-1:	PN1. Tila 102a, kaapin päältä	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suolahiukkasia (natriumkloridi)	+++ +++ + +
Mineraalikuidut:	lasi- ja vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
25484-2:	PN2. Tila 117, tuloilmakanava (IV)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkkihiukkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) siitepölyhiukkasia	+++ ++ + +
Mineraalikuidut:	vuorivilla- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+
Asbesti:		ei todettu

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

25484-3:	PN3. Tila 123, tuloilman päätelaite (IV)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä, kiviainestyyppistä pölyä ja orgaanista pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki-/sinkkioksidihiuksia alumiini-/alumiinioksidihiuksia kvartsi-/alumiinisilikaattihiuksia kipsihiuksia (viittaa rakennuspölyyn) siitepölyhiuksia sekalaista orgaanista pölyä (kasvinosia, hilsettä, kuituja)	+++ ++ +++ ++ ++ ++
Mineraalikuidut:	vuorivilla- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimäärittystä)	+
Asbesti:		ei todettu
25484-4:	PN4. Tila 1069, tuloilman päätelaite (IV)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä ja orgaanista pölyä	
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiuksia kipsihiuksia (viittaa rakennuspölyyn) siitepölyhiuksia sekalaista orgaanista pölyä (kasvinosia, hilsettä, kuituja) sinkki-/sinkkioksidihiuksia rauta-/rautaoksidihiuksia	+++ +++ ++ ++ + +
Mineraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimäärittystä)	++
Asbesti:		ei todettu
25484-5:	PN5. Tila 102a, tuloilmakanava (IV)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki-/sinkkioksidihiuksia alumiini-/alumiinioksidihiuksia kipsihiuksia (viittaa rakennuspölyyn) kvartsihiuksia siitepölyhiuksia	+++ +++ ++ + +
Mineraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

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

25484-6:	PN6. Tila 123, kaapin päältä	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ +++ +
Mineraalikulut:	lasi- ja vuorivillatyyppisiä mineraalikulut (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi
Huittinen Henna, henna.huittinen@afry.com
Hongisto Laura, laura.hongisto@afry.com
Maurinen Niko, niko.maurinen@afry.com

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350
<http://www.metropolilab.fi>

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Kohde	Raupihan päiväkot
Osoite	Rautkalliontie 7 Vantaa
Päivämäärä	19.8.2024
Mittalaitteet	Swema 3000
Mittaaja	Valeria Kieleväinen

[illegible][illegible][illegible]