

AFRY
ÅF PÖYRY

Tutkimusselostus

Seutulan koulu (paviljonki)

Sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus

14.4.2023



Tiivistelmä

Seutulan koulun paviljonkirakennus on vuonna 2004 valmistunut koulurakennus, jonka pinta-ala on 1013 m². Rakennus on puuelementtirakenteinen ja perustettu teräsraudoituksen varaan. Alapohjat ovat puurakenteisia ja niiden alapuolella on tuulettuva alapohjatila. Ulkoseinät ovat puurakenteisia ja julkisivussa on puulautaverhoilu. Yläpohja on toteutettu kattoristikoidilla ja on tuulettuva. Rakennus on harjakattoinen ja vesikatteena on peltikate.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakenteiden kuntoa sekä ikkunoiden ja ovien kuntoa ja jäljellä olevaa käyttöikä. Rakennusta tutkittiin aistinvaraisten menetelmien lisäksi merkkiainekokein, lämpökameran avulla ja tekemällä rakenneavauksia alapohja- ja ulkoseinärakenteisiin sekä koteloihin. Rakenneavauksia tehtiin yhteensä 18 kappaletta ja niistä otettiin 11 materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvustoa. Rakennukseen ei kohdistu merkittäviä sisäilman laatuun vaikuttavia korjaustarpeita.

Sisäilman olosuhteita ja ilmavaihdon toimintaa tutkittiin kolmesta tilasta lämpötilan ja suhteellisen kosteuden, hiilidioksidipitoisuuden sekä paineeron seurantamittauksilla. Sisäilman olosuhteet olivat pääosin hyvällä tasolla. Paikoin tiloissa on hieman viileää sekä alipaineisuus hetkellisesti noin -10 Pa tasolla. Lämmityspattereiden toiminta suositellaan tarkastamaan sekä lämpötiloja hieman nostamaan Aistinvaraisesti arvioituna tiloissa oli paikoin hieman tunkkainen haju. Tilat olivat tyhjillään tutkimusten aikana eikä ilmanvaihto ollut täydellä teholla tarkasteluhetkellä.

Pölyn koostumusta arvioitiin pinnoilta sekä tuloilmakanavasta otetuilla pölynäytteillä. Tavanomaisen huonepölyn lisäksi näytteissä oli mineraalivillakuituja sekä kiviainesperäistä pölyä.

Alapohjarakenteet ovat hyväkuntoisia eikä niille ole kiireellisiä toimenpide-ehdotuksia lukuun ottamatta ryömintätilan talotekniikkaeristysten,



yksittäisen viemäri- vuodon sekä tuulensuojalevyssä olevan reiän korjauksia. Myös märkätilojen kynnysten vedenpitävyys on suositeltavaa korjata.

Ulkoseinärakenteet, julkisivu sekä ikkunat ja ovet ovat hyväkuntoisia eikä niiden osalta ole korjaustarvetta.

Yläpohjarakenne on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen sekä tuuletus riittävä. Kahta ullakkotilan osaa sekä vesikatteen kuntoa ei ollut mahdollista tutkia ja niihin suositellaan järjestämään kulku sekä tekemään tarkastus. Aluskatteen tiiveys suositellaan korjaamaan sekä alakattojen yläpuolisissa tiloissa mineraalivillapinnat pinnoittamaan ja puhdistamaan pölyt pinnoilta seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä.

Ulkovaipparakenteiden ilmatiiveys on tyydyttävä. Merkittävää, systemaattista ilma- tai lämpövuotoa ei kuitenkaan havaittu merkkiainekokeessa tai lämpökuvauksessa. Seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä on suositeltavaa parantaa ulkovaipan ilmatiiveyttä.

Ilmanvaihtojärjestelmä ei sisältynyt tutkimukseen, mutta niiden yhteydessä havaittiin kosteutta raitisilmakanavassa sekä mineraalivillakuituja tuloilman päätelaitteissa. IV-järjestelmän korjaustarpeet suositellaan selvittämään sekä mineraalivillakuitujen määrä 2 viikon laskeumanäytteillä. Laskeumanäytteiden perusteella määritellään korjaustoimenpiteet.

Suosittelavat toimenpiteet on esitetty kootusti luvussa 11.

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	7
2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	8
2.1 Tutkimuksen lähtötiedot.....	8
2.2 Kohteen kuvaus.....	9
3 Piha- ja aluerakenteet.....	11
3.1 Rakenteet.....	11
3.2 Havainnot.....	11
3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	13
4 Alapohjat ja maanvastaiset seinät.....	13
4.1 Rakenteet ja pintamateriaalit.....	13
4.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	14
4.3 Ryömintätila	16
4.4 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	20
4.5 Alapohjarakenteiden ilmatiiviys	22
4.5.1 Merkkiainekokeet	23
4.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	24
5 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet	26
5.1 Rakenne.....	26
5.2 Havainnot.....	27
5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	28
5.4 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys.....	31
5.4.1 Merkkiainekokeet	32

5.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	33
6	Väliseinärakenteet.....	34
6.1	Rakenne.....	34
6.2	Havainnot.....	35
6.3	Rakenneavaukset.....	35
6.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	36
7	Yläpohjarakenteet	36
7.1	Rakenne.....	37
7.2	Havainnot.....	37
7.3	Yläpohjarakenteen ilmatiiviys.....	42
7.3.1	Merkitäinekokeet	43
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	44
8	Suuntaa-antava lämpökuvaus	45
9	Sisäilman olosuhdemittaukset	49
9.1	Lämpötila ja kosteus	50
9.2	Hiilidioksidipitoisuus	54
9.3	Painesuhteet	55
9.4	Pölyn koostumus	58
10	Muut havainnot.....	59
11	Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuosituksset	61
11.1	Yhteenveto	61
11.2	Toimenpidesuosituksset	63

Liitteet

1. Tutkimusvälineet ja menetelmät (3 sivua)
2. Rakenneavaustaulukot (11 sivua)
3. Paikannuskuva (1 sivu)
4. Olosuhdemittausten kuvaajat (5 sivua)
5. Analyysivastaus, mikrobianalyysit Metropolilab Oy 10.3.2023 (7 sivua, analyysivastauksessa mukana myös viereisen vanhan osan tulokset)
6. Analyysivastaus, pölynkoostumutanalyysit Metropolilab Oy 28.2.2023 (4 sivua, analyysivastauksessa mukana myös viereisen vanhan osan tulokset)

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Seutulan koulu (paviljonki)

Katriinantie 60, 01760 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Asematie 10 A, 01300 Vantaa

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

Tehtävä

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen rakenteiden kuntoa. Lisäksi arvioidaan ikkunoiden, ovien ja vesikaton kuntoa ja niiden jäljellä olevaa käyttöikä.

Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöet tehtiin 22.-24.2.2023. Olosuhdeseuranta tehtiin aikavälillä 23.2.-9.3.2023.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Buildings Finland Oy

Linnoitustie 5, 02600 Espoo

Miia Pitkäranta, vastaava kuntotutkija (RTA)

Tommi Syrjäläinen

Terhi Markkula

Projekti: BP1114

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

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

- Rakennepiirustuksia ja leikkauskuvia, Insinööritoimisto Harry Pyykkö & Co, 1970
- Rakennuspohjan maarakenteet, Vantaan kaupunki, tekninen toimiala, 1999
- Julkisivujen kuntoarvio 17.10.2003, TutkimusKORTES Oy
- Rakennepiirustuksia, Insinööritoimisto Tanskanen Oy, 2004
- Rakennepiirustus, kosteusvauriokorjaukset, Vantaan kaupungin tilakeskus, 2008
- Vesikaton korjattavuusselvitys 28.2.2011, Vahanen Oy
- Vesikattokorjaus 28.3.2011, Vahanen Oy
- Rakennepiirustuksia, vesikattokorjaus, Vahanen Oy, 2011
- Yläpohjan harvalaudoituksen mikrobianalyysi 17.6.2011, Vahanen Environment Oy
- Merkkiainetutkimus 18.1.2012, Vahanen Oy
- Korjaussuunnittelun lähtötietojen hankinta 18.8.2016, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
- Asbesti- ja haitta-ainetutkimus 18.8.2017, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
- Kosteuskartoitus 16.7.2018, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
- Sisäilmaselvitys 9.10.2019 LVI-Trio Oy
- Kuntoarvio 22.2.2022, Raksystems Insinööritoimisto Oy.

2.2 Kohteen kuvaus

Seutulan koulu koostuu kahdesta rakennuksesta, joista alkuperäinen on valmistunut vuonna 1970 (~800 m²) ja paviljonkirakennus on vuodelta 2004 (1013 m²). Kiinteistö sijaitsee suhteellisen tasaisella tontilla.

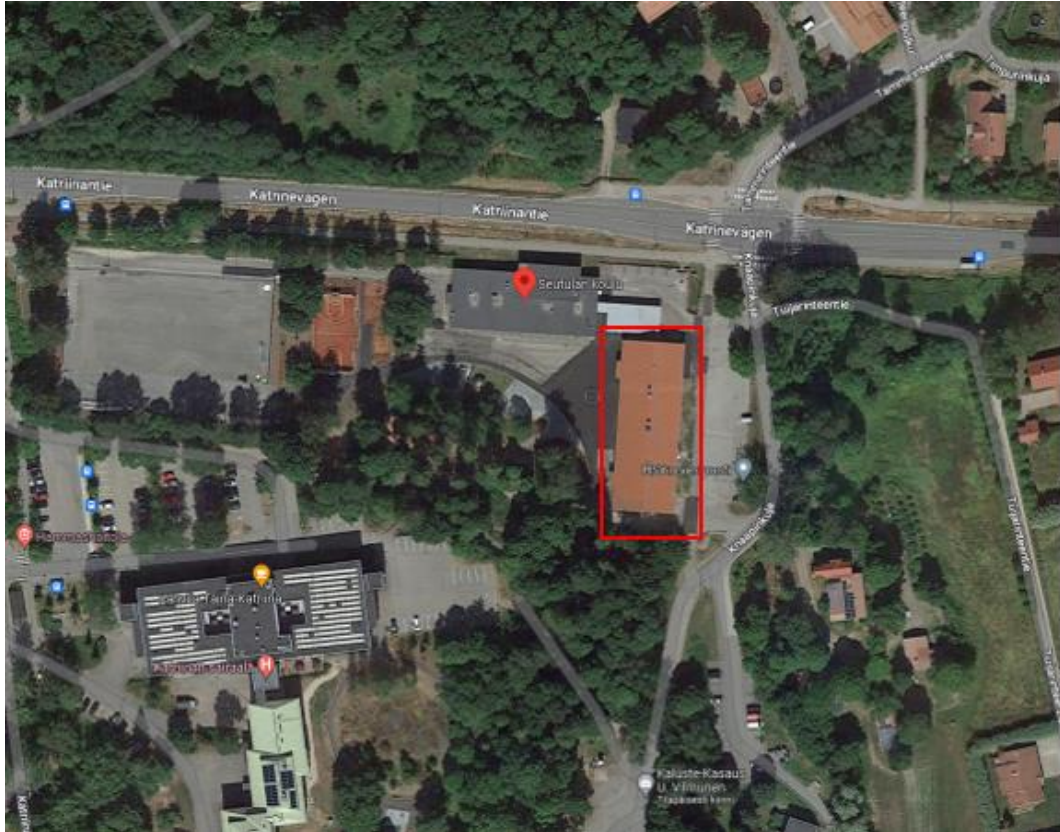
Paviljonkirakennus (2004) on perustettu teräspaaluille ja betonisille sokkelipalkeille, ja kantavat runkorakenteet ovat puuta (elementtejä). Alapohjarakenteet ovat puurakenteisia ja niiden alapuolella on tuulettuva alapohjatila, jonne ei ole kulkuluukkuja. Ulkoseinät ovat puurakenteisia ja julkisivussa on puulautaverhoilu. Kattotyyppinä on harjakatto, jonka katemateriaali on rivipeltikate. Yläpohja on puurakenteinen. Kiinteistössä on kaksipuitteiset kolmilasiset MSE-AL tyyppiset puu-alumiini-ikkunat ja ulko-ovet ovat metalliset.

Paviljonkirakennukseen on tehty kuntoarvio vuonna 2022.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää palveluverkkoselvitystä varten rakenteiden kuntoa nykyhetkessä. Lisäksi arvioidaan ikkunoiden, ovien ja vesikaton kuntoa sekä niiden jäljellä olevaa käyttöikä. Tutkimukset eivät sisältäneet LVI-tekniisiä selvityksiä.

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

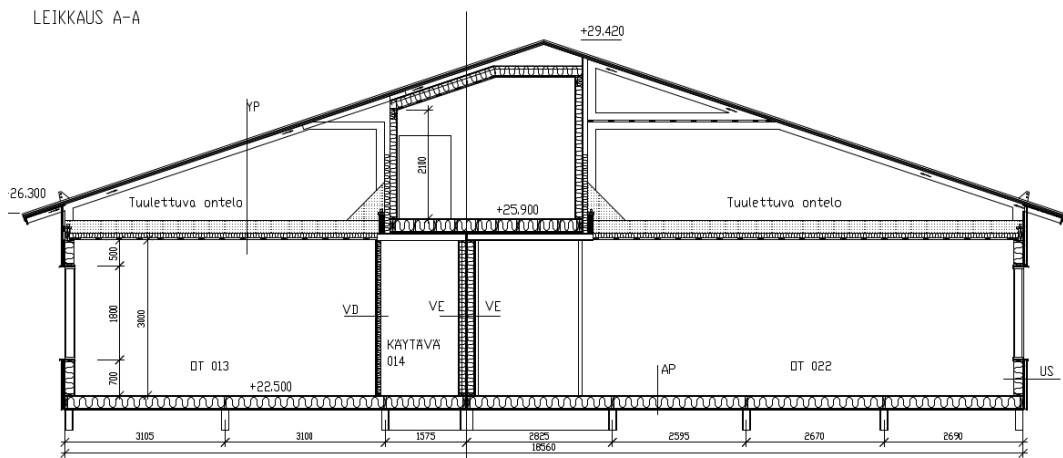
Kuvassa



Kuva 1. Ilmakuva Seutulan koulusta, kohde rajattu punaisella (lähde maps.google.com).



Kuva 2. Paviljonkirakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjakuva.



Kuva 3. Paviljonkirakennuksen pääleikkaus. Insinööritoimisto Tanskanen Oy. 17.8.2004.

3 Piha- ja aluerakenteet

3.1 Rakenteet

Paviljonkirakennuksen osalta ei ollut saatavilla suunnitelmia rakennuspohjan muotoilusta tai kuivatuksesta.

3.2 Havainnot

Piha-alueet katselmoitiin maasta käsin. Maassa tarkastushetkellä olleen lumipeitteen vuoksi maapinnan kallistuksia eikä salaojien ja sadevesijärjestelmän tarkastuskaivoja voitu havainnoida. Ilmakuvien perusteella piha-alueiden pintamateriaalina on pääosin asfaltointi.

Vesikaton vedet on johdettu syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin.

Havainnot piha- ja aluerakenteista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuvat 4 a...d. Paviljonkirakennuksen vierustoilla oli tarkastushetkellä lumipeite, jonka vuoksi maapinnan kallistuksia ei voitu kattavasti arvioida. Pintamateriaalina piha-alueilla on ilmakuvien perusteella pääosin asfaltointi.



Kuvat 5 a ja b. Kattovedet on johdettu syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin.

3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Piha-alueisiin ei kohdistu kiireellisiä korjaustarpeita.

Maanpintojen tulee lähtökohtaisesti olla rakennuksesta pois päin kaltevia. Nykyohjeistuksena on, että maanpintojen kallistusten tulisi olla rakennuksen vierellä kolmen metrin matkalla vähintään 1:20 (noin 15 cm). Kallistuksia ei voitu tarkkaan arvioida maassa olleen lumipeitteen vuoksi, mutta tehdyt havainnot ryömintätilasta eivät antaneet viitteitä haitallisesta kosteudesta rakennuksen vierustalla.

Salaojakaivoja ei voitu havainnoida maassa olleen lumipeitteen vuoksi. Mahdollisten alaojien kuvaus ja huuhtelu suositellaan tekemään noin 5...7 vuoden välein. Kattovedet on johdettu syöksytörvien kautta sadevesikaivoihin.

Luvussa 4 on tarkasteltu alapohjarakenteiden kosteusteknistä toimivuutta.

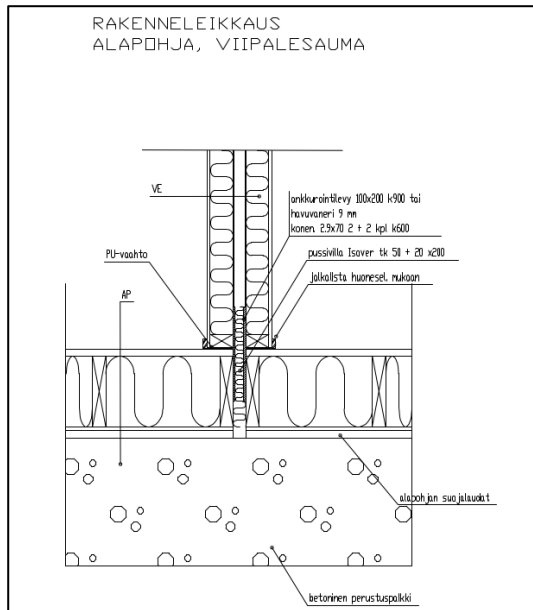
4 Alapohjat ja maanvastaiset seinät

4.1 Rakenteet ja pintamateriaalit

Paviljonkirakennus on perustettu paaluille ja niiden varaan asennetuille teräspalkeille. Kantavat runkorakenteet ovat puuta (tilaelementit). Alapohjat ovat puurakenteisia ja niiden alapuolella on tuulettuva alapohjatila, jonne ei ole erillistä kulkuluukkuja. Pintamateriaalina tiloissa on pääosin muovimatto. Märkätiloissa on märkätilan muovimatto.

Alapohjarakenne yleisesti lähtötietojen perusteella:

- muovimatto
- pontattu lastulevy 22 mm (kosteissa tiloissa vaneri)
- lattiapalkit + mineraalivilla 225 mm
- puolikova kuitulevy 12 mm
- suojalaudat 19x100 mm



Kuva 6. Alapohjan rakenneleikkaus viipalesauman kohdalta (Rakenneleikkaukset, Insinööritoimisto Tanskanen Oy 11.6.2004).

Alapohjarakenne yleisesti (todettu rakenneavauksista)

- muovimatto
- lastulevy ~20 mm
- mineraalivilla ~220 mm
- puukuitulevy (tuulensuojalevy), pidemmälle ei avattu

4.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Puurakenteiselle alapohjalle ei ole tarkoituksen mukaista tehdä kattavaa pintakosteuskartoitusta, sillä rakenteen kosteuspoikkeamat eivät yleensä ilmene kohonneina pintakosteuslukemina. Alapohjarakenteille tehtiin pistokoeluontoinen pintakosteuskartoitus, jossa ei havaittu poikkeavia lukemia.

Rakenneavausten ja ryömintätilan tarkastuksen perusteella alapohjarakenteelle ei nähty tarpeelliseksi tehdä rakennekosteusmittauksia. Vallinneissa ulkoilmaolosuhteissa eristetilasta saadut mittaustulokset ovat hyvin epätarkkoja.

Pintamateriaalina on kaikissa tiloissa muovimatto ja ne ovat hyvässä kunnossa (kuvat 7-9).



Kuvat 7 a ja b. Lattiapinnoitteena tiloissa on hyväkuntoinen muovimatto.



Kuvat 8 a ja b. Luokkatiloissa olleiden kalusteiden sokkelissa oli reikiä, jotta mahdolliset vesivuodot havaitaan aikaisessa vaiheessa. Kalusteiden alla ei havaittu viitteitä vesivuodoista.



Kuvat 9 a...d. WC- ja suihkutilassa kynnykset ovat matalia ja liitokset märkätilan muovimattoon epätiivitä. Tulvatilanteessa vettä voi kulkeutua kynnyksen alle ja sitä kautta rakenteeseen. Useissa WC-tiloissa listoitukset kynnyksen lähistöllä olivat kuluneita ja turvonneita. Vauriot olivat pienialaisia. Märkätilan muovimatot olivat itsessään hyväkuntoisia.

4.3 Ryömintätila

Ryömintätila on jaettu kolmeen lohkon palo-osastojen mukaan. Kaikki lohkot tarkastettiin tekemällä peiterimoitukseen aukko.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa 10-16.



Kuvat 10 a ja b. Peiterimoitukseen tehtiin kulkuaukot ryömintätilaan pääsemiseksi. Ryömintätilan viereinen maapinta on ryömintätilan maapohjaa korkeammalla erityisesti rakennuksen eteläsivulla.



Kuva 11. Yleiskuva ryömintätilasta. Ryömintätila oli keskimäärin noin 80 cm korkea. Rakennus on perustettu teräspaalujen varaan, paalujen päällä on teräspalkit. Maapohjana on sepeli, jonka päällä oli jonkin verran tuulen ryömintätilaan puhaltamia puiden lehtiä.



Kuvat 12 a ja b. Talotekniikkaeristysten alumiinipaperipinnoite oli repeytynyt systemaattisesti todennäköisesti eläinten toimesta. Eristykset olivat monin paikoin puutteellisia ja epäsiistejä. Tekniikan kannakoinnissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Yhdessä putkessa havaittiin jääpuikko, joka viittaa vuotoon.



Kuvat 13 a ja b. Ryömintätilan pohjalla oli paikoin roskaa ja rakennusjätettä.



Kuvat 14 a ja b. Ryömintätila on jaettu kolmeen lohkon palo-osastojen mukaan. Osastojen välissä on puurunkoinen, kuitusementtilevypintainen seinä. Seinän alaosan painekyllästetty puurunko oli paikoin upotettu sepelitäyttöön.



Kuvat 15 a ja b. Alapohjan tuulensuojalevyt olivat hyväkuntoisia. Levyn alapuolisessa laudoituksessa oli paikoin vähäistä sinistymää/pilkkuja.



Kuvat 16 a ja b. Tilaelementtien väliset villakaistat ovat muovituksen sisällä, muovit olivat paikoin repeytyneet. Tuulensuojalevyssä oli yksittäinen reikä, josta oli näkyvissä mineraalivilla.

4.4 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavauksia tehtiin alapohjaan rakennetyypin, toteutuksen ja kunnon varmistamiseksi yhteensä 7 kpl. Rakenneavauksia tehtiin ulkoseinien läheisyyteen sekä keskelle rakennusta. Rakenneavausten havainnot on koottu kokonaisuudessaan havaintoineen liitteenä 2 olevaan rakenneavaustaulukkoon ja alla on esitetty yhteenveto tuloksista.

Rakenneseavauksista todettiin keskenään samanlainen, suunnitelmien mukainen rakenne. Poikkeavia hajuja, kosteusjälkiä, eläinten jätöksiä tms. poikkeavaa ei todettu.

Havainnot alapohjan rakenneseavauksista on esitetty valokuvassa 17.



Kuvat 17 a ja b. Yleiskuva tilan 112 lattiaan tehdystä rakenneseavauksesta. Rakenneseavauksen perusteella lattiassa on pintamateriaalin alla lastulevy, lattiavasat ja lasivillaeriste sekä pohjalla puukuitulevy (tuulensuojalevy). Rakenteet olivat hyväkuntoisia kaikissa avauskohdissa.

Rakenneseavauksista otettiin materiaalinäytteet mikrobianalyysiä varten. Näytteet otettiin eristekerroksen alapinnasta. Näytteissä ei todettu mikrobikasvuun viittaavia mikrobipitoisuuksia tai lajistoa. Analyysivastauksen tulokset on koottu taulukkoon 1. Laboratorioin analyysivastaukset ovat kokonaisuudessaan liitteenä 5.

Taulukko 1. Alapohjien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näyte- tunnus	Näytteenotto- kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT1	tila 107, eristeen alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT5	Tila 112, eristeen alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT6	Tila 112, eristeen alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT8	Tila 103, eristeen alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT9	Tila 103, eristeen alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT10	Tila 138, eristeen alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua

4.5 Alapohjarakenteiden ilmatiiviys

Alapohjan ilmatiiveyttä tutkittiin aistinvaraisesti, merkkisavulla ja merkkiainekokein. Alapohjarakenteen läpiviennit olivat merkkisavulla tarkasteltuna tiiviitä, lukuun ottamatta päävesijohtoa siivouskomerossa, jonka läpiviennistä todettiin ilmapirta sisään. Rakenneavausten perusteella alapohjarakenteessa ei ole höyrinsulkua. Lattiassa oleva lastulevy ja muovimatto kuitenkin muodostavat melko tiiviin rakenteen.

Havaintoja alapohjan tiiveydestä on esitetty kuvassa 18.



Kuvat 18 a...d. Lattian läpiviennit olivat pääosin tiiviitä merkisavulla arvioituna. Siivouskomerossa 121 oli lattiassa epätiivis päävesijohdon läpivienti (kuva d).

4.5.1 Merkkiainekokeet

Alapohjaan tehtiin merkkiainekoe tilassa 107.

Merkkiainekaasua syötettiin alapohjan eristetilaan noin 20 litraa.

Tutkittava tila alipaineistettiin Blowerdoor-laitteistolla ~10 Pa alipaineeseen tutkittavaan rakenteeseen/eristetilaan nähden. Lisäksi tilat tutkittiin ilman erillistä alipaineistusta ns. normaalissa käyttötilanteessa, jolloin paine-ero oli noin -6... -9 Pa ulkoilmaan nähden. Paine-ero normaalissa käyttötilanteessa oli hyvin lähellä alipaineistustilannetta, eikä ilmavuodoissa ollut oleellista eroa.

Ilmavuotoa todettiin alapohjan eristetilasta sisäilmaan vain yksittäisestä kohdasta jalkalistan takaa. Seinien rakenneavauksissa todettiin, että

ulkoseinien sisäverhouslevytyks on kitattu alareunastaan lattiaan, mikä tiivistää rakenteen yleisesti melko hyvin.

Havaintoja merkkiainekokeesta on esitetty seuraavissa valokuuvissa 19-20.



Kuvat 19 a ja b. Merkkiainekokeen tutkimusasetelma.



Kuva 20. Lattia-seinäliittymästä havaittiin ilmavuotoa. Ilmavuoto oli kohtalaista mutta vuotokohta vain pistemäinen.

4.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteet ovat hyväkuntoisia. Kaikissa tiloissa pintamateriaalina olevat muovimatot olivat myös hyväkuntoisia, eikä niiden osalta ole korjaustarvetta. Märkätiloissa ei ole vedeneristeenä toimivan muovimatton

kynnysnostoa ja nykyiset kynnykset eivät ole vesitiiviitä. Erityisesti suihkutilassa suositellaan vähintään tiivistämään kynnykset tai tekemään kynnykselle asianmukainen kynnysnosto.

Rakenneavauksien perusteella alapohjarakenne on hyväkuntoinen, materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvustoa.

Ryömintätila tuulettuu riittävästi ja alapohjarakenne oli myös ryömintätilasta käsin katselmoiden pääosin hyväkuntoinen.

Tilaelementtien saumakohdissa on ryömintätilan puolelta mineraalivillaa näkyvissä, nämä on suositeltavaa laudoittaa umpeen.

Tuulensuojassalevytyksessä havaittiin myös yksi reikä, joka suositellaan korjaamaan. Ryömintätilassa oli myös roskia ja paljon lehtiä, jotka suositellaan siivoamaan säännöllisesti. Ryömintätilan

talotekniikkaeristykset olivat systemaattisesti repeytyneet ja yhdessä todennäköisesti viemäriputkessa havaittiin jääpuikko, joka viittaa

vesivuotoon. Kohta on merkitty liitteen 3 pohjakuvaan. Ryömintätilassa olevat talotekniikka-asennukset suositellaan katselmoimaan LVI-asiantuntijan toimesta ja tekemään tarvittavat korjaukset.

Alapohjien ilmatiiveys on rakennetyyppi huomioiden hyvä, mutta tiiveys on sisäpintojen viimeistelyn (muovimatto, kittaukset) varassa ja on oletettavaa, että rakenne muuttuu epätiivimmäksi pintamateriaalien

ikäntyessä. Selvää ilmavuotoa havaittiin siivouskomeron 021 päävesijohdon läpiviennistä, joka suositellaan tiivistämään esim.

siveltävillä vedeneristys- tai ns. sisäilmakorjaustuotteilla.

Rakenneavauksista todettiin höyrynsulun olevan epätiivis lattia-seinäliittymissä (ks. kohta 5.3, ulkoseinät). Levypinnat ovat kuitenkin

melko tiiviitä, eikä merkittävää ilmavuotoa havaittu. Alapohjarakenteiden ilmatiiveyttä suositellaan parantamaan seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä.

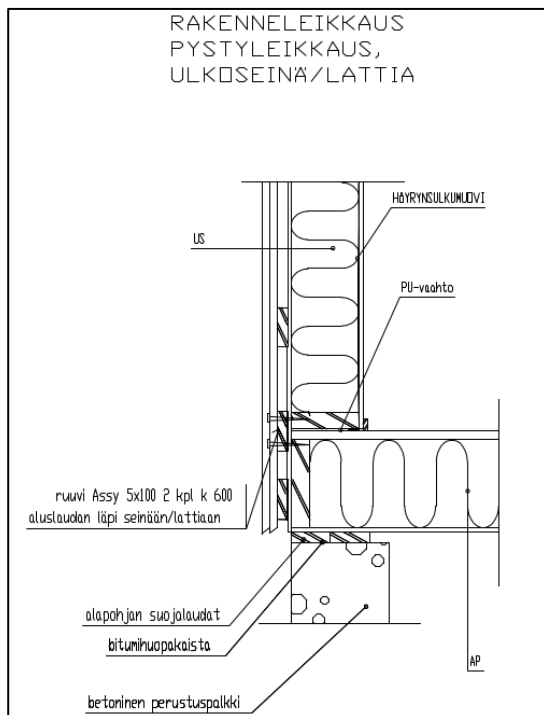
5 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet

5.1 Rakenne

Ulkoseinät ovat puurakenteisia ja julkisivussa on puulautaverhoilu (kuva 16). Ulkoseinärunko lepää alapohjarakenteen päällä. Julkisivulaudan takana on tuuletusväli. Ikkunat ovat kaksipuitteisia ja kolmilasisia MSE-puualumiini-ikkunoita.

Lähtötietojen ja rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinärakenne on sisältä ulospäin lueteltuna:

- 10 mm Sasmox-puukipsilevy
- höyrynsulkumuovi
- 42 x 173 pystyrunko + 175 mm mineraalivilla
- 12 mm tuulensuojalevy
- vaakakoolaus 25 x100 mm
- rimalauta



Kuva 21. Ulkoseinän rakenneleikkaus 11.6.2004 Insinööritoimisto Tanskanen Oy.

5.2 Havainnot

Ulkoseinärakenteet ovat hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu merkittäviä puutteita. Julkisivun tuuletusväli on auki ala- ja yläosistaan ja toimii siten asianmukaisesti. Julkisivu on hyväkuntoinen.

Ikkunat ja ovet ovat hyväkuntoisia eikä niiden toiminnassa havaittu puutteita. Ikkunoissa ei havaittu kosteusjälkiä. Ikkunoiden pellitykset olivat toimivia eikä vedenpitävyydessä tai tuuletuksessa havaittu puutteita. Seuraavissa kuvissa 22-24 on esitetty havaintoja.



Kuvat 22 a ja b. Ikkunat ja ovet olivat hyväkuntoisia eikä niiden toiminnassa havaittu puutteita. Ikkunoissa ei ollut kosteusjälkiä.



Kuvat 23 a ja b. Ikkunapellityksissä ei havaittu merkittäviä puutteita. Peltien päädyssä on pieni rako, josta vähäisiä määriä sadevettä voi päästä julkisivuverhouksen taakse.



Kuvat 24 a ja b. Ikkunasmyygin yläosassa on tuuletusreiät julkisivun tuuletusväliin.

5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavauksia tehtiin ulkoseiniin rakennetyypin, toteutuksen ja kunnan varmistamiseksi. Avaukset kohdistettiin seinien alaosiin ja ikkunoiden alle riskikohtien kartoittamiseksi. Lisäksi irrotettiin elementtien saumakohtista peitelevyjä liitoksen toteutustavan ja tiiveyden selvittämiseksi.

Rakenneavausten havainnot on koottu kokonaisuudessaan havaintoineen liitteenä 2 olevaan rakenneavaustaulukkaan.

Ulkoseiniän rakenneavauksista otettiin näytteet mikrobianalyysiin.

Näytteet otettiin eristeen ulko-osasta, sillä vaurioriskin arvioitiin olevan siinä suurin. Analyysivastausten tulokset on koottu taulukkaan 2.

Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteen 3 paikannuskuvassa ja Metropolilabin mikrobianalyysien tulokset liitteessä 5.

Taulukko 2. Ulkoseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näyte- tunnus	Näytteenotto- kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT2	tila 107, seinän alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT3	Tila 119, ikkunan alta	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT4	Tila 119, seinän alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT7	Tila 112, seinän alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT11	Tila 128, seinän alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua

Havainnot rakenneseinistä on esitetty seuraavissa valokuvissa 25-28 ja niiden kuvateksteissä. Rakenneseiniset ja niistä tehdyt mittaukset sekä havainnot on kuvattu yksilöidysti liitteessä 2.



Kuvat 25. Yleiskuva ulkoseinään tehdystä rakenneseinestä. Ikkunan alta irrotettiin kokonainen sisäverhoukseen.



Kuvat 26 a...c. Ulkoseinärakenteet olivat hyväkuntoisia. Vuotojälkiä ei todettu. Ikkunaliittymät on tiivistetty polyuretaanivaahdolla. Höyrynsulkumuovit eivät ole tiiviitä liitoskohdissa.



Kuvat 27 a ja b. Eristeen takana on yleisesti tuulensuojalevy. Seinien alaosiin tehdyissä avauksissa todettiin lauta/vaneri, jonka sisäpuolella oli paperi. Lauta/levy on mahdollisesti elementtiä jäykistävä rakenne. Eristevilloissa oli paikoin vähäistä ilmavuotoon viittaavaa tummumaa. Rakenteet olivat aistinvaraisesti arvioiden hyvin kuivia eikä viitteitä vaurioista havaittu. Alajuoksun alla, seinä- ja alapohjajaelementin välissä on polyuretaanivaahdotiivistys.



Kuvat 28 a ja b. Kuva tilaelementtien peitelevyn rakenneavauksesta, jossa sisälevytys on puskussa. Saumaa ei ole erikseen tiivistetty, mutta se oli aistinvaraisesti ja merkkisavulla tutkittuna ilmatiivis.

5.4 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviyys

Ulkoseinärakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin aistinvaraisesti, merkkisavulla ja merkkiainekokein. Rakenneavausten perusteella höyrynsulun liitokset eivät ole tiiviitä. Sisälevytys on kuitenkin melko tiivis ja ikkunaliittymissä uretaanivaahdotus on asennettu huolellisesti ja tiivistää liittymän hyvin.

Havainnot ulkoseinien ilmatiiveydestä on esitetty seuraavissa kuvissa.

Huom. myös edellisessä kappaleessa esitetyt havainnot rakenneavauksista.



Kuvat 29 a ja b. Ulkoseinässä oli höyrynsulun läpäiseviä reikiä alakaton yläpuolella sähköläpiviennissä tuulikaapissa 134 (kuva a) sekä kuivauskaapin poistoputken läpivienneissä tuulikaapeissa 113 ja 133. Ulkoseinän höyrynsulku on limitetty yläpohjan höyrynsulun kanssa, mutta limityksiä ei ole teipattu.

5.4.1 Merkkiainekokeet

Ulkoseinään tehtiin merkkiainekoe tilassa 107.

Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan noin 12 litraa. Koska ennen ulkoseinän tutkimusta tehdyssä alapohjan merkkiainekokeessa oli todettu samantasoiset ilmapuodot normaalissa painesuhteessa (-7.. -9 Pa) kuin alipaineistettuna (-10 Pa), tutkimuksia jatkettiin tilan normaalissa painesuhteessa ilman koneellista alipaineistusta.

Havaintoja merkkiainekokeesta on esitetty seuraavissa valokuvassa 30.



Kuvat 30 a...c. Ilmavuotoa havaittiin osasta patterikannakkeiden kiinnityskohtia sekä paikallisesti ikkunaliittymästä. Lisäksi ilmavuotoa havaittiin pistemäisesti kahdesta kohdasta lattia-seinäliittymästä.

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteet ovat hyväkuntoisia eikä niille kohdistu kiireellisiä korjaustarpeita. Rakenneavauksissa ei havaittu vaurioita ulkoseinän rakenteissa eikä ulkoseinäeristeistä otetuissa näytteissä ei todettu mikrobikasvua. Yhdessä rakenneavauksessa oli mahdollisesti hiiren virtsaa.

Ikkunat ja ovet ovat uudehkoja ja hyväkuntoisia eikä niihin kohdistu korjaustarpeita. Ikkunapellitykset ovat pääosin toimivia, pellityksen päässä on pieni avoin kohta, josta sadeveden on mahdollista kulkeutua julkisivuverhouksen taakse. Tästä ei kuitenkaan havaittu viitteitä ikkunanurkkien alle tehdyissä rakenneavauksissa.

Ulkoseinän höyrynsulku on epätiivis liitymissä, mutta sisälevytys ja sen kittaukset muodostavat melko tiiviin pinnan. Ikkunaliitymissä oleva uretaanivaahdotus oli huolellisesti asennettu ja tutkituin osin tiivis. Merkkiainekokeessa havaittiin ilmavuotoa ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan paikallisesti liitymistä sekä kannakkeiden kohdalta. Ilmavuodot ovat vähäisiä, eikä niillä ole merkitystä sisäilmanlaadulle, sillä rakenteissa ei todettu vaurioita. Ilmatiiveys tulee kuitenkin todennäköisesti

heikkenemään ajan myötä joustavien materiaalien ikääntyessä, jolloin tiiveyden parantaminen on todennäköisesti tarpeen. Seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä tai rakennuksen mahdollisen siirron jälkeen ulkoseinärakenteen ilmatiiveyttä suositellaan parantamaan. Eteistiloissa havaittiin höyrynsulussa selkeitä reikiä läpivientien kohdalla, jotka suositellaan tiivistämään nopealla aikataululla.

6 Väliseinärakenteet

6.1 Rakenne

Väliseinät ovat puurakenteiset. Lähtötietojen mukaiset väliseinärakenteet ovat seuraavat:

Väliseinä (VS)

- 10 mm Sasmox-puukipsilevy
- 42 x 73 puurunko + 75 mm mineraalivilla
- 10 mm Sasmox-puukipsilevy

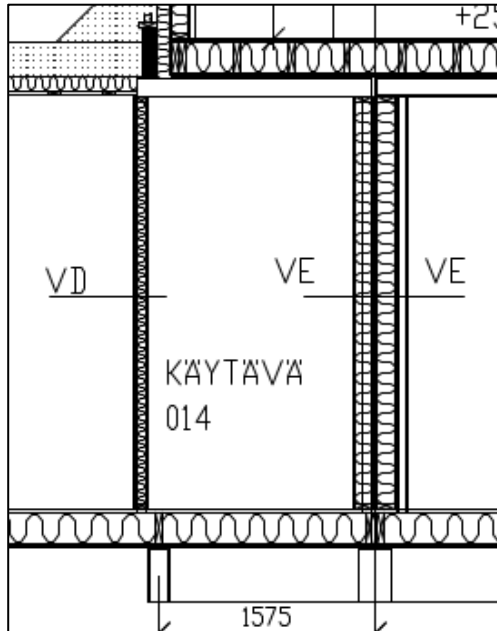
Viipaleväliseinä, kahden tilaelementin välissä (VE)

- 10 mm Sasmox-puukipsilevy
- 42 x 73 puurunko + 75 mm mineraalivilla
- 42 x 123 kantava VE
- 3,2 mm kovalevy
- 40 mm ilmarako (elementtisauma) (rakenneavauksen perusteella välissä lasivillaa)
- 3,2 mm kovalevy
- 42 x 73 puurunko + 75 mm mineraalivilla
- 10 mm Sasmox-puukipsilevy

Äänieristetty väliseinä (VD)

- 10 mm Sasmox-puukipsilevy
- 13 mm kipsilevy
- 42 x 73 puurunko + 75 mm mineraalivilla

- 10 mm Sasmox-puukipsilevy



Kuva 31. Paviljonkirakennuksen väliseiniä. Ote kuvasta leikkaus A-A, 17.8.2014, Insinööritoimisto Tanskanen Oy.

6.2 Havainnot

Väliseinät todettiin yleisesti hyväkuntoisiksi. Pintamateriaalit olivat tarkastetuilta osin hyväkuntoisia. Märkätilojen seinissä on vedeneristeenä hyväkuntoinen muovimatto.

6.3 Rakenneavaukset

Elementtien liitoskohdan tiivistys väliseinän osalta tutkittiin rakenneavauksella. Havaintoja rakenneavauksesta on esitetty seuraavassa valokuvissa 32 ja niiden kuvateksteissä. Kaikki rakenneavaukset ja niistä tehdyt mittaukset sekä havainnot on kuvattu yksilöidysti liitteessä 2.



Kuvat 32 a ja b. Yleiskuva tilaelementtien liitoskohtaan tehdystä rakenneavauksesta. Rakenteet olivat hyväkuntoisia. Elementtien välissä on mineraalivilla. Villan edessä ehjässä rakenteessa oli peitelevy ilman muuta tiivistystä. Kuvassa b villa on poistettu ja näkyvissä on raon alaosa, joka on tiivistetty polyuretaanivaahdotuksella.

6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Väliseinät ovat hyväkuntoisia. Tilaelementtien saumakohtien tiivistäminen on kuitenkin suositeltavaa irrottamalla peitelevyt ja tiivistämällä liitos esimerkiksi joustavalla saumanauhalla. Väliseinissä ei todettu muita korjaustarpeita.

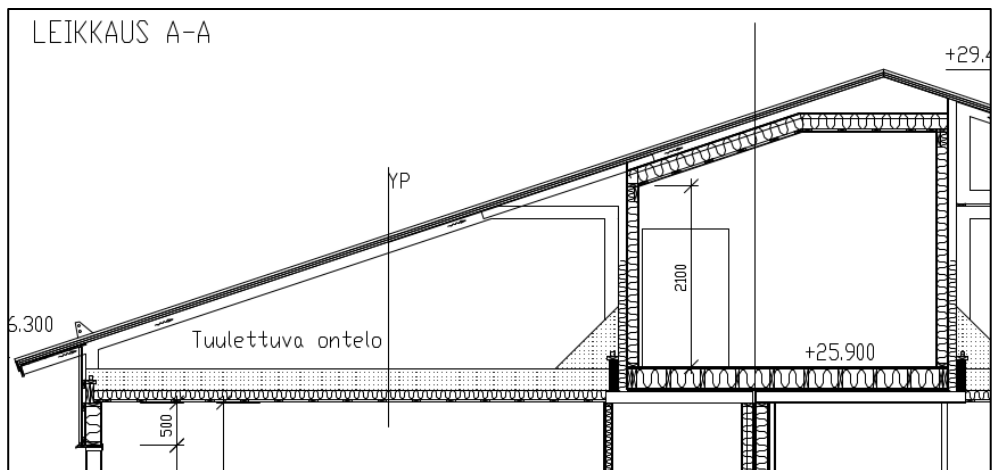
7 Yläpohjarakenteet

Rakennus on harjakattoinen, yläpohja on tuulettuva. Yläpohjatilassa on IV-konehuone, jonka sivuilla on tuulettuvaa ullakkotilaa (kuva 33). Tuulettuvat yläpohjatilat tarkastettiin siltä osin kuin niihin on pääsy.

7.1 Rakenne

Lähtötietojen sekä rakenneavauksista tehtyjen havaintojen mukainen yläpohjarakenne on ylhäältä alaspäin:

- vesikate muovipinnoitettu profiilipelti
- 25 x 100 vesikattoruoteet
- 25 x 50 tuuletusrima
- aluskate
- 250 mm puhallusvilla
- 100 mm mineraalivilla
- höyrynsulkumuovi
- 25 x 100 koolaus
- 10 mm Sasmox-puukipsilevy



Kuva 33. Paviljonkirakennuksen yläpohja ja vesikatto. Ote kuvasta leikkaus A-A, 17.8.2014, Insinööritoimisto Tanskanen Oy.

7.2 Havainnot

Yläpohjaa tarkasteltiin alakattojen kautta sekä ullakkotilasta.

Alakattojen yläpuolisissa tiloissa oli paikoin pölyistä ja avoimia mineraalivillapintoja erityisesti läpivientien kohdalla ja leikattujen alakattolevyjen reunoissa. Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa 34-41 ja niiden kuvateksteissä.



Kuvat 34 a ja b. Alakattojen yläpuoliset tilat olivat hyväkuntoisia eikä viitteitä esim. vesivuodoista havaittu.



Kuvat 35 a ja b. Alakattojen yläpuolella oli paikoin runsaasti pölyä pinnoilla. Alakattolevytysten leikattuja reunoja ei ollut maalattu/pinnoitettu ja niissä oli avoimia mineraalivillapintoja.



Kuva 36. Alakattojen yläpuolisissa tiloissa oli paikoin avoimia villapintoja mm. seinien läpivientien kohdassa sekä seinien ja yläpohjan liitoksissa. Eteisissä yläpohjan höyrynsulku ei ollut näkyvissä, vaan katossa oli levytys alakaton yläpuolella.

Ullakkotilaan on kulku rakennuksen päädyistä olevista kulkuluukuista. Ullakkotilaan on tehty rakennuksen keskelle uusi IV-konehuone, johon on kulku sisätiloista. IV-konehuone on tehty palo-osastojen väliin. Sen sivuilla on ontelot, joihin ei ole kulkua.

Yläpohjassa ei havaittu merkittäviä puutteita. Ullakkotilan tuuletus oli tarkastetuin osin aistinvaraisesti arvioiden riittävä. Aluskatetta ei ollut tiivistetty läpivientien kohdalla, mutta viitteitä vesivuodoista ei havaittu. Yläpohjan eristeen seassa havaittiin yhdessä kohdassa jyrksijöihin viittaavia jätöksiä. Rästysillä on pieneläinverkot. Havaintoja ullakolta on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuvat 37 a ja b. Yläpohjan ullakkotilassa on kaksi aluskatekerrosta eri tasossa. Alimmaiseen aluskatteeseen on tehty reikiä (punaiset nuolet) tuuletukseen aikaansaamiseksi.



Kuvat 38 a ja b. Ullakkotilan tuuletus on järjestetty räystäiltä (kuva a) sekä päädyn venttiileistä (kuva b). Räystäillä oli pieneläinverkko. Tuuletuksessa ei aistinvaraisesti arvioiden havaittu puutteita.



Kuvat 39 a ja b. Aluskatteen läpiviennit eivät olleet tiiviitä, mutta viitteitä vuodoista ei havaittu. Puset kattotuolit olivat siistit.



Kuvat 40 a ja b. Ullakkotilan keskellä on IV-konehuone, jonka sivuilla oleviin ontelotiloihin ei ollut kulkua. IV-konehuoneesta on kulku eteläpäädyn ullakkotilaan.



Kuvat 41 a ja b. Yläpohjan eristykseen tehtiin yksi tarkastuskuoppa. Höyrynsulkumuovin päällä on 100 mm levyvilla ja ~250 mm puhallusvillaa. Villan seassa oli jyrssiöihin viittaavaa roskaa.

7.3 Yläpohjarakenteen ilmatiiviys

Yläpohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin aistinvaraisesti, merkkisavulla, lämpökameralla ja merkkiainekokein. Havaintojen perusteella yläpohjan höyrynsulku on aistinvaraisesti arvioituna melko tiivis eikä lämpökameralla havaittu selkeitä ilmavuotokohtia yhtä lukuun ottamatta (ks. luku 8).

Havaintoja yläpohjan ilmatiiveydestä on esitetty seuraavassa kuvassa 42.



Kuvat 42 a ja b. Yläpohjan höyrynsulku oli alakattojen yläpuolisten tilojen kautta tarkasteltuna melko tiiviin oloinen. Höyrynsulku oli limitetty ja liitoskohta puristuksissa alapuolisella koolauksella. Höyrynsulussa ei havaittu silmämääräisesti reikiä yläpohjan osalla lukuun ottamatta kannakkeiden läpivientejä. Ulkoseinän höyrynsulku oli eteistilassa limitetty yläpohjan höyrynsulun kanssa, mutta niitä ei ollut teipattu (kuva b).

7.3.1 Merkkiainekokeet

Yläpohjaan tehtiin merkkiainekoe tilassa 107.

Merkkiainekaasua syötettiin yläpohjan eristetilaan noin 20 litraa. Koska ennen yläpohjan tutkimusta tehdyssä alapohjan merkkiainekokeessa oli todettu samantasoiset ilmavuodot normaalissa painesuhteessa (-7...-9 Pa) kuin alipaineistettuna (-10 Pa), tutkimuksia jatkettiin tilan normaalissa painesuhteessa ilman koneellista alipaineistusta.

Havaintoja merkkiainekokeesta on esitetty seuraavassa valokuvassa 43.



Kuvat 43 a...c. Ilmavuotoa havaittiin seinä-kattoliittymästä, valaisimen kiinnikkeen/valaisinjohdon läpiviennin kohdalta sekä kattopintaan liimatun akustiikkalevyn kohdalta, ilmeisesti levyn takana olevasta epätiivetyyskohdasta.

7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenteet olivat hyväkuntoisia eikä niille kohdistu kiireellisiä korjaustarpeita. Vesikatteen kuntoa ei ollut mahdollista arvioida lumipeitteen vuoksi.

Aluskate ei ollut läpivientien kohdalla tiivis. Viitteitä vesivuodoista ei kuitenkaan havaittu, joten aluskatteeseen ei ole välitöntä korjaustarvetta. Aluskate on kuitenkin suositeltavaa korjata tiiviiksi läpivientikohdissa noin viiden vuoden kuluessa. Yläpohjan kuntoa suositellaan myös seuraamaan vuosittain ullakolta, jotta mahdolliset vesivuodot havaitaan aikaisessa vaiheessa.

Yläpohjan eristeen joukossa havaittiin jätöksiä, jotka viittaavat jyrtsijöihin. Räystäillä oli pieneläinverkot, mutta jyrtsijät pääsevät yläpohjaan muita reittejä.

Yläpohjan ullakkotilassa on IV-konehuoneen kohdalla ontelotiloja, joihin ei ole kulkua. Kulut onteloihin suositellaan tekemään (kulkuluukut IV-konehuoneen puolelta) ja samalla tarkastamaan tuulettuvuus IV-



konehuoneen katon ja vesikatteen välillä. Muilta osin yläpohjan tuuletus arvioitiin riittäväksi.

Yläpohjarakenteen ilmatiiveys on kokonaisuudessaan tyydyttävä.

Höyrynsulussa havaittiin alakattotiloista käsin tarkastelemalla puutteita, mm. liitoksia tai läpivientejä ei merkkiainekokeen perusteella ole tiivistetty erikseen ja höyrynsulussa on paikoin reikiä kannakointien kohdalla.

Nykyisellään tiiveyspuutteista ei ole merkittävää haittaa sisäilmanlaadulle sillä rakenteissa ei todettu vaurioita. Yläpohjarakenteen ilmatiiveyttä suositellaan parantamaan seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä tai mikäli rakennus siirretään.

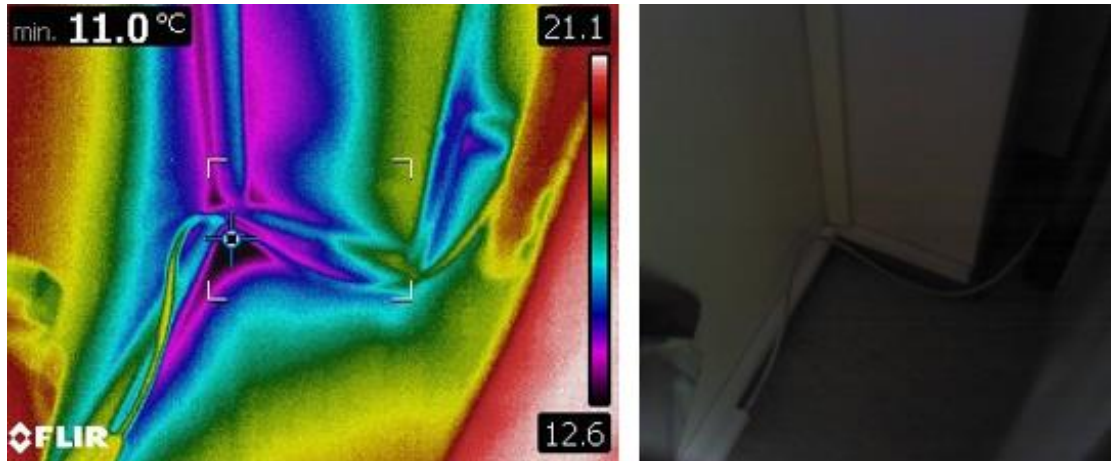
Seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä suositellaan myös puhdistamaan pölyt alakattojen yläpuolelta sekä pinnoittamaan kaikki avoimet mineraalivillapinnat.

8 Suuntaa-antava lämpökuvaus

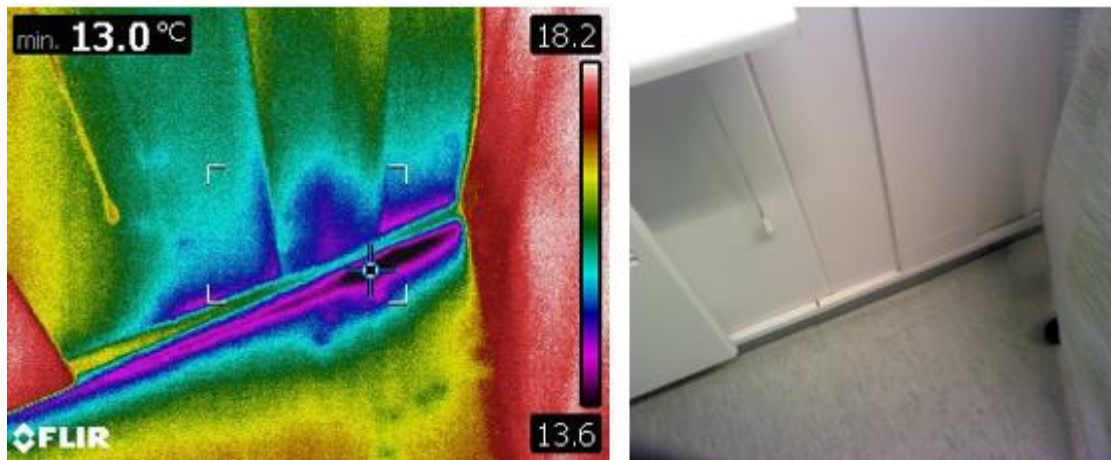
Tutkimusten apuna käytettiin lämpökameraa merkittävien lämpövuotokohtien havaitsemiseksi. Kattavaa lämpökamerakuvausta ja pintalämpötila-analyysiä ei tehty, vaan kuvaus oli suuntaa-antava. Kuvaus toteutettiin kohteessa 24.2.2023. Sää oli pilvinen ja ulkoilman lämpötila oli lämpökuvauksien aikana - 3 °C. Tuuli oli n. 2 m/s pohjoisesta. Sisätilat olivat tutkimushetkellä noin 3 Pa alipaineiset ulkoilmaan nähden.

Lämpökuvauksessa havaittiin toistuvia välttävän tason tuntumassa olevia kohtia. Seinä-lattialiitoksissa ja seinä-kattoliitoksissa lämpötila oli pääosin 13-15 °C, pinnoilla selvästi korkeampi. Paikallisia puutteita todettiin muutamien kohdin, joissa lämpötila oli noin 11-12 °C ja lämpötilaindeksi vastaavasti välttävän tason tuntumassa (välttävänä tasona pidetään indeksi 61 %, joka on myös Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukainen toimenpideraja alimmalle pistemäiselle pintalämpötilalle). Lämpötilaindeksi alitti välttävän tason lukeman neljässä kohdassa. Tutkimuksen perusteella tilaelementtien saumojen kautta tapahtuu

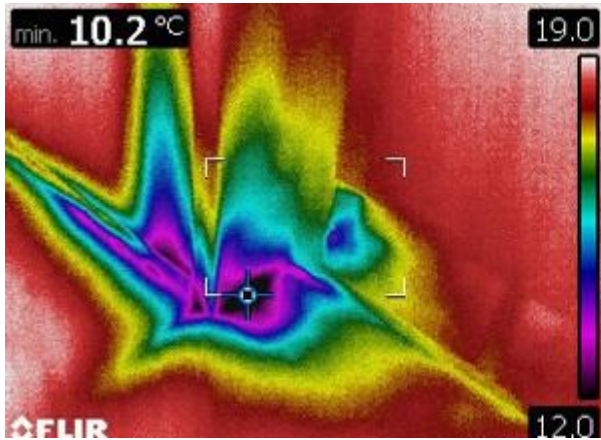
todennäköisesti usein paikoin lämpövuotoja. Seuraavissa valokuuvissa on esitetty lämpökuvauksessa tehtyjä havaintoja.



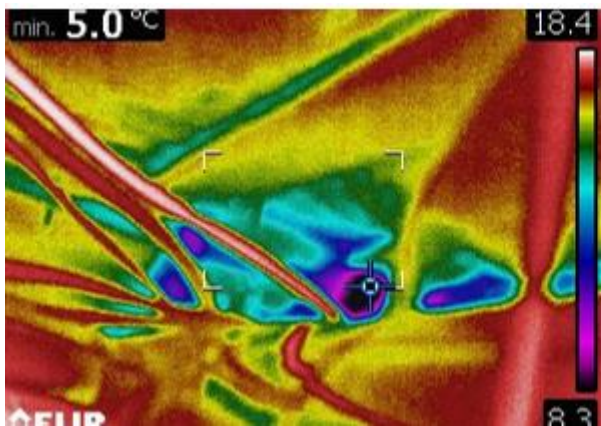
Kuvat 44 a ja b. Tilassa 111 kotelon kohdalla lämpötila oli 11,0 °C (indeksi noin 59 %).



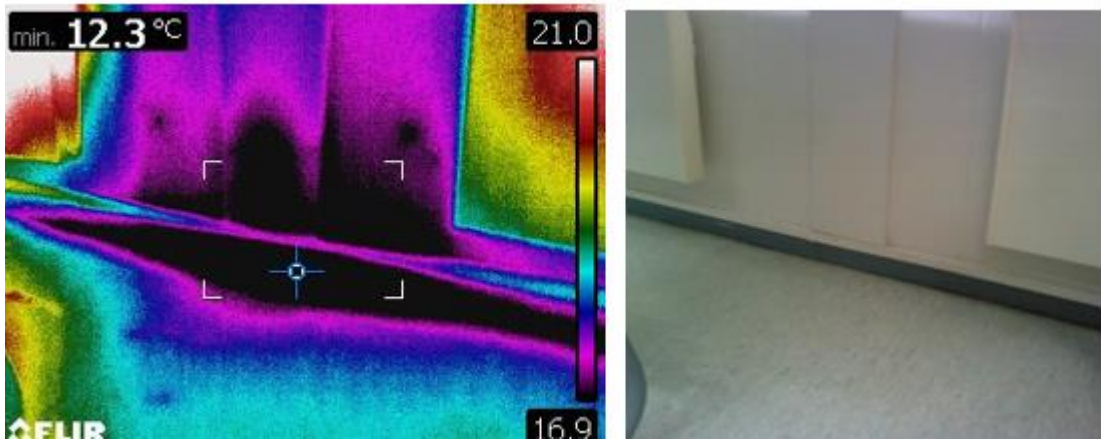
Kuvat 45 a ja b. Tilassa 119 lattia-seinäliittymässä tilaelementtien liitoskohdassa alin lämpötila oli 13,0 °C (indeksi noin 70 %).



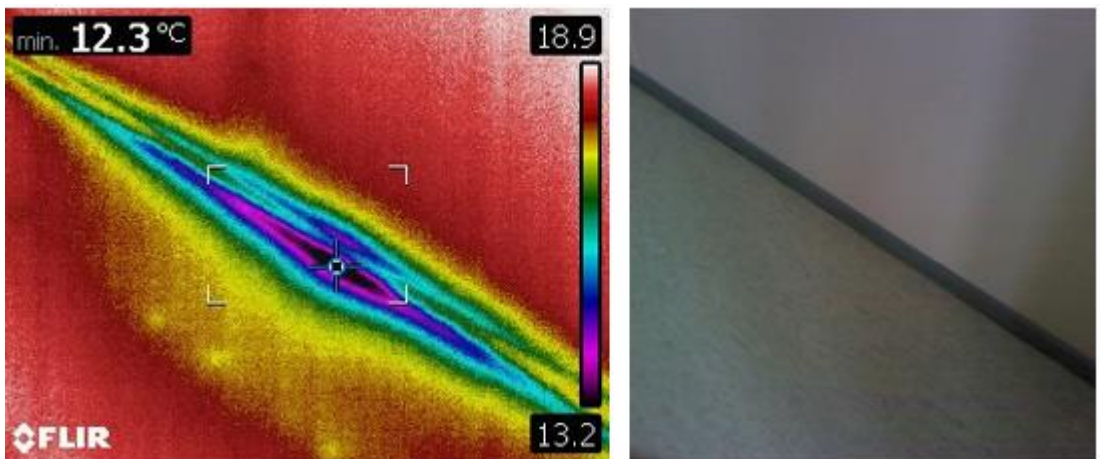
Kuvat 46 a ja b. Käytävällä lattia-seinäliittymässä tilaelementtien liitoskohdassa alin lämpötila oli 10,2 °C (indeksi noin 60 %).



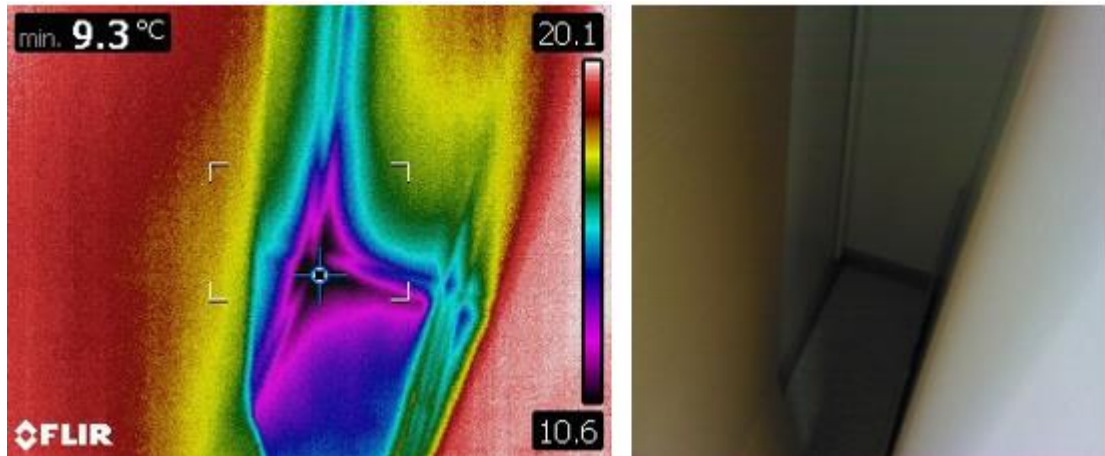
Kuvat 47 a ja b. Käytävällä alakaton yläpuolella yläpohjan ja väliseinän liittymässä alin lämpötila oli 5,0 °C (indeksi noin 35 %). Kohta on huomattavan kylmä. Syytä paikalliselle kylmälle kohdalla ei saatu selville.



Kuvat 48 a ja b. Tilassa 104 lattia-seinäliittymässä tilaelementtien liitoskohdassa alin lämpötila oli 12,3 °C (indeksi noin 70 %).



Kuvat 49 a ja b. Tilassa 101 lattia-seinäliittymässä alin lämpötila oli 12,3 °C (indeksi noin 68 %).



Kuvat 50 a ja b. Tilassa 138 lattia-seinäliittymässä ulkoseinänurkassa alin lämpötila oli 12,3 °C (indeksi noin 51 %).

9 Sisäilman olosuhdemittaukset

Sisäilman lämpötilaa, kosteuspitoisuutta, hiilidioksidipitoisuutta ja painesuhteita ulkovaipan yli mitattiin noin kahden viikon mittausjaksolla 23.2 – 9.3.2023. Olosuhdemittauksia tehtiin viidessä tilassa eri puolilla rakennusta. Ulkoilman olosuhteet haettiin ilmatieteen laitoksen säätietokannasta (Helsinki-Vantaan sääasema). Ulkoilman lämpötila vaihteli mittausjakson aikana välillä -17,6...4,8 °C ja suhteellinen kosteus oli 59,2...99,9 %RH.

Mittausajanjakson alussa oli talviloma ja tilat olivat tyhjillään (23.- 26.2). Muun aikaa tilat olivat normaalikäytössä. Mittareiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja mittaustulokset on esitetty liitteessä 2. Seuraavassa taulukossa on esitetty mittalaitteiden sijainnit tilakohtaisesti 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
luokka 006	Pa46, CO ₂ 22, TP46	pohjoinen / TK2
Luokka 013	CO ₂ 21, TP75	pohjoinen / TK1
luokka 020	Pa48, TP74	etelä / TK1
luokka 025	CO ₂ 20	pohjoinen / TK1
luokka 029	Pa29	pohjoinen / TK1

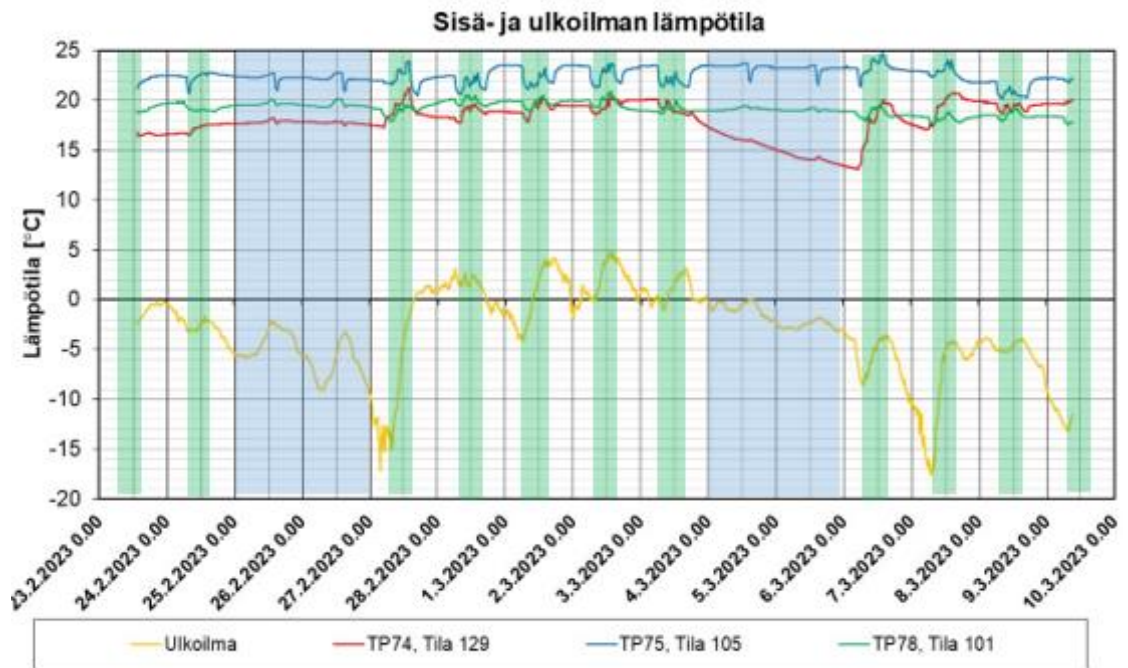
9.1 Lämpötila ja kosteus

Sisäilman lämpötila oli koko mittausjakson aikana välillä +13,1 °C...+24,8 °C. Lämpötila oli arkipäivisin klo 8-16 välillä 18...+25 °C.

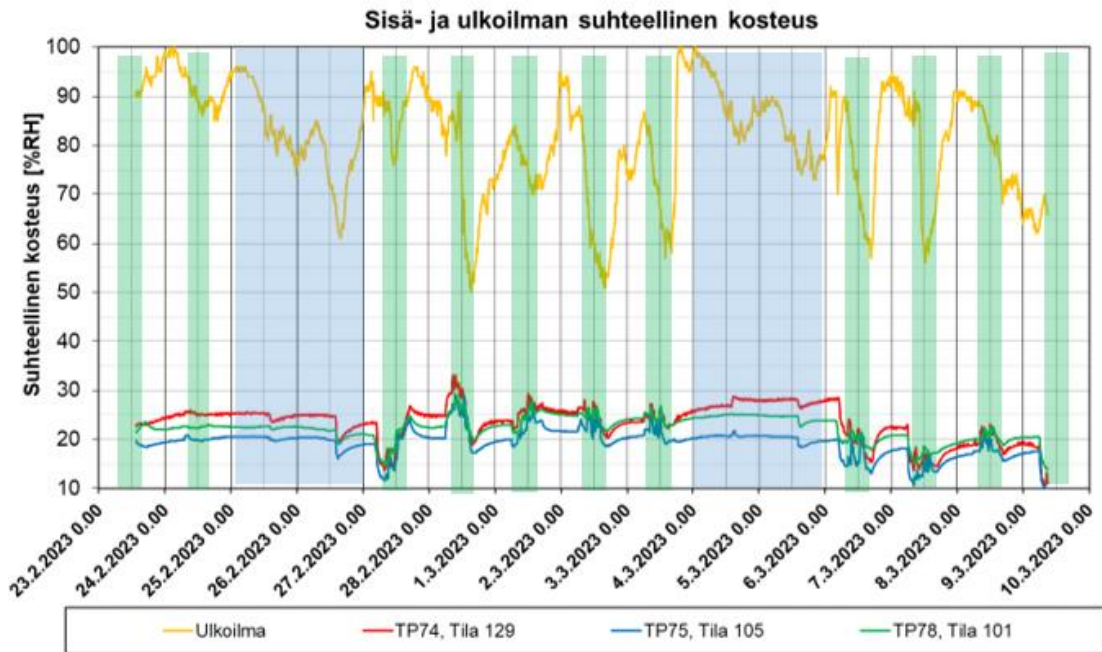
Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 10,0...33,1 %RH ja ulkoilman välillä 50,0...99,9 %RH.

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

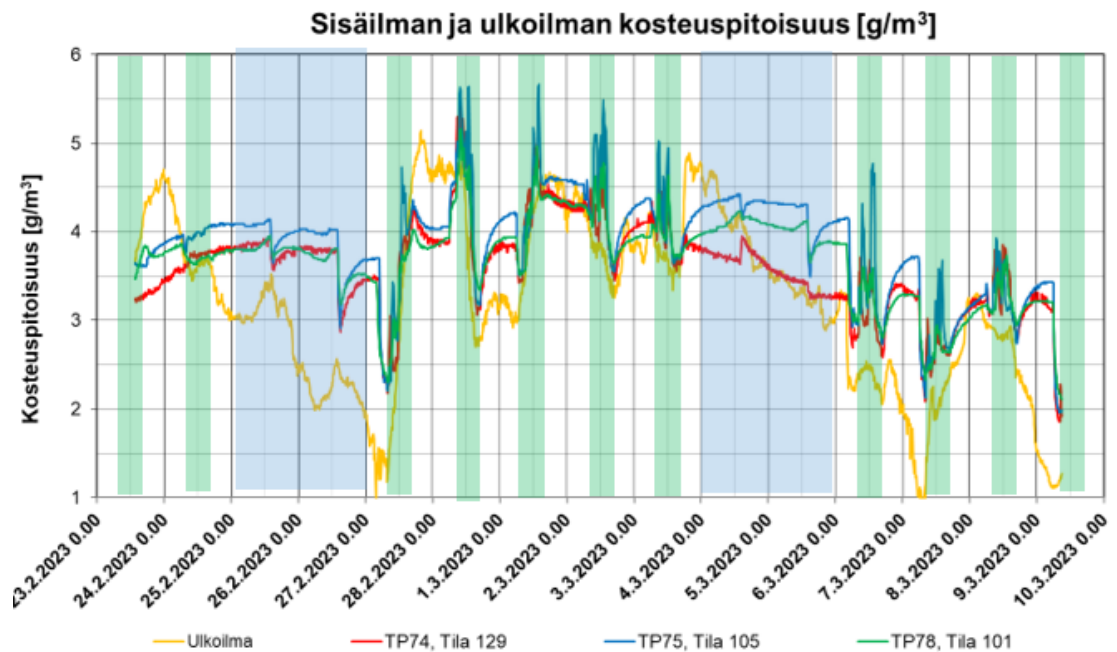
Sisäilman lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja kosteuspitoisuuden mittausten tulokset on esitetty seuraavissa kuvaajissa.



Kuvaaja 1. Sisä- ja ulkoilman lämpötilat seurantajaksolla 23.2-10.3.2023. Lämpötilat olivat tiloissa 101 ja 129 hieman viileät. Tilan 129 lämpötila laski viikonloppuna alle 15 °C. Viikonloput on merkitty kuvaajaan sinisellä taustalla sekä käyttöajat (8-16) vihreällä.



Kuvaaja 2. Sisä- ja ulkoilman suhteelliset kosteudet seurantajaksolla 23.2-10.3.2023. Suhteellinen kosteus oli vuodenaikaan tyyppillinen. Viikonloput on merkitty kuvaajaan sinisellä taustalla sekä käyttöajat (8-16) vihreällä.



Kuvaaja 3. Sisä- ja ulkoilman kosteuspitoisuudet seurantajaksolla 23.2.-10.3.2023. Sisäilman kosteuslisä ulkoilmaan verrattuna oli pieni ollen hetkellisesti korkeintaan noin 1,5 g/m³. Viikonloput on merkitty kuvaajaan sinisellä taustalla sekä käyttöajat (8-16) vihreällä.

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

Tulosten tulkinnassa käytetään pääasiassa Asumisterveysasetusta (luokkatilat ja muut tilat, joissa on oppilaita) ja sisäilmastoluokitusta tiloissa, jotka voidaan katsoa toimistotiloiksi (esim. rehtorin työhuone ja opettajienhuone).

Sisäilmastoluokituksen 2018 mukaan sisäilman lämpötilan tavoitearvo lämmityskaudella on +21 °C (luokka S3, tyydyttävä sisäilmasto).

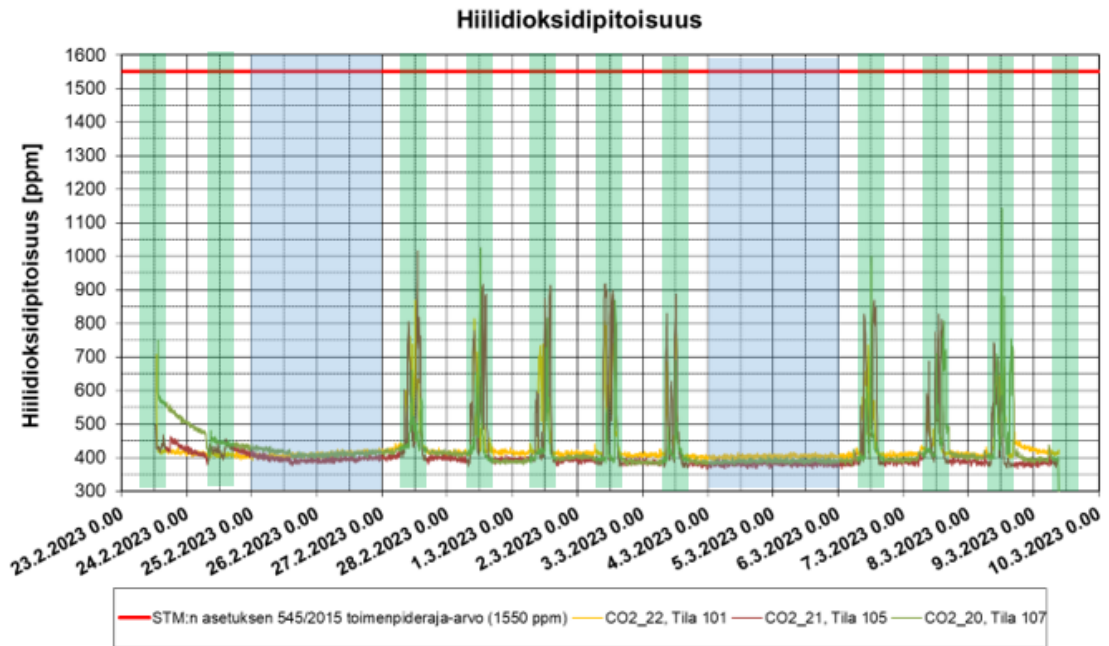
Työsuojeluhallinnon ohjeiden mukaan kevyessä istumatyössä lämpötilasuositus on +21...+25 °C. Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylittymisenä lämmityskaudella pidetään +20...+26 °C (ja lämmityskauden ulkopuolella +20...+32 °C) ulkopuolisia lämpötiloja.

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

Jatkuvatoimisten seurantamittausten perusteella lämpötila on ajoittain hieman viitearvojen alapuolella tiloissa 101 ja 129. Tilassa 129 oli tarkastuksen aikana viileää. Tilassa 129 lämpötila laski viikonloppuna alle 15 °C ja käytön aikana lämpötila oli selvästi alle 20 °C. Lämpötiloja on suositeltavaa nostaa siten, että lämpötila pysyy yli +20 °C käyttöaikoina. Sisäilman kosteusolosuhteet ovat suositusten alapuolella, mutta tyyppilliset vuodenaikaan nähden. Kosteuslisä oli pieni ja hetkellinen mitatuissa tiloissa.

9.2 Hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidipitoisuus oli mitatuissa tiloissa matala, pysyen noin 390...1100 ppm välillä. Mittaustulosten perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuus pysyi alle STMa 545/2015 toimenpiderajan 1550 ppm (pääosin alle 1000 ppm). Ilmanvaihdon voidaan arvioida olevan riittävä käyttäjämääriin nähden. Mittaustulokset eivät edellytä toimenpiteitä. Tulokset on esitetty seuraavassa kuvaajassa.



Kuvaaja 4. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet seurantajaksolla 23.2-10.3.2023. Hiilidioksidipitoisuudet olivat matalat pysyen alle 1000 ppm. Viikonloput on merkitty kuvaajaan sinisellä taustalla sekä käyttöajat (8-16) vihreällä.

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

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

9.3 Painesuhteet

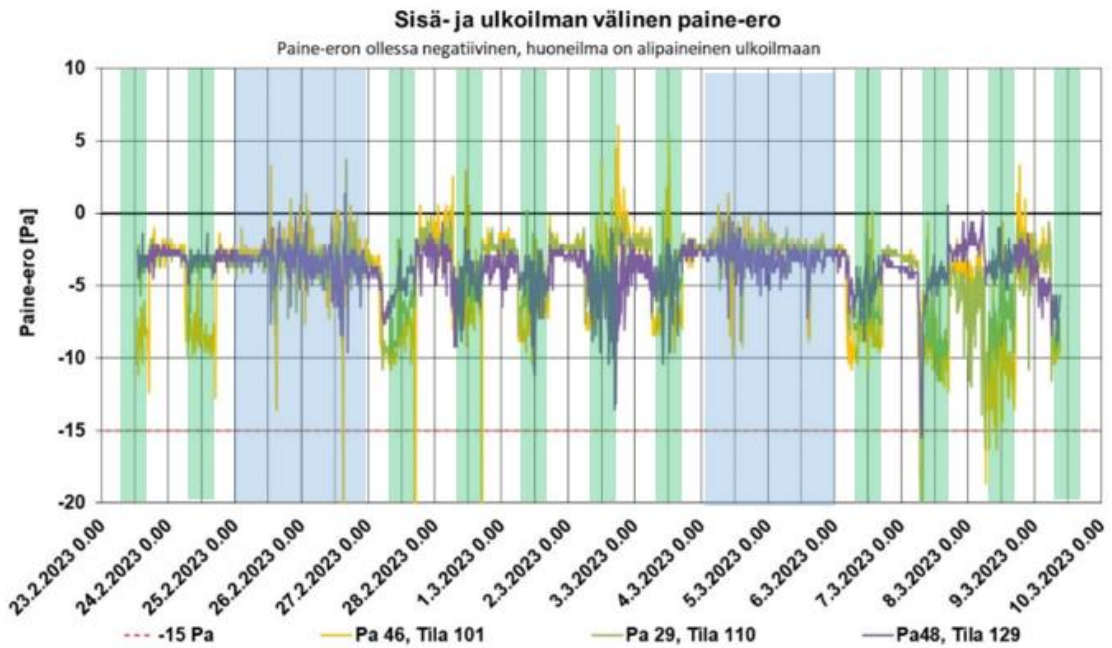
Ilmanvaihtopiirustuksia ei ollut käytössä tutkimusta tehdessä, mutta havaintojen perusteella rakennuksen eteläosaa palvelee ullakon IV-

konehuoneessa oleva kone TK01 ja pohjoisosaa palvelee IV-konehuoneessa/varastossa 123 oleva kone TK02. Paine-eromittaukset kohdistettiin molempien koneiden palvelualueille.

Ilmanvaihtokoneiden palvelualueet ja mittareiden sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa ja mittaustulokset on esitetty seuraavassa kuvaajassa.



Kuva 51. Ilmanvaihtokoneiden TK01 ja TK02 palvelualueet sekä paine-eromittareiden sijainnit pohjakuvassa.



Kuvaaja 5. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero seurantajaksoilla 23.2-10.3.2023. Sisätilat olivat pääosin alipaineisia ulkoilmaan nähden koko mittausjakson. Pääosin paine-ero vaihteli välillä -10...0 Pa. Kuvaajissa näkyy hetkellisiä alipainepeikkejä, jotka johtuvat IV-koneiden aikakatkaistuista. Tulosten perusteella ilmanvaihto on täydellä käytöllä noin välillä 6.00-17.00. Viikonloput on merkitty kuvaajaan sinisellä taustalla sekä käyttöajat (8-16) vihreällä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) soveltamisohjeen mukaan huonetilojen ollessa yli 15 Pa alipaineisia tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmavaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Viitearvo ei ylittynyt kuin hetkellisesti puuskatuulen tai ilmanvaihtokoneen aikakatkaistuksen johdosta eikä kiireellisille toimenpiteille ole tarvetta.

Kaikki mitatut tilat olivat alipaineisia ulkoilmaan nähden lähes koko mittausjakson. Pääosin alipaineisuus oli hyvällä tasolla vaihdellen välillä -5...0 Pa. Tila 101 oli muita tiloja hieman alipaineisempi, paine-ero vaihteli päiväaikana pääosin -5... -10 Pa välillä. Tilaa palvelee IV-kone TK02.

Alipaineisuus ei ylittänyt -10 Pa tasoa kuin hetkellisesti, tuulen

vaikutuksesta. Kuvaajassa näkyvä heilahtelu johtuu enimmäkseen tuulen vaikutuksesta. IV-koneiden ollessa käynnissä alipaineisuus hieman korostuu.

Suosittellemme säätämään tilojen ilmamääriä mahdollisuuksien mukaisesti siten, että paine-erot saadaan lähemmäs tavoitetasoa 0 Pa. Koska rakennuksen ilmatiiveys on osin puutteellinen yläpohjan osalta, rakennusta ei tule säätää ylipaineiseksi. Paine-erot ulkovaipan yli tulee tarkastaa ja säätää vasta muiden korjausten toteuttamisen jälkeen.

9.4 Pölyn koostumus

Tilojen yleisilme oli siisti eikä suuria pölykertymiä havaittu pinnoilla. Tiloista 102, 107 ja 130 kerättiin tasopinnoilta sekä tuloilmapäätelaitteesta pyyhintäpölynäyte pölyn koostumuksen analysoimiseksi. Kaikissa näytteissä oli mukana vähäisiä määriä mineraalivillakuituja ja tilojen 107 ja 021 tuloilmapäätelaitteesta otetuissa näytteissä paljon mineraalivillakuituja. Lisäksi näytteissä havaittiin kiviainestyyppistä pölyä. Ilmanvaihdon mahdolliset kuitulähteet suositellaan selvittämään ja sen jälkeen mittaamaan kuidut 2 viikon laskeumanäytteillä. Tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4. Tasopinnoilta ja tuloilmakanavasta otettujen pyyhintäpölynäytteiden pölyn koostumustulokset. Näytteissä ei todettu homeitiöitä tai asbestikuituja.

Näytetunnus ja tila	Näytteen-ottokohta	Tulos
P1 102	Tasopinnot HP1	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. Seassa vähän mineraalivillakuituja.

Näytetunnus ja tila	Näytteen-ottokohta	Tulos
	Tuloilmakanava KP1	Pääasiassa metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. Seassa vähän mineraalivillakuituja.
P2 130	Tasopinnat HP2	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. Seassa vähän mineraalivillakuituja.
	Tuloilmakanava KP2	Pääasiassa kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä. Seassa paljon mineraalivillakuituja.
P3 107	Tasopinnat HP3	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. Seassa vähän mineraalivillakuituja.
	Tuloilmakanava KP3	Pääasiassa kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä. Seassa paljon mineraalivillakuituja.

10 Muut havainnot

Aistinvaraisesti tiloissa havaittiin tutkimuksia tehdessä hieman tunkkainen haju. Ilmavaihto ei kuitenkaan ollut täydellä teholla tai osassa tiloja ollenkaan päällä tutkimushetkellä olleen talviloman vuoksi.

Tutkimukset eivät sisältäneet ilmanvaihtojärjestelmän selvityksiä, mutta tutkimusten yhteydessä tehtiin pistokoeluentoisia tarkastuksia ilmanvaihtokoneisiin ja päätelaitteisiin.

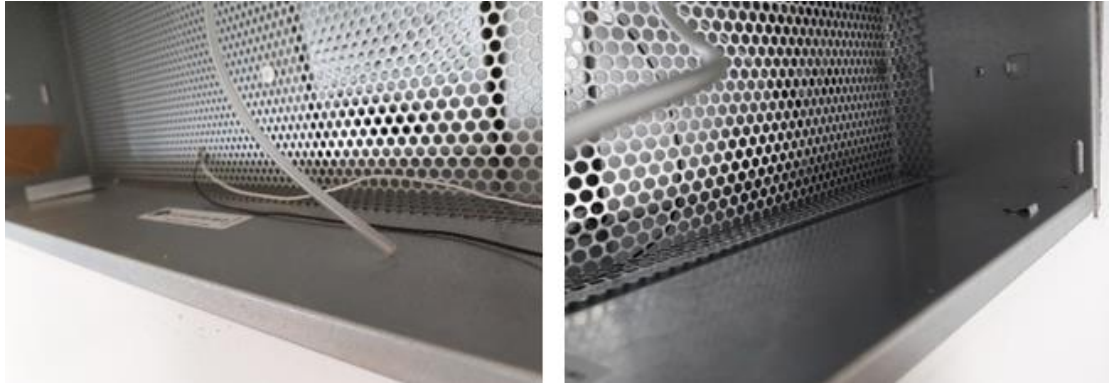
Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa.



Kuvat 52 a ja b. Ilmanvaihtokonehuoneessa 009 havaittiin raitisilmakanavaan nurkissa kosteuteen viittaavia jälkiä. Katolla olevaan raitisilmakanavaan kulkeutuu todennäköisesti vettä lumen tai viistosateen mukana. Raitisilmakanavan alapuolella on tuloilman suodattimet, jotka voivat kastua raitisilmakanavaan päässeestä vedestä.



Kuvat 53 a ja b. Tuloilmasuodattimet olivat hyvin likaisia ja niiden alaosassa oli pieniä kosteusjälkiä. IV-konehuoneessa olevan huoltotarran mukaan suodattimet on vaihdettu noin puolen vuoden välein. Ilmanvaihtokoneet olivat muilta osin siistejä.



Kuvat 54 a ja b. Ilmanvaihdon tuloilmapäätelaitteita tarkastettiin pistokoeluontoisesti. Päätelaitteet olivat siistejä.

11 Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuositukset

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

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

11.1 Yhteenveto

Alapohjarakenteet ovat hyväkuntoisia eikä niihin kohdistu merkittäviä toimenpidetarpeita. Märkätilojen kynnykset ovat epätiivittä ja vähintään suihkutilassa kynnyks rakenne suositellaan tiivistämään. Ryömintätila tuulettuu hyvin ja sinne ei ole merkittäviä korjaustarpeita. Ryömintätilassa suositellaan korjaamaan tuulensuojalevytyksessä oleva reikä, laudoittamaan umpeen elementtisaumat sekä korjaamaan talotekniikkaeristys sekä vuoto viemärissä. Ryömintätilan maapohjan päällä on paljon lehtiä sekä paikoin muuta roskaa, jotka on suositeltavaa siivota.

Ulkoseinät, väliseinät ja julkisivut ovat hyväkuntoisia. Julkisivun tuuletus toimii oikein. Pintarakenteet ovat myös hyväkuntoisia. Ikkunat ja ovet on

melko uusia eikä niiden osalta ole korjaustarpeita. Ulkoseinässä on joitakin reikiä höyrynsulussa, jotka suositellaan korjaamaan. Tilaelementtien saumat suositellaan tiivistämään.

Vesikaton kuntoa ei lumipeitteen vuoksi ollut mahdollista arvioida. Yläpohjan osalta ei ole kiireellisiä korjaustarpeita. Aluskate ei ole läpivientien kohdalla tiivis, mutta viitteitä vesivuodoista ei havaittu. Aluskate suositellaan tiivistämään läpivientien kohdalla. Yläpohjan ullakkotila on suositeltavaa tarkastaa säännöllisesti mahdollisten vesivuotojen havaitsemiseksi aikaisessa vaiheessa. Ullakkotilassa on IV-konehuoneen sivuilla kaksi ontelotilaa, joihin ei ollut kulkua. Näihin suositellaan tekemään kulkuluukut ja tarkastus.

Alakattojen yläpuolisissa tiloissa havaittiin jonkin verran avoimia mineraalivillapintoja sekä pölyä pintojen päällä. Seuraavan laajemman korjauksen yhteydessä suositellaan pinnoittamaan villapinnat sekä puhdistamaan pölyt alakattojen yläpuolelta.

Suuntaa-antavan lämpökuvauksen perusteella erityisesti tilaelementtien saumoissa on toistuvia lämpövuotoja. Lisäksi havaittiin pistemäisiä selviä ilmavuotokohtia, jotka suositellaan korjaamaan. Lämpövuotokohdissa on riskinä kosteuden kondensoituminen ja rakenteen vaurioituminen.

Rakenneavauksissa todettiin höyrynsulun olevan liitoksissa epätiivis, mutta merkittävää ilmavuotoa ei kuitenkaan todettu. Seuraavassa laajemmassa korjauksessa ulkovaipparakenteiden ilmatiiveyttä on suositeltavaa parantaa.

Sisäilman olosuhteet olivat mittausjakson aikana pääasiassa hyvät. Lämpötilat olivat ajoittain STMa 545/2015 toimenpiderajaa matalammat. Lämmityspattereiden termostaattien toimivuudet on syytä tarkastaa ja korjata tarvittaessa. Lämpötiloja suositellaan nostamaan, siten että käytön aikana lämpötilat pysyvät yli 20 °C. Hiilidioksidipitoisuudet olivat matalat eivätkä edellytä toimenpiteitä. Paine-ero olivat pääosin hyvällä tasolla,

niiden osalta suositellaan pientä hienosäätöä lähemmäksi tasapainotilaa (0 Pa).

Pyyhintäpölynäytteissä oli kaikissa vähän mineraalivillakuituja sekä kiviainesperäistä pölyä. Tuloilmakanavista otetuissa näytteissä oli suuri määrä mineraalivillakuituja – lähinnä lasivilla- ja lasikuitutyypisiä - suhteessa muihin hiukkasiin. Ilmavaihtojärjestelmän mahdolliset kuitulähteet on myös syytä selvittää ja poistaa. Tämän jälkeen suosittelemme kuitupitoisuuksien tutkimista tarkemmalla, 2 viikon laskeumamittauksella. IV-koneen TK02 raitisilmakanavaan pääsee havaintojen perusteella kosteutta, joka kastelee tuloilmasuodattimia. Ilmavaihtojärjestelmän korjaus- ja huoltotarve suositellaan selvittämään erillisellä IV-tutkimuksella.

11.2 Toimenpidesuosituksset

Seuraavassa on listattuna toimenpidesuosituksia niiden kiireellisyysjärjestyksessä.

11.2.1 Kiireelliset, 1 vuoden sisällä tehtävät korjaus- ja huoltotoimenpiteet

- Ryömintätilan talotekniikkaeristysten ja vesivuodon korjaukset sekä ryömintätilan siivous, tuulensuojalevyssä olevan reiän korjaus ja elementtisaumojen umpeen laudoitus.
- Märkätilojen kynnysten korjaus vähintään suihkuutilassa ja levyrakenteisten seinien alaosien kosteudesta paikallisesti turvonneiden kohtien korjaus.
- Lämmityspatterien termostaattien toimivuudentarkastus ja lämpötilojen nosto siten, että käyttöaikoina pysyvät yli 20 °C.
- Lämpökuvauksessa havaittujen indeksin alittavien ilma/lämpövuotojen korjaus.
- Ilmanvaihtojärjestelmän korjaustarpeiden selvitys:

- o Ilmanvaihtojärjestelmän kuitukartoitus, mineraalivillakuitulähteiden poistaminen ja sen jälkeen mineraalivillakuitujen määrän selvitys 2 viikon laskeumanäytteellä.
- o Ilmamäärien hienosäätö, siten että paine-erot lähellä 0 Pa.
- o Raitisilmakanavan kosteuslähteen selvitys ja korjaus

11.2.2 Seuraavan 5 vuoden sisällä /peruskorjauksessa tehtävät korjaus- ja huoltotoimenpiteet

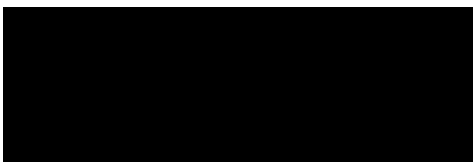
- Ilmatiiveyden parantaminen ulkovaipparakenteissa
- Aluskatteen läpivientien tiivistys
- Alakattojen yläpuolisten tilojen siivous ja mineraalivillapintojen pinnoitus.

11.2.3 Selvityksiä ja kuntotutkimuksia, jotka on suositeltavaa toteuttaa

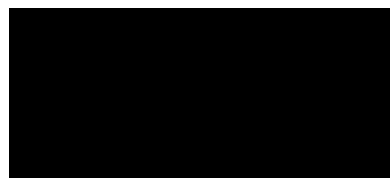
- Salaojien kunnan selvitys
- Perusteellinen lämpökamerakuvaus todettujen lämpövuotojen aiheuttajien selvittämiseksi.
- Selvitys jyrsijöiden kulkureiteistä rakennukseen
- Kulun järjestäminen kaikkiin yläpohjan ontelotiloihin ja niiden tarkastus

AFRY Buildings Finland Oy

Espoossa 14.4.2023



Tommi Syrjäläinen, Ins. AMK
Asiantuntija



Miia Pitkäranta, FT
RTA (C-[9847-26-13](#))

1 Tutkimusmenetelmät ja -välineet

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 teleskooppipinta-anturi ja LG1 - lukulaiteyhdistelmää, asteikko 0-175. Pintakosteudenilmaisimien 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 sähköjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Ilman liikkeet, ilmavuodot

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

Merkkiainetutkimus

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

Rakenteiden ilmatiivyyden arvioimisessa käytettiin merkkiainetutkimusten lisäksi lämpökuvausta. Käytetty lämpökuvauuskamera oli Flir T840.

Lyhytkestoinen paine-eromittaus

Sisätilan ja ulkoilman välinen paine-ero mitattiin lyhytkestoisella (noin 1 minuutti) paine-eromittauksella käyttäen Testo 512 paine-eromittaria. Mittaustulokset ovat suuntaa-antavia.

Painesuhteiden pitkäaikaisseuranta

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

Accuracy: ±1% for 0.25" (50 Pa), 0.5" (100 Pa), 2" (500 Pa), 5" (1250 Pa), 10" (2 kPa), 15" (3 kPa), 25" (5 kPa); ±2% for 0.1" (25 Pa), 1" (250 Pa) and all bi-directional ranges.

Stability: ±1% FS/year.

Sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset

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

Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tehtiin jatkuvatoimisilla Tinytag Plus 2- mitta-laite-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.

Rakenneavaukset

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

Huonepölyanalyysit

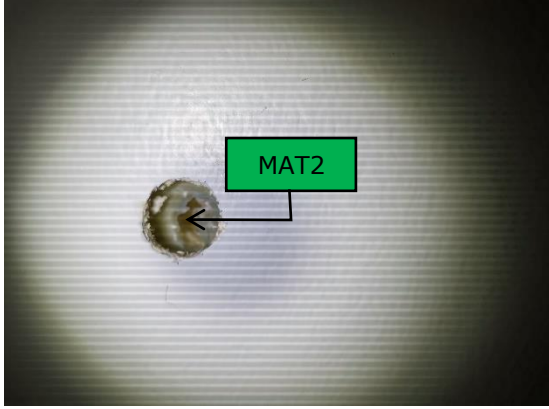
Pölyn koostumuksen arvioimiseksi otettiin pintapölynäytteitä tilojen yläpölyistä. Pölyn koostumus analysoitiin Työterveyslaitoksella elektronimikroskopoinnilla.

Materiaalinäytteet mikrobianalyysi (viljely)


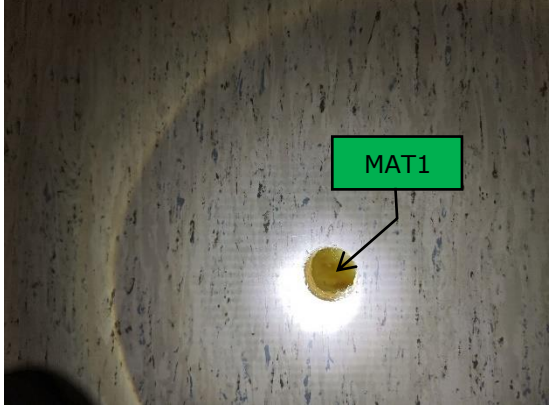
Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet ja suvusto määritettiin STMa 545/2015 (asumisterveysasetus) sen soveltamisohjeen mukaisella laimennossarjaviljelyllä. Näytteenotto ja laboratorioanalyysi tehtiin myös. em. ohjeistuksen mukaisesti. Negatiivisen tuloksen (ei mikrobikasvustoa) antaneet näytteet suoramikroskopoitiiin viljelyn lisäksi materiaalityypin salliessa. Näytteet analysoi Metropolilab Oy. Analysoiva laboratorio on FINAS-akkreditoitu, ja akkreditointi kattaa käytetyt viljelymenetelmät. Tutkimustulos ilmoitetaan mikrobiryhmittäin muodossa pmy/g.

22.3.2023

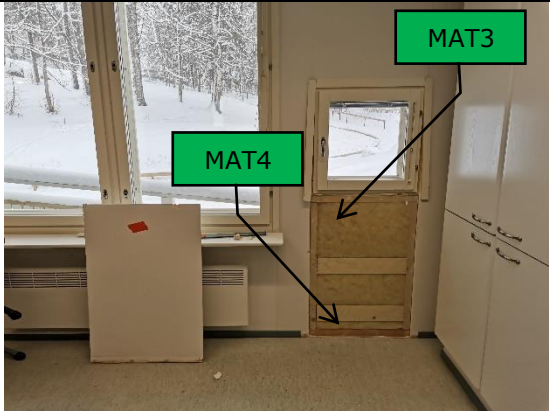



Rakenneavaukset

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA1	Tila 107, ulkoseinä
MAT2, mineraalivilla	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • Sasmox-kipsilevy 10 mm • höyrynsulkumuovi • puukoolaus + mineraalivilla, pidemmälle ei avattu.
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>Ulkoseinärakennetta tarkasteltiin halkaisijaltaan 16 mm:n porareiästä, joka sijaitsi ~ 200 mm ikkunan alapuolella</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Eristeenä oleva mineraalivilla oli vaaleanväristä. Mineraalivillasta rakenteen ulko-osasta otettiin materiaalinäyte MAT2 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

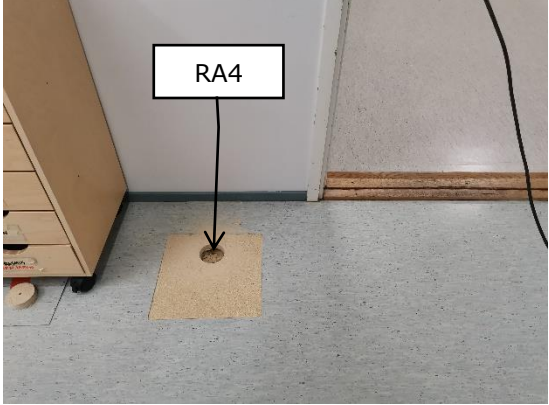
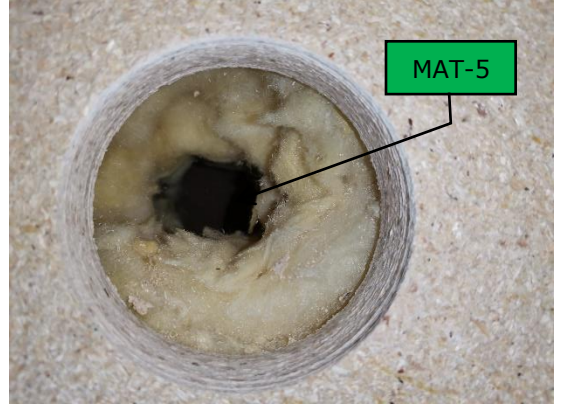

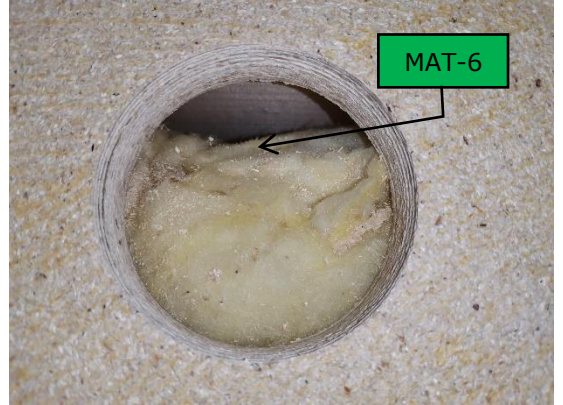
22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA2 MAT1, mineraalivilla	Tila 107, alapohja Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • muovimatto • lastulevy ~20 mm • mineraalivilla ~220 mm, pidemmälle ei avattu
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>Alapohjarakennetta tarkasteltiin halkaisijaltaan 16 mm:n porareistä, joka sijaitsi 500 mm ulkoseinästä.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Eristeenä oleva mineraalivilla oli vaaleanväristä. Mineraalivillasta rakenteen alaosa otettiin materiaalinäyte MAT1 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

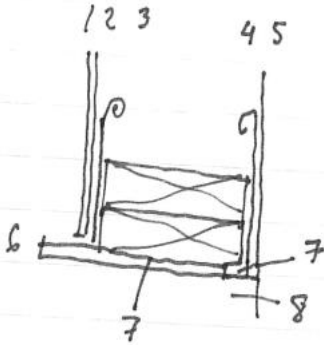

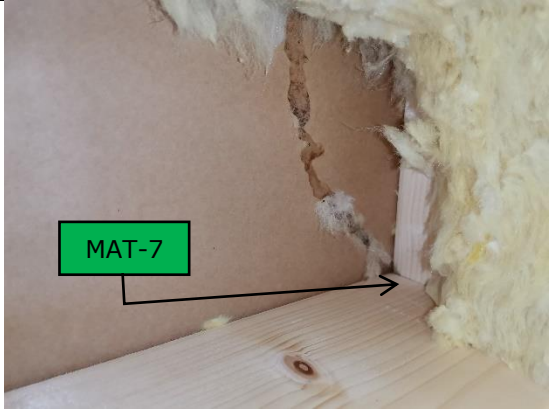
22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA3 MAT3, mineraalivilla MAT4, mineraalivilla	Tila 119, ulkoseinä Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • Sasmox-kipsilevy 10 mm • höyrinsulkumuovi • puukoolaus + mineraalivilla ~ 180 mm • tuulensuojalevy (pidemmälle ei avattu)
	
	
<p>Ulkoseinän avaus tehtiin ikkunan alle irrottamalla sisäverhouslevyä ikkunan alaosaan lattia-pintaan asti.</p> <p>Rakenneavauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua eikä kosteusjälkiä. Sekä sisäverhouslevy että tuulensuojalevy olivat siistit.</p> <p>Ikkunan karmivälissä on polyuretaani. Merkkisavulla arvioituna karmiväli oli tiivis. Höyrinsulku ei ole teipattu, muovi tiivistyy kohtalaisesti koolauksen ja levyn väliin. Aistinvaraisesti havaittuna rakenne ei ole kovin tiivis.</p> <p>Rakenneavauksesta otettiin 2 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäyte MAT3 otettiin ikkunanurkan alapuolelta eristeen ulkopinnasta. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua. Materiaalinäyte MAT4 otettiin seinän alaosaan eristetilan ulkopinnasta. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	


22.3.2023


Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA4 ja RA5 MAT5, mineraalivilla MAT6, mineraalivilla	Tila 112, alapohja Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • muovimatto • lastulevy ~20 mm • mineraalivilla ~220 mm • lastulevy (pidemmälle ei avattu)
	
	
<p>Alapohjarakenteen avaus RA4 tehtiin väliseinän viereen oven läheisyyteen ja RA5 ulkoseinän vierelle. Molemmat avaukset olivat halkaisijaltaan 80 mm.</p> <p>Rakenne ja havainnot olivat vastaavat molemmissa kohdissa. Avauksista ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli sisälle päin. Tuulensuojalevy alapohjarakenteen pohjalla oli siisti. Levy oli vastaava kuin ulkoseinissä. Avauksista ei havaittu ei vauriojälkiä tmv. poikkeavaa.</p> <p>Rakennusavauksesta otettiin 2 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäyte MAT5 otettiin oven vierestä avauksesta RA4 eristeen alaosaan. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua. Materiaalinäyte MAT6 otettiin ulkoseinän vierestä. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

22.3.2023



Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA6 MAT7, mineraalivilla	Tila 112, ulkoseinä Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • 1. Sasmox-kipsilevy ~ 10 mm • 2. höyrynsulkumuovi • 3. puurunko + mineraalivilla ~ 170 mm • 4. paperi/pahvi • 5. puu • 6. lastulevy • 7. polyuretaani • 8. puu 
	
<p>Ulkoseinän avaus tehtiin lattian rajaan avaamalla sisäverhouslevyyn noin 300 x 300 mm aukko ja irrottamalla kappaleet molemmista alajuoksuista. Ulkoseinän alajuoksut ovat kokonaan alapohjarakenteen lastulevyn päällä. Aistinvaraisesti arvioituna puuelementtirakenne oli suhteellisen tiiviisti toteutettu.</p> <p>Rakenneavauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Mineraalivilla oli väriltään vaaleaa. Tuulensuojalevyn sisäpinnassa oli pieni tumma noro (mahdollisesti rakentamisaikaista hiiren virtsaa tmv.)</p> <p>Rakenneavauksesta otettiin eristetilasta 1 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäyte MAT7 otettiin eristeen ulkopinnasta tuulensuojalevyn poikkeaman kohdalta. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA7	Tila 110, ulkoseinä
	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • peitelevy • elementtisauma
	
Ulkoseinän sisäpinnasta irrotettiin peitelevy elementtisauman kohdalta. Sisäverhouslevyjen sauma oli puskusauma ilman muuta tiivistystä. Silmämääräisesti arvioituna saumakohta oli tutkitulta osin melko tiivis. Merkkisavulla ei havaittu ilmavirtauksia.	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA8	Tila 110, kotelo sisäkaton alapuolella
	
Tilassa 110 on kotelo katon alapuolella. Kotelon alapuolelta tarkastettiin koteloinnin kuntoa. Havaintojen perusteella kotelo on siisti. Ulkoseinän höyrynsulku tulee katon verhouslevyn päälle. Koteloinnissa ei havaittu vuotojälkiä.	


22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA9	Tila 106, kotelo sisäkaton alapuolella
	
<p>Tilassa 106 on kotelo sisäkaton alapuolella. Kotelon sivusta tarkastettiin koteloinnin kuntoa. Koteloon asennetun tekniikan takia näkyvyys kotelon sisälle oli heikko. Koteloinnin puurakenteissa on käytetty heikkolaatuista puutavaraa (havaittiin pientä pilkkua).</p>	


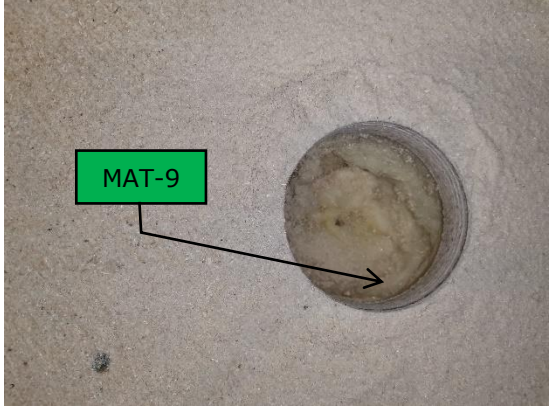
Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA10	Tila 135, käytävän teräskynnys palo-ovella
	
<p>Rako elementtien välissä lattian levytyksessä (vesi voi päästä rakenteeseen), roskaa. Merkisavulla ei havaittu ilmavirtauksia rakenteesta. Materiaalit kovia, hajuja ei havaittu.</p>	



22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA11	Tila 130, kotelo sisäkaton alapinnassa
	
<p>Koteloinnissa ei havaittu ulkoseinäliitoksia. Yleisilme oli siisti. Poikkeavia hajuja ei havaittu. Lämpivientejä ylöspäin ei havaittu.</p>	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA12	Tila 103, alapohja
MAT 8, mineraalivilla	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • muovimatto • lastulevy ~20 mm • mineraalivilla ~220 mm • lastulevy (pidemmälle ei avattu)
	
<p>Alapohjan rakenneavaus tehtiin oven viereen keskialueelle. Rakenteesta ei havaittu hajuja tmv. poikkeavaa.</p>	
<p>Avauksesta otettiin mineraalivillan alapinnasta materiaalinäyte MAT 8 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	


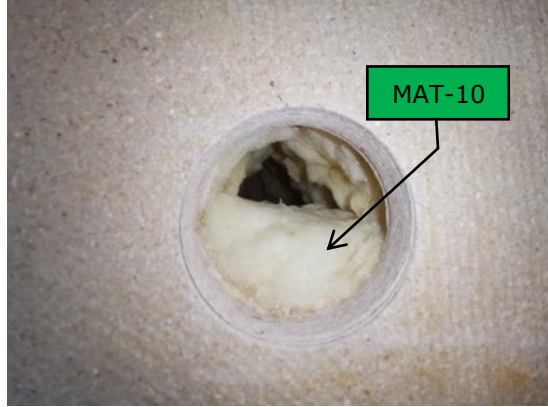
22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA13	Tila 103, alapohja
MAT 9, mineraalivilla	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • muovimatto • lastulevy ~20 mm • mineraalivilla ~220 mm • lastulevy (pidemmälle ei avattu)
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>Alapohjan rakennavaus tehtiin ulkoseinän viereen noin 45 cm ulkoseinästä. Rakenteesta ei havaittu hajuja tmv. poikkeavaa.</p> <p>Avauksesta otettiin mineraalivillan alapinnasta materiaalinäyte MAT 9 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	


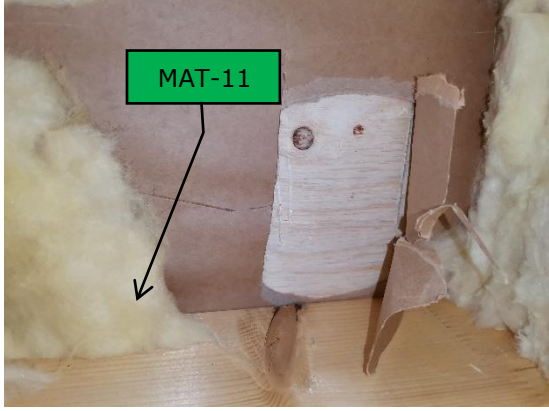
Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA14	Tila 102, väliseinä
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>Väliseinän avaus tehtiin tilaan 102 avaamalla peitelevyä väliseinäsauman kohdalta. Elementtisauman välissä on noin 50 mm:n väli, joka on tilkitty mineraalivillalla. Avauksen pohjalla on polyuretaanipursotus, joka ei ollut aivan tiivis. Sasmox-levyn takana on kipsilevy. Raon takana käytävän puolella on lastulevy (peitelevy). Avauksesta ei havaittu tiivistyksiä.</p> <p>Ilmavirtaus on rakenteesta sisäilmaan päin. Avauksesta ei havaittu poikkeavia hajuja eikä kosteusjälkiä.</p>	

22.3.2023

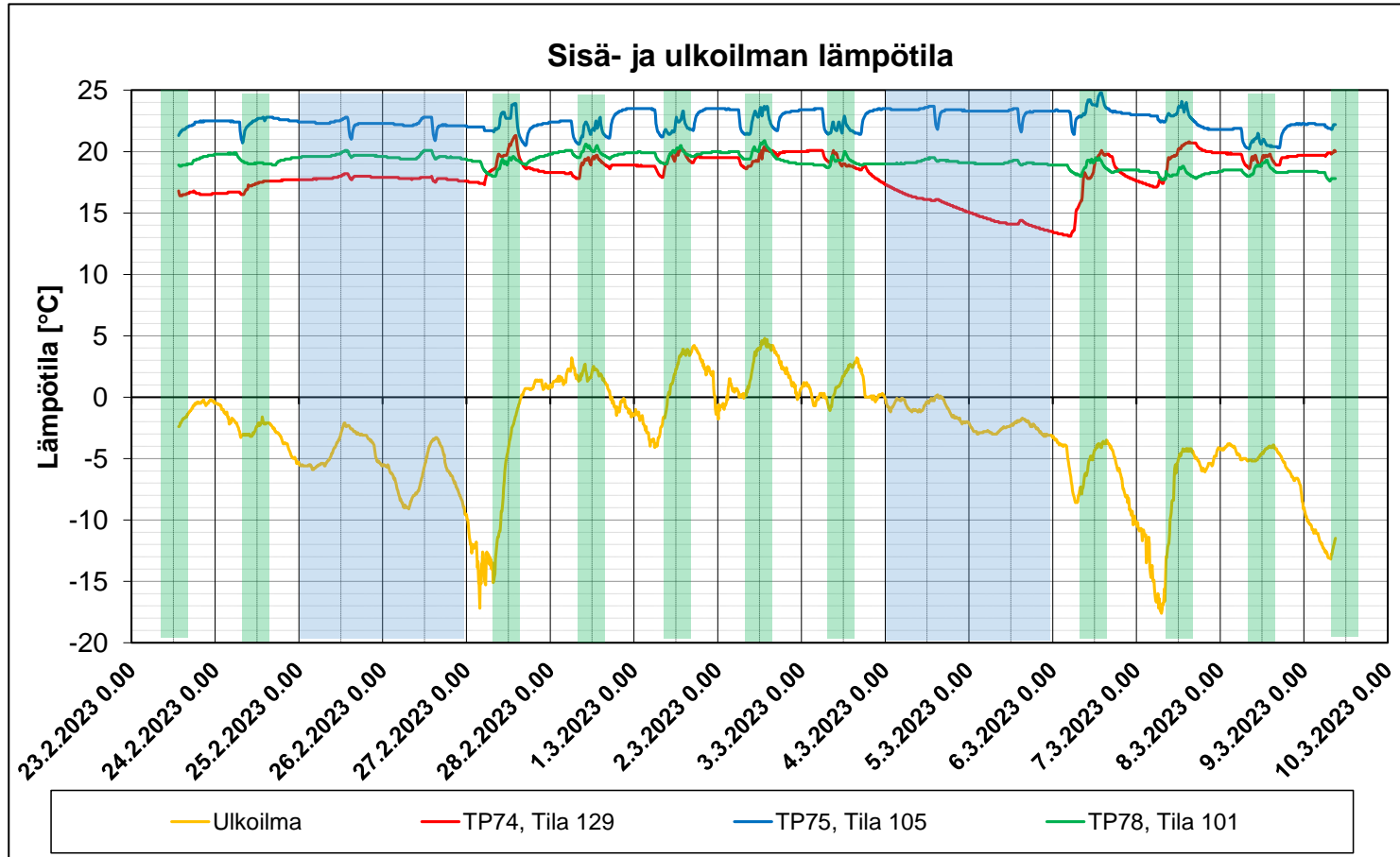
Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA15	Tila 101, kotelointi sisäkaton alapuolella
	
<p>Tilan 101 sisäkaton alapuolella olevaan koteloinnin kunto tarkastettiin alapinnassa sijaitsevan luukun kautta.</p> <p>Yleisilme oli siisti. Koteloinnista ei havaittu poikkeavia hajuja, vuotojälkiä eikä läpivientejä.</p>	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA16	Tila 138, alapohja
MAT 10, mineraalivilla	<ul style="list-style-type: none"> • muovimatto • lastulevy ~20 mm • mineraalivilla ~220 mm • lastulevy (pidemmälle ei avattu)
	
<p>Alapohjan rakenneavaus tehtiin ulkoseinän viereen. Rakenteesta ei havaittu hajuja tmv. poikkeavaa.</p> <p>Avauksesta otettiin mineraalivillan alapinnasta materiaalinäyte MAT 10 mikrobianalysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

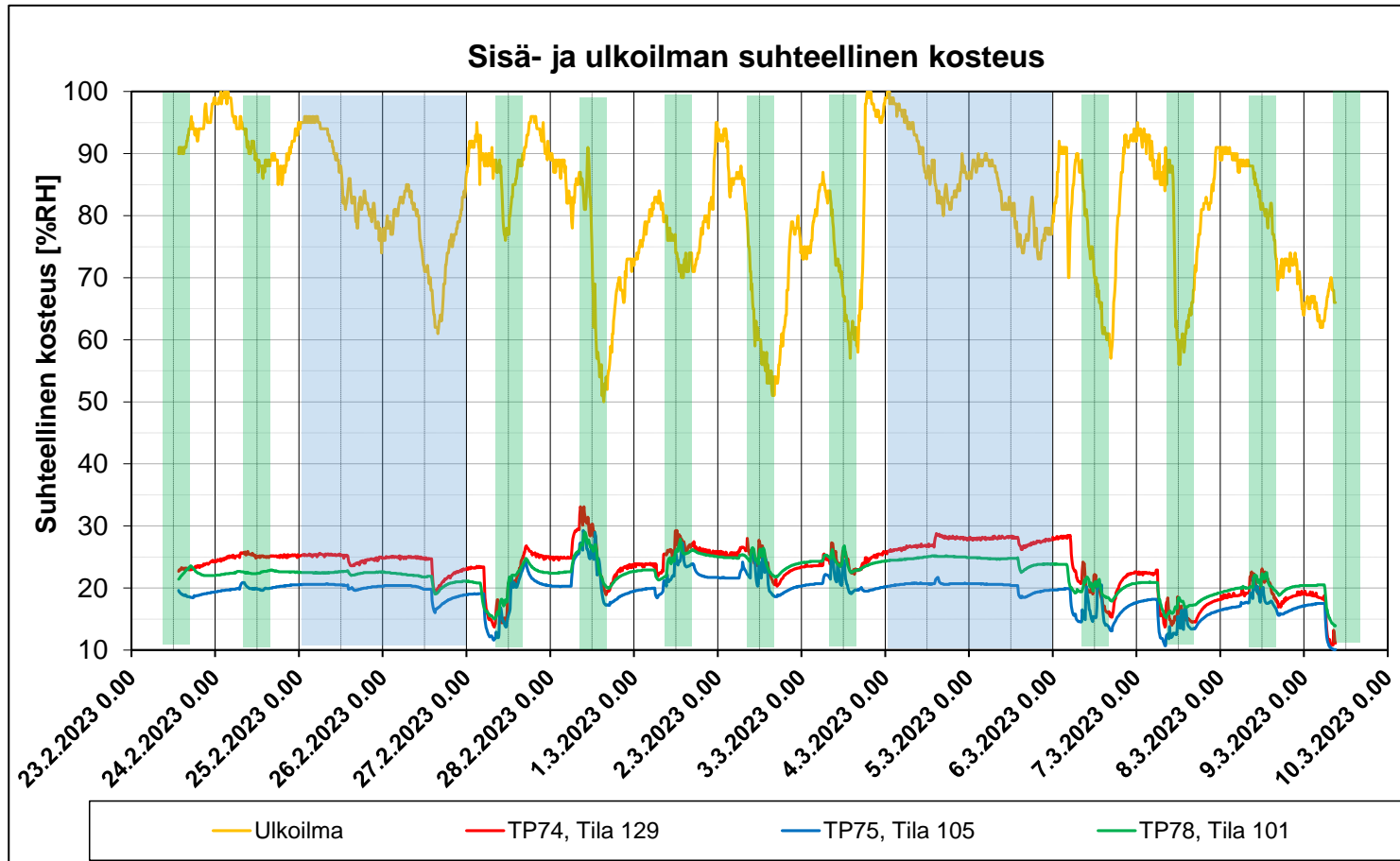
22.3.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA17	Tila 128, ulkoseinä
MAT 11, mineraalivilla	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: <ul style="list-style-type: none"> • Sasmox-kipsilevy 10 mm • höyrinsulkumuovi • puukoolaus + mineraalivilla ~ 180 mm • paperi • vaneri (pidemmälle ei avattu)
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>Ulkoseinän rakenneavaus tehtiin tilan 128 ulkoseinään ikkunan alapuolelle.</p> <p>Avauksesta ei havaittu vauriojälkiä eikä poikkeavia hajuja. Ilmavirtaus oli merkkinavulla arvioituna rakenteesta sisälle päin.</p> <p>Ulkoseinän alaosa ja ikkunaliittymät eivät ole tiiviit kohdassa, jossa höyrinsulkua ei ole teipattu. Ikkunaliittymässä polyuretaanipursoitus, joka merkkinavulla havaittiin tiiviiksi.</p> <p>Ulkoseinän mineraalivillan ulkopinnasta otettiin materiaalinäyte MAT11 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

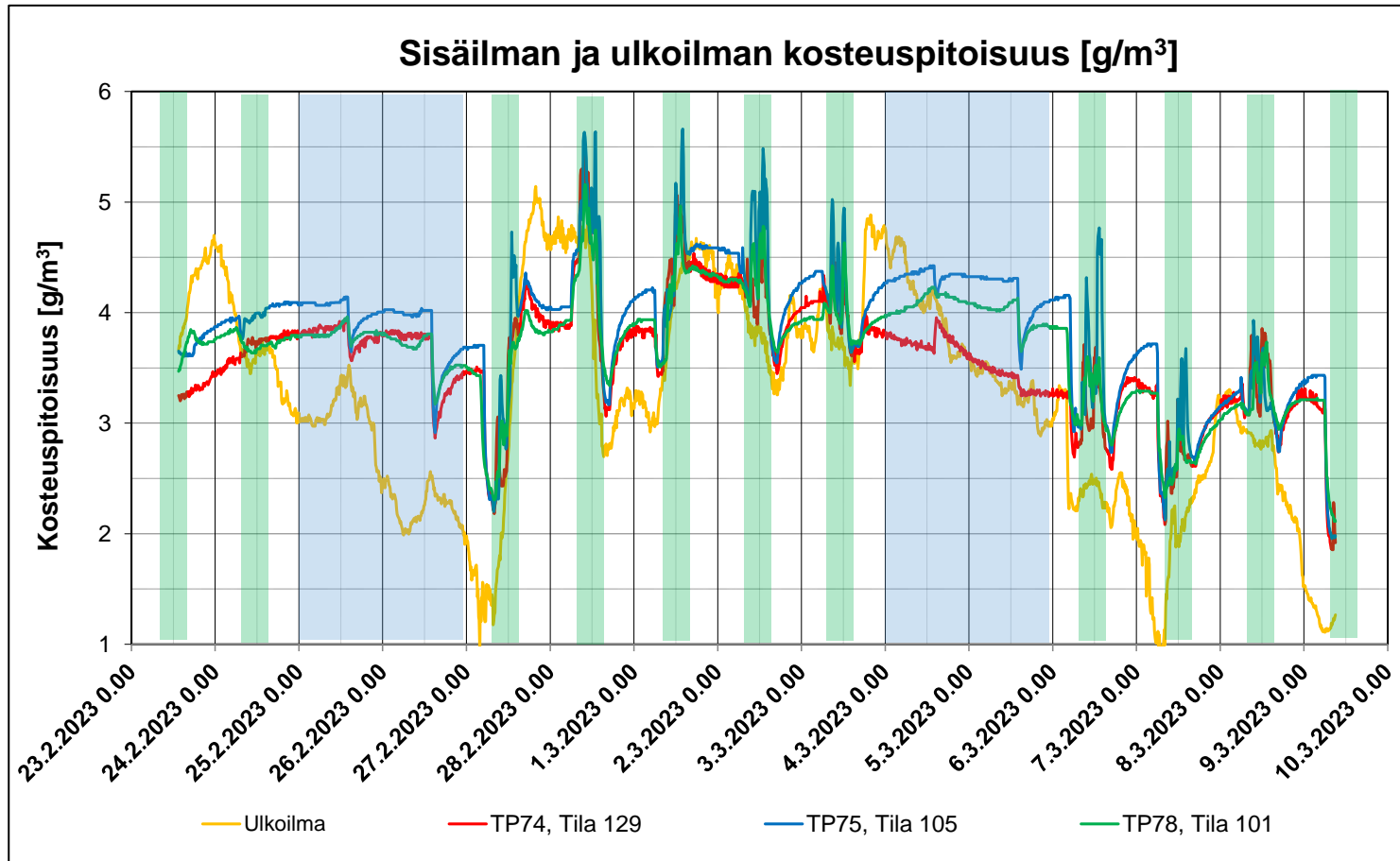
1 Lämpötila ja suhteellinen kosteus 23.2.-10.3.2023



Kuvaaja 1. Lämpötilat käyttötiloissa sekä ulkoilmassa aikavälillä 23.2.-10.3.2023. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä +13,1...+24,8 °C ja ulkoilmassa välillä -17,6...+4,8 °C. Viikonloput on esitetty sinisellä värillä ja käyttöajat (8-16) vihreällä värillä.

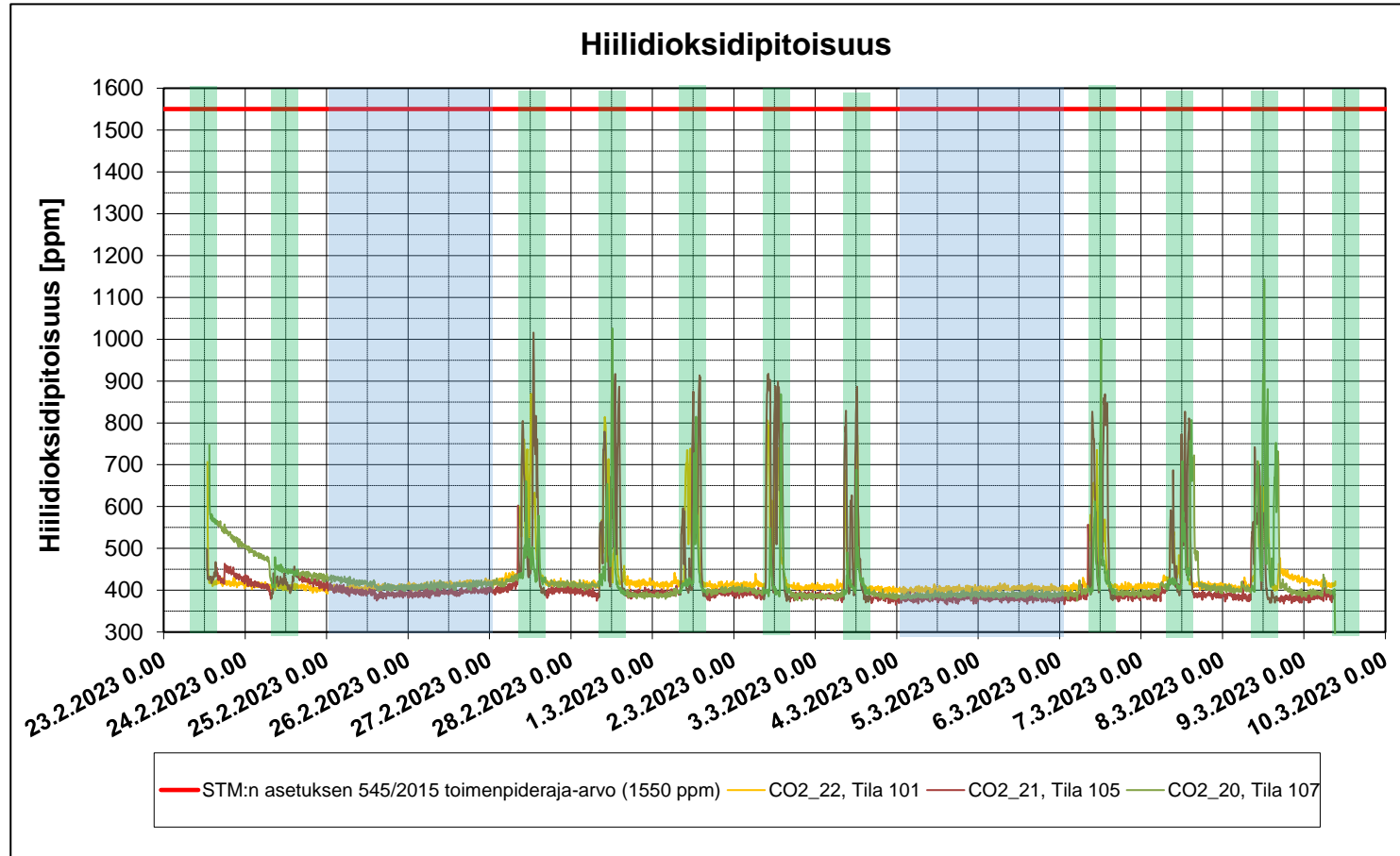


Kuvaaja 2. Suhteellinen kosteus sisällä sekä ulkona aikavälillä 23.2.-10.3.2023. Sisäilman suhteellinen kosteus mittausjaksolla vaihteli välillä 10...33 %RH ulkoilman suhteellisen kosteuden ollessa välillä 50...100 %RH. Viikonloput on esitetty sinisellä värillä ja käyttöajat (8-16) vihreällä värillä.



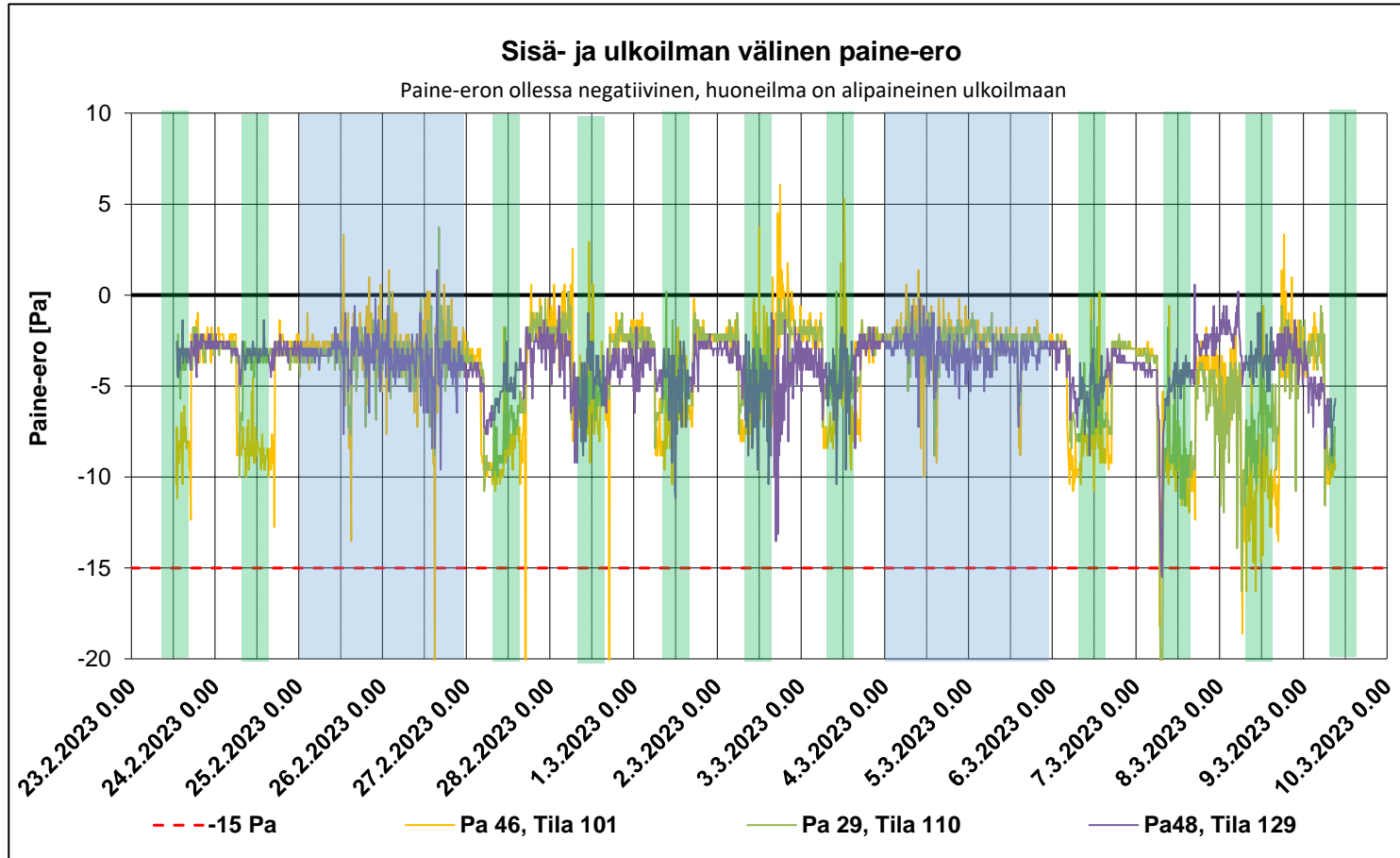
Kuvaaja 3. Ilman sisältämä absoluuttinen kosteus sisä- ja ulkotiloissa aikavälillä 23.2.-10.3.2023. Sisäilman absoluuttinen kosteus vaihteli mittausjakson aikana välillä 1,9...5,7 g/m³ ulkoilman absoluuttisen kosteuden ollessa 0,9...5,1 g/m³. Keskimäärin kosteuslisä oli pieni. Viikonloput on esitetty sinisellä värillä ja käyttöajat (8-16) vihreällä värillä.

2 Hiilidioksidipitoisuus 23.2.-10.3.2023



Kuvaaja 4. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 23.2.-10.3.2023. Mittaustuloksen perusteella hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 290...1140 ppm. Viikonloput on esitetty sinisellä värillä ja käyttöajat (8-16) vihreällä värillä.

3 Painesuhteet 23.2.-10.3.2023



Kuvaaja 5. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 23.2.-10.3.2023. Painesuhteet jakson aikana vaihtelivat välillä -32,4...+6,1 Pa. Viikonloput on esitetty sinisellä värillä ja käyttöajat (8-16) vihreällä värillä.

Tilaaaja
0124610-9
 Vantaan kaupunki
 Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
 Stenlund Leena

Asematie 10A
 01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit			
	Näyte otettu	24.02.2023	Kellonaika		
	Vastaanotettu	24.02.2023	Kellonaika	14.55	
	Tutkimus alkoi	24.02.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Ottopiste	Seutulan koulu, kuntotutkimukset			
	Näytteenottaja	Pitkäranta Miia, Afry Finland Oy			
	Viite	Stenlund/Seutulan koulu, kuntotutkimukset			

Paviljonki, 107, AP eristeen alaosa, mineraalivilla

5255-1: Rakennusmateriaali, MAT1, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		1,3			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

Paviljonki, 107, US alaosa, mineraalivilla

5255-2: Rakennusmateriaali, MAT2, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		1,0			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.

Paviljonki, 119, US ikkunan alapuolelta, mineraalivilla

5255-3: Rakennusmateriaali, MAT3, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

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

Paviljonki, 119, US alaosa, mineraalivilla

5255-4: Rakennusmateriaali, MAT4, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

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

Paviljonki, 112, AP alaosa, mineraalivilla

5255-5: Rakennusmateriaali, MAT5, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,0			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*	Alle 100	Alle 100	Alle 100	pmy/g

Paviljonki, 112, AP alaosa, mineraalivilla

5255-6: Rakennusmateriaali, MAT6, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

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

Paviljonki, 112, US alaosa, mineraalivilla

5255-7: Rakennusmateriaali, MAT7, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

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

Paviljonki, 103 keskilattia, AP alaosa, mineraalivilla

5255-8: Rakennusmateriaali, MAT8, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		7,5		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

Paviljonki, 103 ulkoseinän vieri, AP alaosa, mineraalivilla

5255-9: Rakennusmateriaali, MAT9, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		4,0		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	400		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

Paviljonki, 138, AP alaosa, mineraalivilla

5255-10: Rakennusmateriaali, MAT10, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		5,0		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.

Paviljonki, 128, US alaosa, mineraalivilla

5255-11: Rakennusmateriaali, MAT11, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu	1,4	g
	THG 2 % MALLAS DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	* 200	pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	* Alle 100 Alle 100	pmy/g

Vanha osa, 033, korjattu VS alaosa, vuorivilla

5255-12: Rakennusmateriaali, MAT12, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

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

Vanha osa, 033, alkuperäinen VS alaosa, vuorivilla

5255-13: Rakennusmateriaali, MAT13, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu	12,3	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

Vanha osa, 033, alkuperäinen VS alaosa, lastulevy, tummunut ja pehmennyt

5255-14: Rakennusmateriaali, MAT14, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	epäily mikrobikasvustosta	
Näytteeksi toimitettu	10,9	g
Homesienikasvuston toteaminen	* todettu	
	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.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Vanha osa, IVKH, alkuperäinen VS alaosa, vuorivilla

5255-15: Rakennusmateriaali, MAT15, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu	10,4	g
	THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	* Alle 100	pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	* Alle 100	Alle 100 pmy/g

Vanha osa, IVKH, US alaosa IV-läpiviennit alapuolelta, lastulevy, tummunut ja pehmennyt

5255-16: Rakennusmateriaali, MAT16, Seutulan koulu, kuntotutkimukset

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu	7,9	g
	THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	* 100	pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	* 100	100 pmy/g
Fusarium sp. #	* 100	%
Wallemia sp. #	* 100	%

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

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

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

☒ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

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

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

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

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

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

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

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

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

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta #, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	11 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	19 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Homesienikasvuston toteaminen, Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

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

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit**Kosteusvaurioindikaattorit:**

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

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Pitkäranta Miia, miia.pitkaranta@afry.com;
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

 AFRY Buildings Finland Oy
 Miia Pitkäranta
 Linnoitustie 5
 02600 Espoo

NÄYTETIEDOT

 Vastaanotettu: 24.02.2023 Kellonaika: 14.50
 Näytteet otettu: 22.02.2023
 Näytteenottaja: Miia Pitkäranta
 Maksaja: Vantaan kaupunki
 Kohde: Seutulan koulu

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 pitoisuuden 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§).

5310-1:	HP-1. Huonepöly Paviljonki, 007 luokka, tasopinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) alumiinisilikaattihiukkasia kvartsihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ +++ +++ ++ +
Mineraalikuidut:	lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
5310-2:	KP-1. Kanavapöly Paviljonki, 007 luokka, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki- ja sinkki-klooripitoisia hiukkasia alumiini-/alumiinioksidihyökkasia rauta-/rautaoksidihyökkasia kipsihiukkasia alumiinisilikaattihiukkasia tekstiilikuituja siitepölyhiukkasia	+++ ++ + +++ ++ + +
Mineraalikuidut:	lasivillatyyppisiä 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.

5310-3:	HP-2. Huonepöly Paviljonki, 020 luokka, tasopinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) alumiinisilikaattihiukkasia kvartsihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ ++ ++ ++
Mineraalikuidut:	vuorivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
5310-4:	KP-2. Kanavapöly Paviljonki, 020 luokka, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä	
Tarkempi erittely:	kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia sinkki- ja sinkki-klooripitoisia hiukkasia tekstiilikuituja siitepölyhiukkasia	+++ ++ +++ + +
Mineraalikuidut:	lasivilla-, ja lasikuitutyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+++
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
5310-5:	HP-3. Huonepöly Paviljonki, 107 toimisto, tasopinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ +++ + +
Mineraalikuidut:	lasivillatyypisiä 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 testausselesteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselesteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

5310-6:	KP-3. Kanava pöly Paviljonki, 107 toimisto, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki- ja sinkki-klooripitoisia hiukkasia kipsihiukkasia / kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia tekstiilikuituja siitepölyhiukkasia	+++ +++ ++ ++ +
Mineraalikulut:	lasivilla-, ja lasikuitutyyppisiä mineraalikulut (MMVF)	+++
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
5310-7:	HP-4. Huonepöly Vanha osa, 033 varasto, tasopinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikulut) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) tärkkelyshiukkasia	+++ +++ ++ ++
Mineraalikulut:	lasi- ja vuorivillatyyppisiä mineraalikulut (MMVF)	++
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
5310-8:	HP-4. Kanavapöly Vanha osa, 033 varasto, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki- ja sinkki-klooripitoisia hiukkasia alumiini-/alumiinioksidihiukkasia kipsihiukkasiahiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia tekstiilikuituja siitepölyhiukkasia	++ ++ ++ ++ + +
Mineraalikulut:	lasivilla-, vuorivilla- ja lasikuitutyyppisiä mineraalikulut (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 testausselesteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselesteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

5310-9:	HP-5. Huonepöly Vanha osa, 005, tasopinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suolahiukkasia (natriumkloridi)	+++ ++ + +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
5310-10:	HP-5. Kanavapöly Vanha osa, 005, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki- ja sinkki-klooripitoisia hiukkasia alumiini-/alumiinioksidihiukkasia titaani-/titaanioksidihiukkasia (viittaa maalipölyyn) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia / kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) tekstiilikuituja ja hilsettä	+++ + + ++ + +
Mineraalikuidut:	lasivilla-, ja vuorivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	++
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Pitkäranta Miia, mii.pitkaranta@afry.com
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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.