

Projektinumero
1510084988

Kohteen osoite
Krakankuja 5, 01510 Vantaa

Asiakirjan status
LOPULLINEN

Päivämäärä
14.11.2025

Laatija
Janina Hakanen, Joni Nivala

RIIHIPELLON PÄIVÄKOTI

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN

KUNTOTUTKIMUS



TIIVISTELMÄ

Riihipellon päiväkoti on rakennettu vuonna 1998. Päiväkoti sijaitsee Vantaalla osoitteessa Kankkari 5. Päiväkodin käyttötilat sijaitsevat rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa. Rakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsee ilmanvaihtokonehuone. Rakenteisiin toteutetut merkittävimmät korjaukset ovat alapohjan sekä ulko- ja väliseinien alaosien tiivistyskorjaukset (2020-luku), pintamateriaalien uusiminen (2020-luku), vaurioituneiden julkisivuverhousten uusiminen (2023), vesikatteiden uusiminen (2015) sekä alapohjan alipaineistus (2008).

Merkittävimpinä sisäilmaston laatuun vaikuttavina tekijöinä voidaan tutkimuksen perusteella pitää ulkoseinien alaosissa havaittuja mikrobivaurioita sekä ulkoseinien yläosien ja yläpohjien heikkoa ilmatiiviyttä.

Alapohjarakenteiden toteutustapoja ja kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin rakenneavausten (9 kpl), pintakosteuskartoituksen, viiltokosteusmittausten (3 kpl), porareikäkosteusmittausten (5 kpl), rakennusmateriaalien mikrobianalyysien (9 kpl) sekä merkkiainekokeiden (5 kpl) avulla. Rakenneavausten perusteella alapohjarakenteet on toteutettu maanvaraisena ja kerroksellisena rakenteena, jossa kevytsoralämmöneriste sijaitsee kahden betonilaatan välissä. Reuna-alueella alapohja on alapuolelta solupolystyreenillä lämmöneristetty, keskialueella betonilaatta on valettu suoraan kapillaarisesti kosteutta nostavaa maa-ainesta vasten. Tilojen lattiapäällysteet on uusittu pääosin 2020-luvulla. Yksittäisten toissijaisten tilojen lattiapäällysteet ovat alkuperäiset. Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta heikentää kosteusliikkeitä hidastavien rakennekerrosten puuttuminen sekä kosteutta kapillaarisesti nostavan hienoainespitoisen maatyttö. Kosteusmittausten perusteella alapohjan pohjalaatassa on maaperästä lähtöisin olevaa kosteutta, jota pääsee kosteussulurakenteen puuttumisen vuoksi nousemaan ajoittain myös kevytsoraeristeeseen. Laboratorioanalyysissä poikkeavaa mikrobikasvustoa todettiin kevytsoraeristeessä vain yksittäisessä materiaalinäytteessä. Uusitut lattiapäällysteet mahdollistavat ylimääräisen kosteuden kuivumisen alapohjarakenteista sisätilojen suuntaan, eikä kosteusmittauksissa todettu poikkeavia kosteuspitoisuuksia uusittujen lattiapäällysteiden alapuolella. Toissijaisissa tiloissa, joissa on alkuperäiset muovimattopäällysteet, tiivis päällyste hidastaa kosteuden kuivumista sisätilojen suuntaan, ja viiltokosteusmittauksissa todettiin lievästi poikkeavia kosteuspitoisuuksia muovimattopäällysteiden alapuolella. Kyseisten tilojen muovimattopinnoitteet voivat vaurioitua betonin alkalisen kosteuden vaikutuksesta. Alapohja- ja sen liitosrakenteet on tiivistyskorjattu 2020-luvulla. Alapohjan liitosrakenteiden ilmatiiviyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla kolmesta kohdasta. Merkkiainekokeiden perusteella alapohjan ilmatiiviyys on kokonaisuudessaan hyvä. Tiivistyskorjaussuunnitelmissa ilmatiiviyystasoa ei ollut määritetty, mutta merkkiainetutkimuksessa alapohjan ilmatiiviydestä todettiin RT-kortin RT14-11197 mukainen ilmatiiviydestä 2, eli rakenteessa on vain pistemäisiä ja vähäisiä vuotoja voimakkaassa sisäilman alipaineessa. Poikkeuksena on putkikanaalin tarkastusluukut, joiden kautta alapohjarakenteesta tapahtuu ilmavuotoja sisätiloihin. Alapohjan eristetila on mittausten perusteella tarkoituksenmukaisesti alipaineinen sisätiloihin nähden, mutta kauempana alapohjan alipaineistuspisteistä sijaitsevat osuudet jäävät katvealueelle siten, että niiden painesuhde on lähellä tasapainotilaa. Alapohjarakenteiden vauriot eivät nykyisellään merkittävästi heikennä päiväkodin sisäilmaston laatua.

Ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden toteutustapoja ja kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin rakenneavausten (12 kpl), puurakenteiden kosteusmittausten, rakennusmateriaalien mikrobianalyysien (28 kpl) sekä merkkiainekokeiden (6 kpl) avulla. Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteet ovat höyrynsulullisia, puurunkoisia ja mineraalivillaeristeisiä rakenteita. Julkisivuna on vaihdellen puuverhous, -levytys ja kuitusementtilevy. Julkisivut ovat tuulettuvia. Sokkelirakenteena on XPS-eristeinen betonirakenne. Säärasitetuimilta julkisivuilta on uusittu julkisivulevytyksiä matalan sokkelin vuoksi aiheutuneiden kosteusvaurioiden takia vuonna 2023. Julkisivukorjausten yhteydessä maanpinnan kallistuksia on korjattu, ja sokkelirakenteen ulkopintaan on asennettu perusmuurilevytykset. Uusittujen julkisivuosuuksien kunto on hyvä. Alkuperäisten julkisivuosuuksien kunto on välttämättä niissä todettujen vesitiiviyyspuutteiden vuoksi. Kylmien varastojen julkisivujen kunto on heikko. Laboratorioanalyysien perusteella ulkoseinien alkuperäiseen alasidepuuhun sekä sen ala-

puoliseen mineraalivillalakaistaan on muodostunut poikkeavaa mikrobikasvustoa eri puolelle rakennusta (poikkeavaa mikrobikasvustoa todettiin yhteensä 11 näytteessä). Poikkeavaa mikrobikasvustoa havaittiin myös korjatuilla ulkoseinäosuuksilla, sillä uusivia korjauksia ei ole kohdistettu ulkoseinän runkorakenteisiin tai mineraalivillaeristeisiin. Näkyvää mikrobikasvustoa todettiin lisäksi aistinvaraisesti tuulensuojamineraalivilla ulkopinnassa, mikä viittaa seinärakenteen ajoittain korkeaan kosteuspitoisuuteen. Ulkoseinien alasidepuusta mitatut kosteuspitoisuudet ovat hieman tavanomaista korkeampia, mutta kosteuspitoisuudet eivät kuitenkaan sijoitu mikrobi- tai lahovaurioitumisen mahdollistavalle kosteusalueelle. [REDACTED] kohdalla ulkoseinässä havaittiin paikallinen käytöstä aiheutunut kosteusvaurioalue. Mikrobivauriot rajoittuvat pääosin ikkunoiden alapuolisiin ulkoseinäosuuksiin. Ulkoseinän ilmatiiviyttä on sisäpuolelta parannettu uusimalla ulkoseinien alaosien höyrynsulkumuovit sekä tiivistyskorjaamalla höyrynsulun liitokset ikkunoihin ja alapohjarakenteeseen, mutta ulkoseinien yläosiin tiivistyskorjauksia ei ole toteutettu. Ulkoseinien ilmatiiveys on ulkoseinän alaosissa hyvällä tasolla, mutta ulkoseinien yläosissa todettujen epätiiviyskohtien, kuten teippaamattomien höyrynsulun limitysten ja liitosten kautta epäpuhtauksilla on edelleen pääsy sisätiloihin. Ulkoseiniin toteutetut korjaukset ovat siten jääneet rakenteiden nykykuntoon ja havaittuihin vaurioihin nähden puutteelliseksi. Ulkoseinien yläosien heikon ilmanpitävyyden vuoksi ulkoseinien vaikutus sisäilmaston laatuun on kokonaisuudessaan mahdollinen.

Väliseinärakenteiden toteutustapoja ja kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin rakenneavausten (7 kpl), puurakenteiden kosteusmittausten sekä rakennusmateriaalien mikrobianalyyysien (12 kpl) avulla. Rakenneavauksia kohdistettiin väliseinien alaosiin alapohjan ja väliseinän liittymän toteutustavan selvittämiseksi. Rakenneavausten perusteella väliseinärakenteet ovat alapohjan yläpinnan tasosta alkavia, puurankarunkoisia kipsilevyseinä sekä tiilimuurattuja seiniä. Alapohjan tiivistyskäsitteily on puurakenteisissa väliseinissä nostettu väliseinän alasidepuun pinnalle. Väliseinärakenteet todettiin pääosin hyväkuntoisiksi lukuun ottamatta käytävän 138 alaosassa havaittuja kuivuneita, aiemmasta vesivuodosta aiheutuneita kosteusjälkiä. Yksittäisessä alasidepuussa todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa. Havaitut yksittäiset vauriot voivat paikallisesti vaikuttaa sisäilmaston laatuun.

Yläpohjarakenteen toteutustapoja ja kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin rakenneavausten (6 kpl), rakennusmateriaalien mikrobianalyyysien (7 kpl) sekä merkkiainekokeiden (3 kpl) avulla. Vesikatto tarkastettiin aistinvaraisesti. Vesikatto- ja yläpohjarakenteet ovat puurakenteisia. Yläpohjan lämmöneristeinä on mineraalivilla. Pääkattojen vesikatteena on vuodelta 2015 oleva bitumikermikate, katosten ja varastojen bitumikermi- ja peltikatteet ovat alkuperäisiä. Uusitut katteet todettiin hyväkuntoiseksi, eikä vesikatteessa ollut näkyviä vuotokohtia yläpohjatilaa. Alkuperäisten vesikattojen kunto on tyydyttävä. Vesikatoilla on yksittäisiä epätiiviitä läpivientejä. Kattovedet poistuvat räystäskourujen ja syöksytorvien sekä kattokaivojen kautta pääosin hallitusti sadevesiviemärintiin. Yläpohjan lämmöneristeissä todettiin yksittäisellä kohdalla, kattoikkunan vierustalla poikkeavaa mikrobikasvustoa. Kattoikkunat ovat vuotaneet ennen vesikattoremonttia. Yläpohjatilat tuulettuvat räystäältä sekä yksittäisen alipainetuulettimen kautta. Aistinvaraisten havaintojen perusteella yläpohjan tuulettuvuutta on suositeltavaa parantaa. Kaikkiin yläpohjatiloihin ei ole vesikatolla tarkastusluukkuja, mikä vaikeuttaa yläpohjarakenteisiin toteutettavia tarkastus- ja huoltotoimenpiteitä. Yläpohjassa on lisäksi viitteitä jyrksijöistä. Yläpohjan alkuperäisessä höyrynsulkumuovissa on rakennusajankohdalle tyypillisiä ilmavuotoja. Lisäksi yläpohjan höyrynsulkumuovissa on paikkaamattomia, todennäköisesti vuotovesien poistoa varten tehtyjä viiltoja. Merkkiainekokeiden perusteella yläpohjan liitosrakenteista tapahtuu alakaton yläpuoliseen ilmatilaan eriasteisia ilmavuotoja. Yläpohjan vaikutus sisäilmaston laatuun on ilmavuotojen takia mahdollinen.

Aluerakenteita ja vedenpoistojärjestelmiä tarkasteltiin aistinvaraisesti sekä salaojien tarkastuskaivoja avaamalla. Aluerakenteisiin on kohdistettu 2020-luvulla sokkelin kosteuskuormitusta alentavia korjaustoimenpiteitä. Sokkelien ulkopintaan on asennettu perusmuurilevytys ja piha-alueelle on tehty kallistuskorjauksia. Sokkelien kosteusrasitusta nostaa edelleen matala sokkelirakenne sekä kosteuden kapillaarisen siirtymisen mahdollistavat vierus- ja alustäytöt. Lisäksi sokkelien alaosien kosteusrasitusta lisäävät sokkelien vierustoille ohjautuvat ilmalämpöpumppujen poistovedet. Rakennuksen salaojitusjärjestelmä on alkuperäinen. Vuonna 2023 toteutetussa sisäpuoliossa videokuvauksessa järjestelmässä on todettu korjaustoimenpiteitä edellyttäviä puutteita. Ilmalämpöpumppujen kondenssivedet voidaan kevyemmin huoltotoimenpitein ohjata pois sokkelin

vierustalta, mutta muut sokkelin kosteuskuormitusta alentavat toimenpiteet ovat laajempia ja rakenteita uusivia.

Tasopintojen, ripustettujen alakattojen ja tuloilmakanaviston puhtaustasoa ja epäpuhtauslähteitä tutkittiin aistinvaraisesti, tasopintojen pölylaskeumanäytteiden (4 kpl) ja pyyhintäpölynäytteiden (4 kpl) sekä tuloilmakanavien pyyhintäpölynäytteiden (4 kpl) avulla. Korkeille tasopinnoille, valaisimien päälle sekä ripustettujen alakattojen yläpuolisiin tiloihin on kertynyt sellaista pölykeritymää, joka toimii sisäilman laatua heikentävänä tekijänä. Lisäksi alakatoista sekä ilmanvaihdon tulokanavista todettiin kulkeutuvan tasopinnoille asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia teollisia mineraalivillakuituja. Tuloilman mukana sisätiloihin kulkeutuu myös kiviaines-tyypistä pölyä sekä rakennuspölyä. Sisäilmassa olevia mineraalikuuita, pölyä sekä muita hiukkasia voidaan vähentää perussiivousta parantamalla sekä kapseloimalla avoimet mineraalivillapinnat alakatoista ja ilmanvaihtojärjestelmästä. Leikkihuoneessa 116 ja lepohuoneessa 129A olevien ilmalämpöpumppujen kylmäaineputkistojen ulkopintaan on laitteiden käytön myötä kondensoitunut kosteutta.

Sisäilman olosuhteita tarkasteltiin paine-eromittausten (sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero 8 kpl, sisäilman ja alapohjan välinen paine-ero 3 kpl), sisäilman lämpötilamittausten (7 kpl), suhteellisen kosteudenmittausten (7 kpl) ja hiilidioksidimittausten (7 kpl) avulla. Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero vaihtelee suositusten mukaisesti lievän ali- ja ylipaineen välillä. rakenneliitoksissa on kuitenkin sellaisia epätiiviyyskohtia, jotka toimivat rakenteellisina vuotoilmareitteinä, eikä tällöin sisä- ja ulkoilman välille pääse muodostumaan voimakkaita paine-eroja. Sisälämpötilat pysyvät pääosin asumisterveysasetuksen raja-arvojen mukaisina, merkittäviä poikkeamia lämpötilassa ei tapahdu. Sisäilman kosteuslisä on vähäistä. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyvät alhaisina ilmanvaihdon toimiessa tavanomaisesti.

Sisäilmaston laatua parantavina korjauksina (toteutetaan noin 1–2 vuoden kuluessa) suositellaan alkuperäisten muovimattopäällysteiden uusimista, ulko- ja väliseinissä olevien yksittäisten näkyvien kosteusjälkien korjaamista, ulkoseinien yläosien ja yläpohjien ilmatiiviyden parantamista, ikkunoiden vesipellitysten ja julkisivujen vesitiiviyyspuutteiden korjaamista, vaurioituneiden julkisivulevytysten uusimista, vaurioituneiden mineraalivillaeristeiden uusimista kattoikkunoiden ympäriltä sekä pinnoittamattomien mineraalivillakuitujen poistamista ja kapselointia. Näiden lisäksi suositellaan huoltotoimenpiteinä muun muassa sokkelin kosteusrasituksen pienentämistä, alapohjan putkikanaalin tarkastusluukkujen ja vesikaton epätiiviyden läpivientien tiivistämistä, ripustettujen alakattojen yläpuolisten tilojen puhdistusta sekä ilmanvaihdon säätö- tai muutostöitä korkeiden hiilidioksidipitoisuuksien takia. Rakenteisiin on suositeltavaa toteuttaa seuraavan 3–5 vuoden kuluessa laaja-alaisempia korjaustoimenpiteitä, joissa kiinnitetään huomiota rakennuksen vierustäyhtiöihin, alapohjan kosteustekniseen toimivuuteen, matalan sokkelirakenteen korottamiseen sekä ulkoseinien alaosien vaurioituneiden rakennusmateriaalien uusimiseen. Ennen laaja-alaisempia rakenteiden korjaustöitä tulee nykyisten tiivistyskorjausten toimivuutta sekä rakennuksessa vallitsevia paine-eroja seurata ja tarvittaessa toteuttaa säätötoimenpiteitä ja lisätiivistyskorjauksia.

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	1
1.1	Yhteystiedot	1
1.2	Tutkimuksen tavoite ja rajaukset	1
2.	Kohteen yleiskuvaus	2
2.1	Kohde	2
2.2	Lähtötiedot	4
2.3	Tutkimus- ja korjaushistoria	4
3.	Tutkimusmenetelmät	7
4.	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	9
4.1	Aluerakenteet, piha-alueet ja vedenpoistojärjestelmät	9
4.2	Alapohjat	12
4.3	Ulkoseinä- ja sokkelirakenteet	21
4.4	Väliseinät	32
4.5	Yläpohjat ja vesikatot	37
5.	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset	46
5.1	Aistinvaraiset havainnot	46
5.2	Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus	47
5.3	Paine-erot	49
5.4	Hiukkasmaiset epäpuhtaudet	51
5.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	53
6.	Yhteenveto johtopäätöksistä ja toimenpiteistä	56
6.1	Tutkimuksen johtopäätökset	56
6.2	Toimenpidesuosituksien	58
7.	Päiväys ja allekirjoitukset	61

LIITTEET

Liite 1.	Tutkimusmenetelmät
Liite 2.	Tutkimuspaikkapiirustukset
Liite 3.	Analyysivastaukset
Liite 4.	Rakenneavauskortit
Liite 5.	Merkkiainekoekortit
Liite 6.	Paine-eroseurantamittausten kuvaajat

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö,
Kiinteistöt ja tilat
Asematie 10A
01300 Vantaa

Leena Stenlund, Sisäympäristöasiantuntija
040 1884134
leena.stenlund@vantaa.fi

Kuntotutkimuksen suorittaja:

Ramboll Finland Oy
Kansikatu 5 B, 33100 Tampere

Projektipäällikkö:

Joni Nivala, Ins. (AMK)

Tutkimukset:

Joni Nivala, Ins. (AMK)
Janina Hakanen, DI

Tutkimuksen ajankohta

28.7.-1.8.2025, Tutkimukset
1.-15.8.2025, Paine-eromittaukset sekä pöly-
laskeumanäytteet

Käytettävät tutkimuslaboratoriot:

MetropoliLab Oy
Viikinkaari 4, 00790 Helsinki

1.2 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset

Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013, ellei tilaajan ja Rambollin välillä ole toisin kirjallisesti sovittu.

Tutkimus on rajattu koskemaan tarjouksessa (3.6.2025) esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

2.1 Kohde

Tutkimuskohteena on Riihipellon päiväkoti, joka sijaitsee osoitteessa Krakankuja 5, 01510 Vantaa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakennuksessa olevat tekijät, jotka voivat heikentää sisäilmaston laatua. Tutkimusten perusteella annetaan rakennuksen käyttöä turvaavia sekä laaja-alaisempia, rakenteita uusivia toimenpidesuosituksia. Tutkimusmenetelminä käytetään aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, kosteusmittauksia, merkkiainekokeita sekä olosuhdemittauksia.

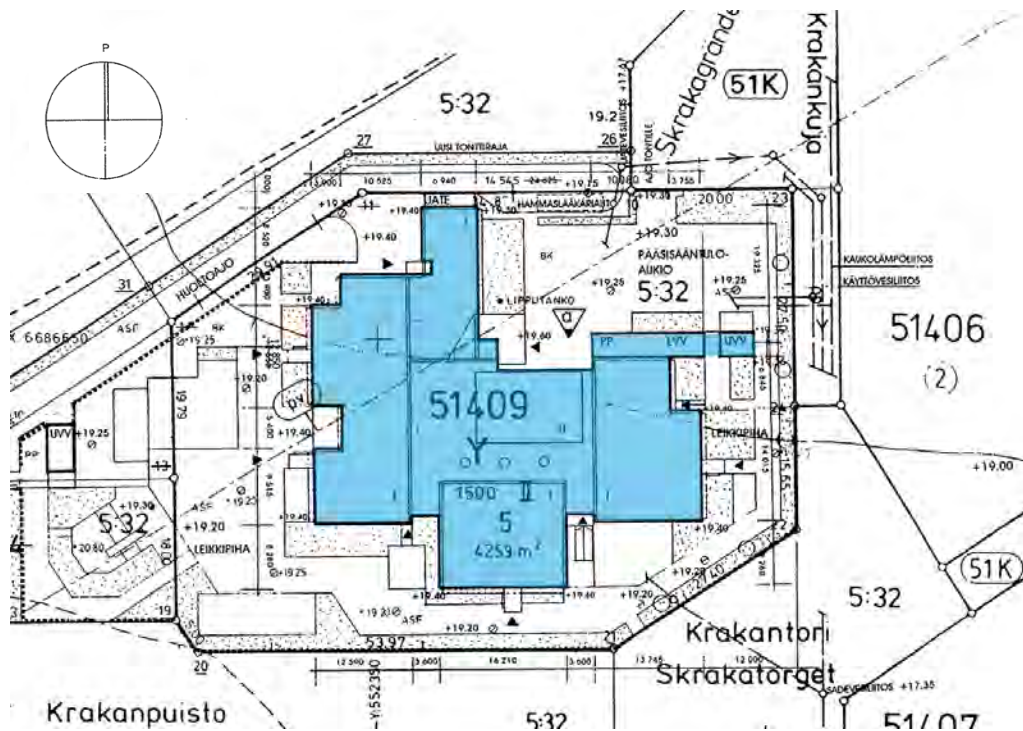
Rakennus on puurunkoinen ja pääosin yksikerroksinen. Ilmanvaihtokonehuone sijaitsee rakennuksen toisessa kerroksessa. Kohteen yleistiedot, pääasialliset rakennetyypit ja LVI-järjestelmät on esitetty alapuolella olevissa taulukoissa.

Taulukko 1. Yleistiedot kohteesta.

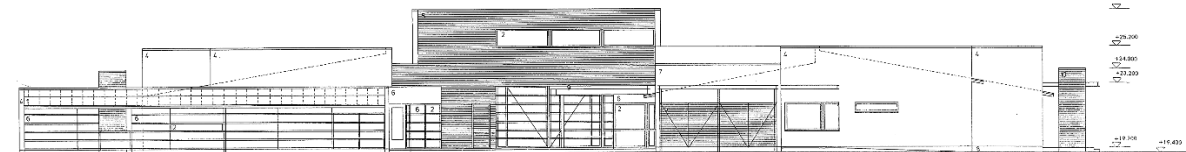
Yleistiedot	
Nimi	Riihipellon päiväkoti
Osoite	Krakankuja 5, 01510 Vantaa
Rakentamisvuosi	1998
Kerrosala	1 364 m ²
Kerrosluke	1 + ilmanvaihtokonehuone
Pääkäyttötarkoitus	08 Opetusrakennukset (Rakennusluokitus 2018)

Taulukko 2. Pääasialliset rakennetyypit ja LVI-järjestelmät.

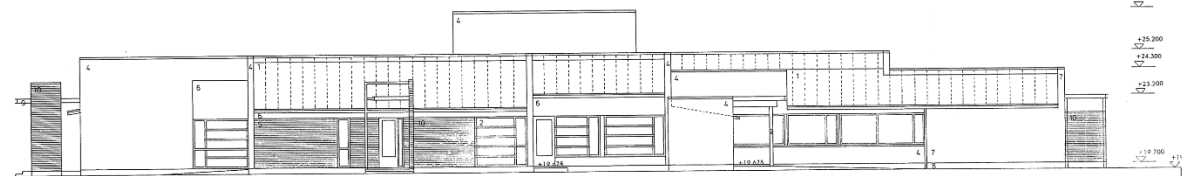
Pääasialliset rakennetyypit sekä ilmanvaihtojärjestelmät	
Alapohjat	Maanvarainen ja kerroksellinen betonilaatasto, jossa kahden betonilaatan välissä on lämmöneristeenä kevytsora.
Ulkoseinät	Paneeli- ja levyverhoiltuja puurunkoisia ulkoseiniä, [REDACTED]
Välipohjat	Puurakenteinen (IV-konehuone).
Yläpohjat ja vesikatto	Puurakenteinen ja puhallusvillalla eristetty yläpohja. Kattomuotona on osittain tasakatto ja osittain pulpettikatto. Vesikatteenä on pääosin kumibitumikermi.
Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.
Lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö, lämmönjakotapana vesikiertoiset seinäpatterit.



Kuva 1. Asemapiirustus (Arkkitehtitoimisto Hannu Jaakkola, 24.4.1997), johon tutkimuskoh-
teena oleva päiväkotirakennus on korostettu sinisellä.



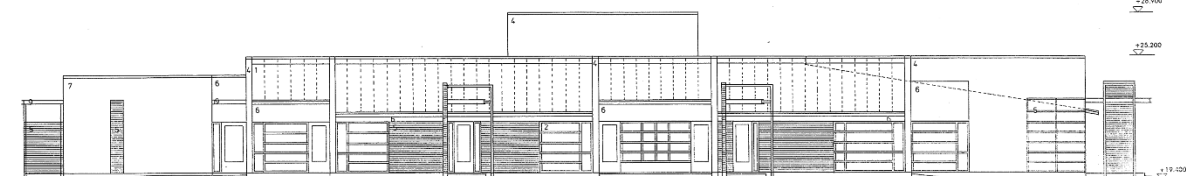
Kuva 2. Julkisivu pohjoiseen (Arkkitehtitoimisto Hannu Jaakkola, 24.4.1997).



Kuva 3. Julkisivu itään (Arkkitehtitoimisto Hannu Jaakkola, 24.4.1997).



Kuva 4. Julkisivu etelään (Arkkitehtitoimisto Hannu Jaakkola, 24.4.1997).



Kuva 5. Julkisivu länteen (Arkkitehtitoimisto Hannu Jaakkola, 24.4.1997).

2.2 Lähtötiedot

Tutkimukset

- Kosteus- ja mikrobivauriot, kuntotutkimusseloste, Ins. tsto. Raksystems Oy, 29.4.2003
- Kosteus- ja mikrobivauriot, lisätutkimukset, Ins. tsto. Raksystems Oy, 28.5.2003
- Sisäilmaongelmien selvitys Riihipellon päiväkodin lepotiloissa Ilvekset ja Karhut, sekä opetustila 1, Suomen Sisäilmakeskus Oy, 16.8.2011,
- Hometutkimus homeenetsintäkoiran avulla, KoDog, Keijo Kodis, 9.6.2011 (liitteenä Suomen Sisäilmakeskuksen 16.8.2011 raportissa)
- Alapohjan eristekerroksen jatkuvatoimiset paine-eromittaukset, Vahanen Oy, 20.10 – 25.10.2011
- Ilmanvaihdon tarkastus, LVI Trio Oy, 12.8.2014
- Sisäilmasto-ongelmien selvityspyynnölistan mukaisien tilojen tarkastukset, Trio Ilmastointi Oy, 26.4.2018
- Sisäilman laatuun liittyvät selvitykset, Sisäilmainisinöörit Oy, 22.1.2020
- Sisäilmasto ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco Finland Oy, 9.3.2023
- Viemäreiden kuvausraportti, Suomen Viemärihuolto Oy, 10.7.2023

Suunnitelmat

- Alkuperäiset ARK-suunnitelmat, Arkkitehtitoimisto Hannu Jaakkoja, 1997
- Alkuperäiset RAK-suunnitelmat, Suunnittelukeskus Oy, 1997
- Alkuperäiset LVI-suunnitelmat, Insinööritoimisto Risto Uuskoski Oy, 1997
- Terrassin valokatteen suunnitelmat, Vantaan kaupungin tilakeskus, 2003
- Kantavien seinien alaosien korjaus, Vantaan kaupungin tilakeskus, 2006
- Alapohjan alipaineistussuunnitelma, Vahanen Yhtiöt, 27.3.2008
- Kosteusvauriokorjaussuunnitelmat, Vantaan kaupungin tilakeskus, 2008
- Kantavien väli- ja ulkoseinien tiivistyskorjaussuunnitelmat, ISS Suunnittelupalvelut Oy, 2012
- Vesikaton korjaussuunnitelmat, Sweco Finland Oy, 2015
- Tiivistyskorjaussuunnitelmat, Sweco Finland Oy, 2023

2.3 Tutkimus- ja korjaushistoria

2.3.1 Tutkimushistoria

Alla olevaan tutkimushistoriaan on koottu 2020-luvulla tehtyjen tutkimusten sekä vuonna 2020 laaditun tutkimushistorian mukaiset havainnot.

Viemäreiden kuvausraportti, Suomen Viemärihuolto Oy, 10.7.2023

- Suurin osa ulkopuolisista putkilinjoista ovat kunnossa, osassa putkiosuuksissa havaittiin painumia tai sortumia.
- Rakennuksen sisäpuolisessa viemäriverkostossa osa putkilinjoista ovat kunnossa, mutta osassa putkilinjoissa on todettu alkavaa korroosiota ja painumia. Lisäksi osa putkilinjoista purkaa väärään kaivoon. Väärään kaivoon purkaviin putkilinjoihin on määritetty vikaluokka 4, jotka suositellaan korjattavan välittömästi.
- Yhteenvetona todettiin, että järjestelmässä on havaittu korjaustoimenpiteitä edellyttämiä puutteita.

Sisäilmasto ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco Finland Oy, 9.3.2023

- Alapohjan liitosrakenteista todettiin ilmavuotoja sisätiloihin, minkä takia rakenteille, rakenneliitoksille ja läpivienneille suositeltiin tiivistyskorjauksia.
- Alapohjan kevytsoraeristeessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa.

- Ulkoseinän ja yläpohjan höyrynsulkumuovien todettiin olevan tiivistämättä ympäröiviin rakenteisiin. Yläpohjan höyrynsulkumuoviin vuotovedenpoistoa varten tehdyt viillot ovat jääneet paikkaamatta.
- Ulkoseinän materiaalinäytteissä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa.
- Julkisivuverhouksen kunnon todettiin olevan heikko. Matalan sokkelirakenteen takia sadevedet pääsevät kastelemaan seinän alaosa.
- Välinevaraston ja liikuntasalin väliseinässä todettiin paikallinen mikrobivaurio, jonka epäiltiin johtuvan kesällä 2022 sattuneesta putkivuodosta.
- Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin viitteitä jyrksijöistä.
- Sisätilat olivat paine-eromittauksen perusteella rakennuksen käyttöajalla lievästi alipaineisia ja käyttöajan ulkopuolella merkittävästi alipaineisia ulkoilmaan nähden.
- Alapohjan lämmöneristetilaa jää alipaineistuksen katvealueita. Katvealueilla alapohjan eristetilaa oli ylipaineinen sisätiloihin nähden, jolloin ilmavirtaukset suuntautuvat alapohjan eristetilasta kohti sisätiloja.
- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuksissa ja suhteellisessa kosteudessa ei havaittu poikkeamia. Sisälämpötilat alittivat ajoittain suositellun ohjearvon.
- Tiloissa todettiin poikkeavia hajuja, joiden todettiin olevan peräisin viemäreistä, alapohjarakenteesta sekä alkuperäisistä muovimatoista.

Sisäilman laatuun liittyvät selvitykset, Sisäilmainisinöörit Oy, 22.1.2020

Asiakirjaan on koottu yhteenveto kiinteistöön tehdyistä selvityksistä ja tutkimuksista. Selvitysten ja tutkimusten perusteella

- Ulkoseinien eristetiloihin on todettu merkittäviä ilmapuotoja sisätiloihin.
- Ulkoseinien alaosissa on todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa, jotka ovat aiheutuneet matalasta sokkelirakenteesta. Vaurioita on todettu eri puolella rakennusta.
- Alapohjan kevytsoraeristeessä ei aiemmin ole todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa, eikä ilmayhteyksiä sisätiloihin.
- Tuloilman päätelaitteissa on todettu pinnoittamatonta mineraalivillaa. Kahden viikon pölylaskeumanäytteissä mineraalivillakuituja todettiin vähäisesti, mutta toimenpiderajan ylityksiä ei todettu.
- Tuloilmakanavissa on havaittu rakennusmateriaalipölyä, ja kanavien puhtauden arviointi on suositeltu toteuttaa lähiaikoina.
- Ilmanvaihdon säätötoimenpiteille ei todettu tarvetta, koska painesuhteet olivat hyvällä tasolla.
- Lattiakaivollisissa tiloissa on havaittu viemärin hajua, jonka todettiin johtuvan hajulukkojen kuivumisesta.
- Alakoulun opetussiiivessä (rakennuksen länsipuolen tilat) on havaittu pölyisyyttä johtuen suuresta tavaramäärästä ja epäjärjestyksestä. Ongelma oli korjaantunut tutkimusten aikana.
- Vaatehuoltotilassa (tila 135) todettu lattiakaivon tukkeutumisesta aiheutunut kosteusvaurio. Vaurioalue on raportissa esitetty korjattavan ja tarkistettavan samalla alapuolisen kevytsoraeristetilaa kunto. Vaurio on sittemmin korjattu.
- [REDACTED] attipinnoitteen alapuolella todettiin ylimääräistä kosteutta, minkä takia lattiamateriaali suositeltiin vaihdettavan paremmin vesihöyryä läpäisevään materiaaliin.
- Yläpohjan höyrynsulkumuovissa ei todettu merkittäviä puutteita eikä vesivuotojälkiä.
- Yläpohjan tuuletustilassa ei todettu poikkeavia hajuja, ja tilan todettiin tuulettuvan hyvin.
- Vesikaton aluskate on irronnut paikoitellen, mutta yläpohjatilassa ei havaittu vuotoja tai kondenssin aiheuttamia kosteusjälkiä.
- Vesikatolla havaittiin ilkeiden hajujen aiheuttamia vaurioita, joiden korjaamista suositeltiin.

2.3.2 Korjaus- ja muutoshistoria

Rakennukseen on lähtötietojen sekä kohteella tehtyjen havaintojen perusteella tehty seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Alapohjan sekä ulko- ja väliseinien alaosien tiivistyskorjaukset suurimassa osassa rakennusta sekä pintamateriaalien uusiminen, 2023
- Julkisivukorjaukset, 2023
- Putkivuotokorjaus liikuntasalin ja väliseinävaraston läheisyydessä, 2022
- Alapohjan sekä ulko- ja väliseinien alaosien tiivistyskorjaukset sekä pintamateriaalien uusiminen yksittäisissä tiloissa (tilat 120, 121, 121A, 132 ja 132A), arviolta 2020–2022 välisenä aikana
- Vesikattojen korjaukset ja osittainen uusiminen, 2015
- Kantavien väli- ja ulkoseinien tiivistyskorjaukset, 2012
- Alapohjan alipaineistus, 2008
- Kosteusvauriokorjaukset, 2008
- Kantavien väliseinien alaosien tiivistyskorjaukset, 2006
- Valokatteen rakentaminen, 2003
- Puurakenteisten ulko-ovien mikrobi- ja kosteusvauriokorjaukset, puurakenteisten ulko- ja väliovien korjaukset sekä lattian huoltoluukkujen uusiminen, 2003

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulokinnassa. Tämän asiakirjan epävarmuustarkastelussa on esitetty mittauskaluston tarkkuus sekä karkea-, systemaattinen- ja satunnainen virhe lukuun ottamatta analyysilaboratorion virhetarkastelua. Epävarmuustarkastelu sisältää vain Ramboll Finland Oy kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet. Analyysilaboratoriot / alihankkijat ilmoittavat menetelmän ja mittausten virhetarkastelun analyysivastauksessaan / raportissaan.

Lähtötietojen tarkastelu

Vanhon suunnitelmien tarkastelulla selvitettiin kohteen suunnitellut rakenteet, materiaalit ja mitat. Näiden tietojen perusteella arvioitiin rasiitetuimmat ja/tai olennaiset tutkimuspaikat ja laadittiin tutkimussuunnitelma.

Aistinvaraiset havainnot

Rakenteita tarkasteltiin kohteella aistinvaraisesti ja verrattiin havaintoja alkuperäisiin suunnitelmiin sekä havainnoitiin silmämääräisesti mahdollisia poikkeamia tai puutteita. Rakenteiden kuntoa arvioitiin silmämääräisesti sekä kartoitettiin mahdolliset näkyvät vauriot. Lisäksi selvitettiin rakenteiden rasisolot ja kosteustekninen toimivuus.

Rakenteiden avaukset

Rakenteiden toteutustapoja ja kuntoa tutkittiin rakenneavauksista aistinvaraisesti. Betonirakenteiden rakenneavaustyöt tehtiin timanttiporaamalla. Puu- ja levyrakenteiden avaukset toteutettiin sahaamalla. Rakenneavaukset sekä niiden ennallistaminen toteutettiin tilaajan sopimusurakoitsijan toimesta.

Kosteusmittaukset

Pintakosteuskartoituksella selvitettiin rakennuksen alapohjien pintakosteusarvojen vaihteluväliä tunnettuun, kuivana pidettyyn referenssipisteeseen nähden. Tarkentavien rakennekosteusmittausten (porareikä- ja viiltomittausten) avulla tutkittiin rakenteiden kosteuspitoisuuksia niiltä kohdilta, joilta epäiltiin kosteuspitoisuuksien olevan kohonneita pintakosteuskartoituksen tai muiden tutkimushavaintojen perusteella.

Rakenteiden ilmatiiveystarkastelut

Rakenteiden ilmatiiveyttä tutkittiin aistinvaraisesti ja merkkiainekokein merkkiainekaasun (95 % tyyppiä ja 5 % vetyä) ja kaasuanalysaattorin (Inficon Sensistor XRS9012) avulla. Merkkiainekokeet suoritettiin kaksivaiheisesti sekä käytönaikaisessa alipaineessa että tehostetussa alipaineessa. Tehostetussa alipaineessa sisätilat olivat noin -10 Pa alipaineisia tutkittavaan rakennekerrokseen nähden. Alipaineistus toteutettiin erillisen alipaineistuslaitteiston avulla. Merkkiainekokeissa havaittuja ilmavuotoja tarkasteltiin RT 14-11197 -ohjekortin mukaisesti määrittämällä vuodot pistemäiseksi, vähäiseksi tai merkittäväksi.

Mineraalikuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Sisäilman kuitupitoisuus määritettiin kahden viikon laskeumasta tasopinnalta. Laskeumanäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa Helsingissä.

Pölynkoostumus

Pyyhintänäyte otettiin pinnoille ja tuloilmanvaihtokanavaan laskeutuneen pölyn (huonepöly, rakennuspöly, kuidut) koostumuksen kvalitatiivista eli laadullista analysointia varten. Pyyhintäpölynäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa Helsingissä.

Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Rakennusmateriaaleista otetaan näytteitä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n mikrobilaboratoriossa Helsingissä suoraviljelymenetelmällä (akkreditoitu analyysimenetelmä).

4. RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa III ja IV, 8/2016)
- Voimassa olevat Ympäristöministeriön asetukset rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta, paloturvallisuudesta ja terveellisyydestä
- Suomen rakentamismääräyskokoelman B-, C- ja E-osat (lujuus, eristykset ja rakenteellinen paloturvallisuus), rakentamisen aikana voimassa olleita
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot

4.1 Aluerakenteet, piha-alueet ja vedenpoistojärjestelmät

4.1.1 Rakenne

Rakennus sijoittuu tasamaalle, eikä rakennuksessa ole maanalaisia kerroksia. Rakennus rajautuu pääosin pihalaatoitukseen tai pihakiveykseen. Rakennuksen pohjoispuolen parkkialueen kohdalla asfalttipäällyste ulottuu kiinni sokkelirakenteeseen. Rakennuksen vierustalla on lisäksi erinäisiä kiivaaneisia rakennelmia, kuten sisäänkäyntien portaita ja tasanteita sekä rakennuksen länsipuolella puurakenteinen terassi.

Vesikattojen vedenpoisto on järjestetty pääkaton osalta sisäpuolisella vedenpoistolla sadevesiviemärintiin ja katosten kohdalla pääosin sadevesikourujen ja syöksytorvien avulla rakennuksen vierustalla oleviin sadevesikaivoihin.

4.1.2 Havainnot

Aluerakenteet, piha-alueet ja vedenpoisto

Rakennuksen aluerakenteista, piha-alueesta ja vedenpoistojärjestelmistä tehtiin seuraavia havainnot:

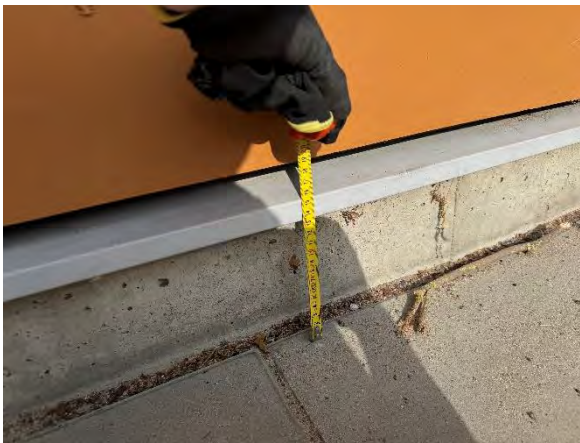
- Piha-alueen kallistukset viettävät pääsääntöisesti rakennuksesta pois päin. Havaintojen perusteella julkisivukorjausten yhteydessä (v. 2023) piha-alueelle on tehty kallistuskorjauksia. Samassa yhteydessä sokkelirakenteen ulkopintaan on lisätty perusmuurilevytys.
- Rakennuksen vierustalla olevan laatoituksen alapuolella sekä rakennuksen alla maatäytöt ovat hienoainesta sisältävää maa-ainesta.
- Katosten kattovedet ohjataan syöksytorvien avulla sadevesikaivoihin. Yksittäisten eteläsivun katosten kattovedet ohjautuvat suoraan piha-alueelle ilman erillistä syöksytorvea. Vedet eivät kuitenkaan ohjautu suoraan sokkelin vierustalle.
- Sokkelirakenne on lähes koko rakennuksen ympärillä matala, minkä takia ulkoseinien alaosiin kohdistuu tavanomaista suurempaa kosteusrasitusta.
- Ilmanlämpöpumppujen ulkoyksiköiden vedenpoistoputket ohjaavat poistovedet suoraan sokkelin vierustalle, minkä seurauksena sokkelin vierustalle on muodostunut kosteusjälkiä.

Salaoja- ja viemärijärjestelmät

Rakennuksen salaojajärjestelmä on kuvattu edellisen kerran vuonna 2023 (Suomen Viemärihuolto Oy, 10.7.2023). Kuvausraportin perusteella salaojajärjestelmän putkilinjat ovat pääosin kunnossa. Yksittäisessä putkilinjassa (SOK7-SOK8) todettiin painumia, johon on määritetty vikaluokituksella 3 eli putkilinjalle suositellaan korjausta lähitulevaisuudessa.

Rakennuksen salaojitusjärjestelmään tehtiin pistokoeluontoisia tarkastuksia tämän tutkimuksen yhteydessä. Tarkastusten perusteella salaojat ovat oikeassa korossa perustamissyvyyteen nähden, eikä tarkastusten yhteydessä havaittu toimintapuitteita.

Kuvasuraportin perusteella suurin osa viemärijärjestelmän ulkopuolisista putkilinjoista ovat kunnossa, osassa putkiosuuksissa havaittiin painumia tai sortumia. Rakennuksen sisäpuolisessa viemäriverkostossa osa putkilinjoista ovat kunnossa, mutta osassa putkilinjoissa on todettu alkavaa korroosiota ja painumia. Lisäksi osa putkilinjoista purkavat väärään kaivoon. Väärään kaivoon purkavat putkilinjoihin on määritetty vikaluokka 4, jotka suositellaan korjattavan välittömästi. Yhteenvetona todettiin, että järjestelmässä on havaittu korjaustoimenpiteitä edellyttämiä puutteita. Tietoa ei ole, onko salaojitusjärjestelmässä sekä muussa viemärijärjestelmässä havaitut puutteet jo korjattu.



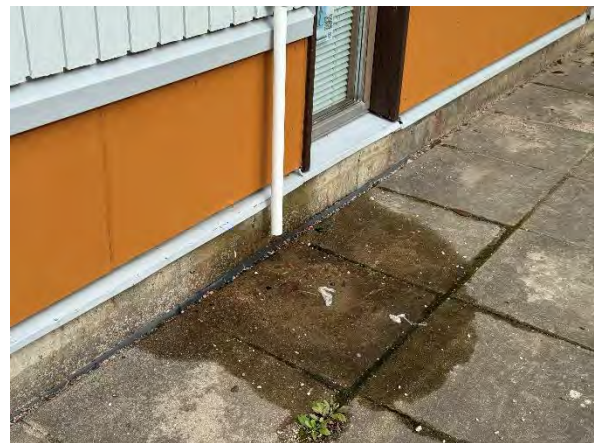
Kuva 6. Sokkelirakenne on koko rakennuksen ympärillä matala, matalimmillaan vain 150 mm.



Kuva 7. Sokkelin ulkopintaan on jälkikäteen asennettu perusmuurilevytyks.



Kuva 8. Eteläpuolella olevien yksittäisten kastosten sadevedet ohjautuvat suoraan piha-alueelle, mutta ei sokkelin vierustalle.



Kuva 9. Ilmanlämpöpumppujen ulkoyksiköiden vedenpoistoputket ohjaavat poistovedet suoraan rakennuksen vierustalle lisäten sokkelin kosteusriskiä.

4.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Aluerakenteissa, piha-alueilla ja vedenpoistossa havaittiin yksittäisiä tekijöitä, jotka lisäävät rakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Merkittävimpänä tekijänä voidaan pitää matalaa sokkelirakennetta sekä rakennuksen vierus- ja alustäyttöjen hienojakoista maa-ainesta, joka mahdollistaa kosteuden kapillaarisen siirtymisen. Matalaa sokkelirakennetta vasten kinostuu talvisin lunta, joiden sulamisvedet lisäävät puurakenteisten ulkoseinien alaosiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Ulkoseinien alasidepuista mitatut kosteuspitoisuudet ovat tutkimusten perusteella hieman tavanomaista korkeampia, mutta kosteuspitoisuudet eivät kuitenkaan sijoitu mikrobi- tai lahovaurioitumisen mahdollistavalle kosteusalueelle.

Sokkeleiden alaosien kosteusrasitusta lisäävät myös sokkeleiden vierustoille ohjautuvat ilmalämpöpumppujen poistovedet. Kosteuden siirtymistä hidastavat kuitenkin hyvin kosteutta kestävä sokkelirakenne, sokkelirakenteen ulkopintaan jälkikäteen asennettu perusmuurilevytys sekä perusmuurin asennuksen yhteydessä tehdyt kallistuskorjaukset.

Vuonna 2023 toteutetussa viemärijärjestelmän kuvausraportissa järjestelmässä on todettu korjaustoimenpiteitä edellyttäviä puutteita.

Tutkimusten perusteella rakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta voidaan pienentää entisestään huoltotoimenpiteillä, mutta kosteusongelmien ehkäiseminen vaatii sokkelin korottamista laaja-alisempana korjaustoimenpiteenä.

Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Ilmanlämpöpumppujen poistovesien ohjaaminen pois rakennuksen vierustoilta.
- Vältetään lumien auraamista ja varastointia rakennuksen vierustalla.
- Erillisessä viemäritutkimuksessa (Suomen Viemärihuolto Oy, 10.7.2023) todettujen puutteiden korjaaminen, mikäli niitä ei ole toteutettu.

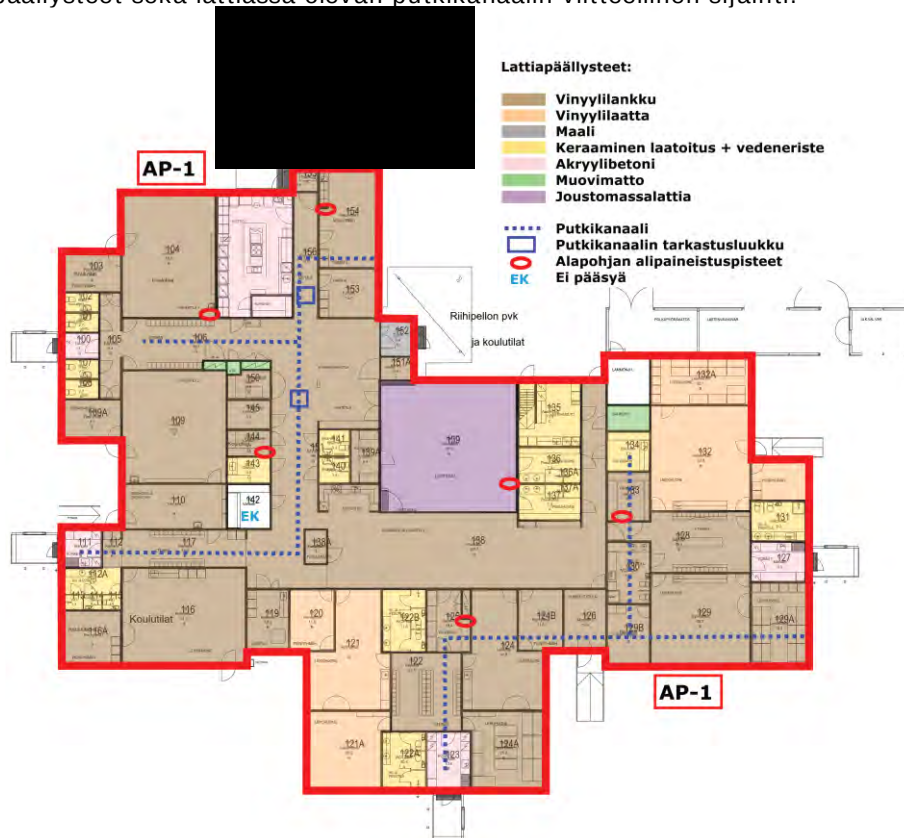
3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet

- Vierustäyttöjen vaihtaminen kapillaarikatkoaseleihin.

4.2 Alapohjat

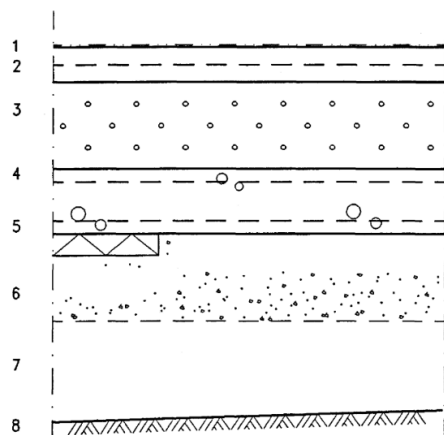
4.2.1 Rakenne

Alla on esitetty alapohjien rakennetyypit sekä niiden sijainnit. Alla on esitetty lisäksi tilojen lattia-
päällysteet sekä lattiassa olevan putkikanaalin viitteellinen sijainti.



Kuva 10. Alapohjarakenteiden arvioidut sijainnit (AP-1 ja AP-2), pintamateriaalit sekä putkikanaalin viitteellinen sijainti sekä alapohjan alipaineistuspisteet esitettynä pohjapiirroksessa.

Alapohjarakenne yleensä, AP-1



Kuva 11. Suunnitelmien mukainen alapohjarakenne.

- | | | |
|----|---------------------------|---|
| 1. | -- mm | Lattiapäällyste (vinyylilankku, vinyylilaatta, keraaminen laatta + vedeneriste, muovimatto, massalattia, akryylibetoni), alapuolella kapselointikäsittely |
| 2. | 60...100 mm | Betonilaatta |
| 3. | 70...75 mm + 120...180 mm | EPS + kevytsora |
| 4. | 150...200 mm | Betonilaatta |
| 5. | 50 mm | EPS-lämmöneriste (reunoilla) |
| 6. | >200 mm | Hiekka / sora |
| 7. | -- mm | Tiivistetty routimaton sora |
| 8. | -- mm | Suodatinkangas |

Kuva 12. Rakenneavausten perusteella todettu alapohjarakenne

4.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Yleiset havainnot ja rakenneavaukset

Alapohjan lattiapäällysteinä on kuivissa tiloissa pääosin vinyylilankku / -laatta ja liikuntasalissa joustomassalattia. Kosteat tilat on päällystetty pääosin keraamisella laatoituksella tai akryylibetonipinnoitteella. Lattiapäällysteet on suurimmassa osassa tiloissa uusittu 2020-luvulla. Yksittäisissä toissijaisissa tiloissa, kuten [REDACTED] varastossa ja sähkökeskuksissa on alkuperäiset muovimattopäällysteet.

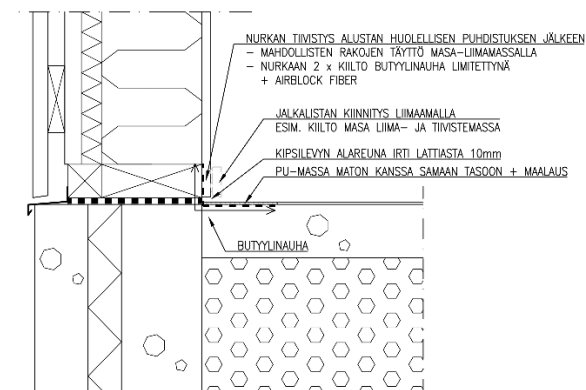
Alapohjarakenteisiin tehtiin yhteensä 9 kpl rakenneavauksia, joiden avulla selvitettiin rakenteen toteutustapa ja arvioitiin alapohjarakenteen kuntoa. Alapohjista tehtiin seuraavia havaintoja:

- Rakennuksen alapohjassa ei aistinvaraisesti havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Lattiapäällysteet ovat havaintojen perusteella hyväkuntoisia.
- Alapohjarakenteena on pääosin maanvarainen ja kerroksellinen, kevytsoralla eristetty rakenne (rakennetyyppi AP-1).
- Pohjabetonilaatan yläpinnassa ei ole erillistä kosteusliikkeitä hidastavaa rakennekerrosta, kuten bitumisivelyä.
- Alapohjarakenne on pääosin toteutettu suunnitelmien mukaan, mutta kevytsoraeristeen yläpintaan on asennettu valusuojaksi 70 mm paksu EPS-lämmöneriste. Lepohuoneessa 129A EPS-lämmöneriste on korvattu kipsilevyllä. Kipsilevyssä havaittiin kosteusjälkiä (rakenneavaus RA-AP 2).
- Rakennuksen reuna-alueella alapohjarakenteen alapuolella on maata vasten suunnitelmien mukaisesti 50 mm paksu EPS-lämmöneriste, keskialueella pohjabetonilaatta on valettu maatyttöä vasten.
- Maatyttö on kapillaarisesti kosteutta siirtävää hiekkaa.
- Pienryhmätilan 103 lattiaan tehdyssä rakenneavauksessa (RA-AP 8) kahden betonilaatan välissä on muusta alapohjarakenteesta poiketen EPS-lämmöneriste, eikä kevytsora.
- Alustyttö on kapillaarisesta kosteutta siirtävää hiekkaa / hienoainespitoista soraa.
- Alapohjan pintalaatan yläpintaan on lattiapäällysteiden uusimisen yhteydessä toteutettu kautaltaan kapselointikäsittely. Kapselointikäsittely on nostettu liittyvien ulko- ja väliseinärakenteiden alaosaan. Käsittely havaittiin kuivissa käyttötiloissa, lukuun ottamatta liikuntasalin lattiaa. Liikuntasalissa tiivistyskäsittely on ulotettu ainoastaan alapohjan ja liittyvän väli- ja ulkoseinän liitokseen.
 - o Alapohjan kapselointikäsittely on toteutettu kahteen eri aikaan eri tuotteilla. Niissä tiloissa, joissa lattiapäällysteinä on harmaa vinyylilaatta (tilat 120, 121, 121A, 132 ja 132A), on tiivistyskäsittelynä kirkas tiivistysaine, ja tiivistys on tehty arviolta 2020–2022 välisenä aikana (tarkka vuosi ei selviä lähtötietomateriaalista). Muissa tiloissa tiivistyskäsittely on toteutettu vuonna 2023 valkoisella tiivistysaineella.

- o Vuoden 2023 tiivistyskorjaussuunnitelmissa tiivistys on esitetty toteutettavan alapohjan ja ulkoseinän sekä alapohjan ja väliseinän liitokseen. Tiivistyskäsittely on ulotettu suunniteltua laajemmalle alueelle, sillä alapohjien pintalaatta on käsitelty kauttaaltaan tiivistysaineella.
- o Merkkiainekokeiden perusteella tiivistyskorjaus on ulotettu liikuntasauvojen sekä oviaukkojen kohdille.
- Rakenneavausten kohdilla kevytsora oli aistinvaraisesti arvioituna pääosin kuivaa, yksittäisessä rakenneavauksessa (RA-AP 9) kevytsora oli kostea.
- Alapohjassa on putkikanaali, jonka sijainti on esitetty viitteellisesti kuvassa 10. Lattiassa on kaksi tarkastusluukkuja, joiden kautta putkikanaali tarkastettiin. Putkikanaali on havaintojen perusteella toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Kanaalissa havaittiin vähäisesti likakertymää ja rakennusjätettä. Tarkastusluukkuihin on jälkikäteen lisätty tiivisteet, jotka ovat irronneet, minkä takia ilmapuodot putkikanaalista sisätiloihin ovat mahdollisia. Mahdollista on, että putkikanaalin luukkuja on myös muualla rakennuksessa nykyisten lattiapintojen alla. Lattian tarkastusluukkujen sijainnit eivät selvinneet vanhoista suunnitelmista.
- Alapohjassa on erillinen, putkikanaaliin yhdistetty alipaineistusjärjestelmä. Alapohjan alipaineistuspisteet on esitetty kuvassa 10.
- Tilan 110 seinän vierustalta on tulpattu vanha viemäri. Vanhan viemäriin kohta tarkastettiin. Tulppaus ei ollut lattiapäällysteen alla näkyvissä. Alapohjan tiivistyskäsittely on ulotettu viemäriin yli, eikä kohdalla havaittu poikkeavia hajuja. Tulpatun viemäriin kohdalta hajujen kulkeutuminen sisäilmaan on epätodennäköistä.
- Aistinvaraisen tarkastuksen yhteydessä märkätiloissa havaittiin yksittäisiä puutteita:
 - o WC- ja pesutilan 130 viemäriin liitos lattiaan ei ole vesitiivis, ja pesuvesiä voi kulkeutua epätiivisistä liitoksesta alapohjarakenteeseen. Myös hajujen kulkeutuminen epätiivisiin viemäriliitoksen kautta sisätiloihin on mahdollista.
 - o WC- ja pesutiloissa 130 ja 131 havaittiin paikalliset kallistuspuutteet, minkä takia vettä pääsee kerääntymään lattialle. Puute on ainoastaan paikallinen, eikä vaadi kiireellistä korjausta.



Kuva 14. Rakenneavaus RA-AP 4 kanslian / toimiston 153 lattiaan. Kahden betonilaatan välissä on kevytsoraeriste, jonka yläpinnassa on valusuoja EPS-eriste.



Kuva 15. Ote tiivistyskorjaussuunnitelmasta (Sweco Finland Oy, 2023). Tiivistyskorjaus on suunniteltu toteuttavan ainoastaan alapohjan ja ulkoseinän liitokseen, mutta todellisuudessa tiivistyskäsittely on ulotettu kuivissa tiloissa koko alapohjalle.



Kuva 16. Rakenneavaus RA-AP 2 lepohuoneeseen 129A. Suurimassa osassa tiloissa pintalaatan yläpintaan on toteutettu kauttaaltaan valkoinen tiivistyskäsittely vuonna 2023.



Kuva 17. Rakenneavaus RA-AP 7 ryhmähuoneeseen 132. Yksittäisten tilojen lattiat on tiivistyskäsittely kauttaaltaan jo ennen vuotta 2023 kirkkaalla tiivistyskäsittelyllä.



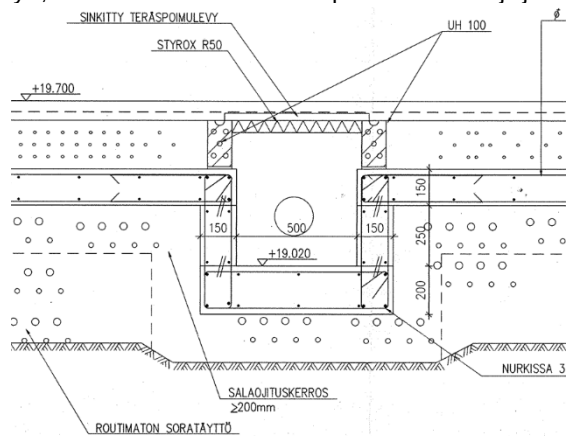
Kuva 18. Tilan 110 seinän vierustalta on tulpattu vanha viemäri. Vanhan viemärin kohta tarkastettiin.



Kuva 19. Tulppaus ei ollut näkyvissä, mutta alapohjan tiivistyskäsittely on ulotettu viemärin yli, eikä kohdalla havaittu poikkeavia hajuja.



Kuva 20. Putkikanaalissa on jonkin vähäisesti likaa ja rakennusjätettä.



Kuva 21. Rakenneleikkaus putkikanaalin kohdalla (Suunnittelukeskus Oy, 15.10.1997). Syvennys on toteutettu suunnitelmien mukaan.



Kuva 22. WC- ja pesutilan 130 viemärin liitos lattiaan ei ole vesitiivis.



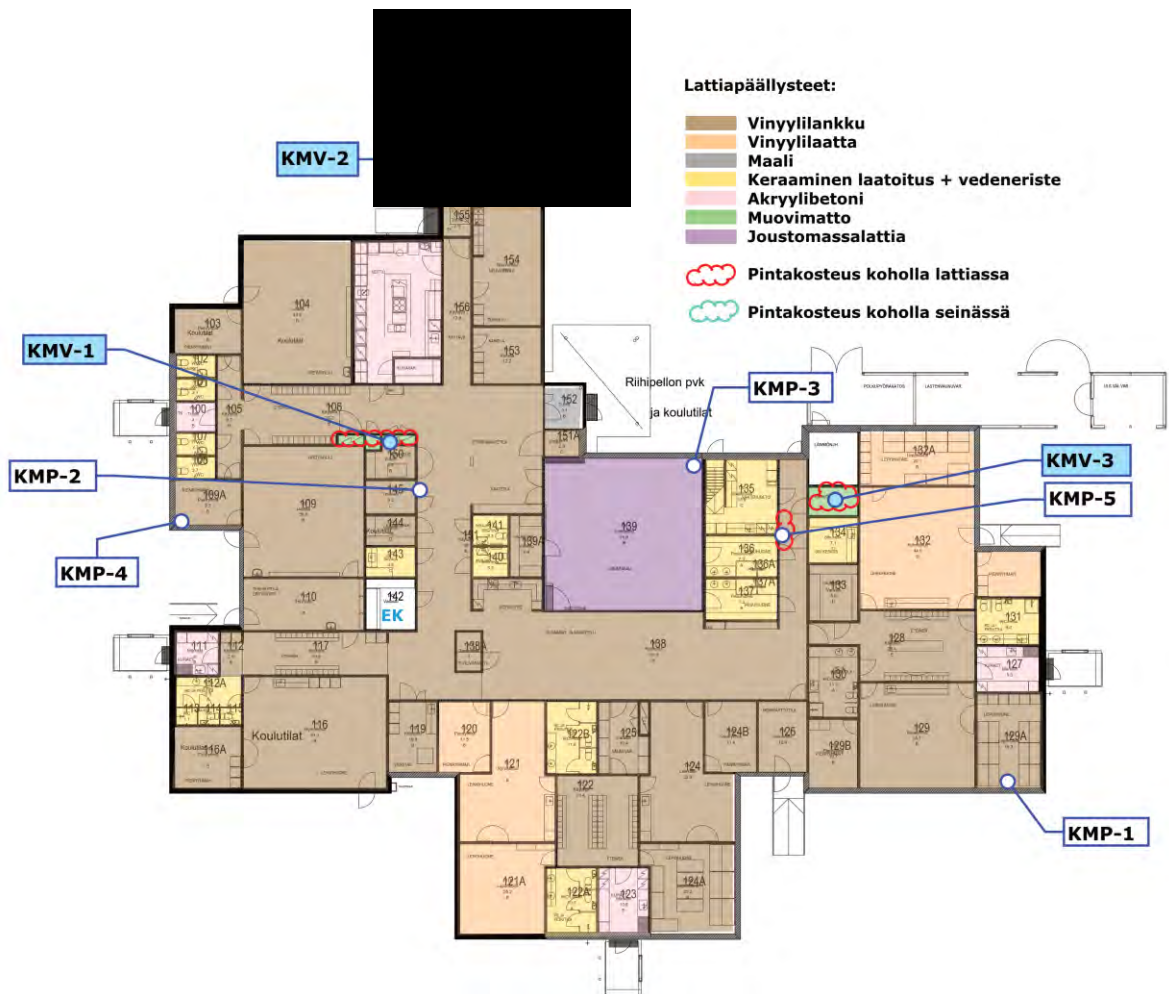
Kuva 23. Yksittäisissä WC-tiloissa pesuvesiä kertyy lattialle kallistuspuutteiden takia.

Pintakosteuskartoitus ja kosteusmittaukset

Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin pintakosteuskartoituksin sekä viilto- ja porareikämittauksin. Kohonneita pintakosteusarvoja havaittiin lattiassa:

- o [REDACTED] varastossa, sähköpääkeskuksessa, sähkökeskuksessa sekä ATK-tilassa, joissa on alkuperäinen muovimattopäällyste. Kosteuspitoisuudet muovimattopäällysteiden alla tarkastettiin viiltokosteusmittauksin.
- o Käytävän 138 lattiassa vaatehuoltotilan 135 vierustalla. Tällä kohdalla myös väliseinässä on kosteusvauriojälkiä. Alapohjan- ja väliseinän kosteusjakaumaa tarkennettiin porareikämittauksin. Kosteuden aiheuttajana on ollut vaatehuoltotilan puolella väliseinää vasten oleva pyykinpesukone tai muu vaatehuoltotilan käyttö. Porareikämittauksen (KMP-5) perusteella kosteudet ovat pintabetonilaatan yläpinnassa (25 mm syvyydellä) lievästi koholla, mutta syvemmällä pintabetonilaatassa (40 mm syvyydellä) kohonneita kosteusarvoja ei havaittu. Kosteudet ovat laatan yläpinnassa vain hyvin vähän koholla, ja koska tälle kohdalle tehdyssä rakenneavauksessa ei havaittu viitteitä pintarakenteiden vaurioista, ei lattiaan tarvitse kohdistaa korjaustoimenpiteitä. Ylimääräinen kosteus pääsee kuivumaan rakenteesta ajan kanssa. Myös väliseinärakenteen kosteudet olivat tavanomaisella tasolla, eli kyseessä ovat kuivuneet kosteusvauriojäljet. Väliseinän tasoite- ja maalivaurioiden vuoksi väliseinärakenteen pintarakenteet suositellaan kuitenkin uusittavan.

Pintakosteuskartoituksessa havaittuihin poikkeaviin arvoihin tehtiin kosteusmittauksia viilto- ja porareikämenetelmällä. Porareikämenetelmällä tutkittiin lisäksi alapohjarakenteen kosteusjakaumaa eri puolelta rakennusta. Kohonneet pintakosteusalueet sekä kosteusmittauspisteiden sijainnit on esitetty alla olevassa kuvassa sekä liitteessä 2.



Kuva 24. Lattian ja seinien kohonneet pintakosteusarvot ja kosteusmittauspisteiden sijainnit.

Taulukko 3. Viiltokosteusmittauksen tulokset. Kosteusmittaus tehtiin 30.7.2025. Mittapään ta-
saantumisaika mittauspisteessä 20–30 min. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Mittauspiste ja tila	Päällyste ja alusrakenne	Lämpötila T (°C)	Suht. kosteus RH (%)	Abs. Kos- teus (g / m ³)
KMV-1 , Sähkökeskus	Muovimatto + betoni	24,6	44,6	10,0
<i>Sisäilma</i>	-	24,4	61,5	13,7
KMV-2 [REDACTED] varasto	Muovimatto + betoni	24,1	76,5	16,8
<i>Sisäilma</i>	-	24,3	63,1	14,0
KMV-3 , Sähköpääkeskus	Muovimatto + betoni	26,0	42,2	10,3
<i>Sisäilma</i>	-	26,4	54,0	13,5
<i>Ulkoilman olosuhteet</i>		25,5	68,4	16,3

Taulukko 4. Rakennekosteusmittausten tulokset, poikkeavat tulokset on lihavoitu. Porareikien valmistelut (reikien poraus, puhdistus, putkitus ja tiivistys) 29.7.2025. Mittapäiden asennus ja mit-taustulosten luku 1.8.2025. Porareikien tasaantumisaika 4 vrk ja mittapäiden tasaantumisaika po-rarei'issä vähintään 60 min. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Mittauspiste ja tila	Raken- netyyppi	Mittaussyvyys ja materiaali	Lämpö- tila T (°C)	Suht. kosteus RH (%)	Abs. kost. (g / m³)
KMP-1 129A Lepohuone	AP-1	50 mm, betoni (pintalaatta)	21,9	56,8	11,0
		185 mm, kevytsora	22,2	68,9	12,6
		350 mm, betoni (pohjalaatta)	22,0	88,4	17,2
		475 mm, maatäyttö	21,7	73,6	14,1
		Sisäilma	21,5	65,1	12,3
KMP-2 106 Eteinen	AP-1	45 mm, betoni (pintalaatta)	24,7	51,8	11,8
		200 mm, kevytsora	21,1	60,7	11,3
		360 mm, betoni (pohjalaatta)	18,8	87,7	14,1
		460 mm, maatäyttö	18,5	99,8	15,9
		Sisäilma	24,6	59,2	13,3
KMP-3 139 Liikuntasali	AP-1	40 mm, betoni (pintalaatta)	25,4	50,0	11,8
		215 mm, kevytsora	22,6	75,2	15,1
		320, betoni (pohjalaatta)	21,4	91,0	17,1
		Sisäilma	26,3	56,1	12,9
KMP-4 109A Pienryhmä	AP-1	55 mm, betoni (pintalaatta)	23,9	60,8	13,2
		220 mm, kevytsora	23,4	63,9	13,4
		350 mm, betoni (pohjalaatta)	22,2	95,4	18,8
		600 mm, maatäyttö	22,8	72,7	14,8
		Sisäilma	23,8	59,3	12,8
KMP-5 138 Käytävä	AP-1	25 mm, betoni (pintalaatta)	24,8	76,0	17,3
		40 mm, betoni (pintalaatta)	24,6	61,6	13,8
		210 mm, kevytsora	22,8	65,4	13,3
		300 mm, betoni (pohjalaatta)	19,9	91,3	15,7
		70 mm, tiili (väliseinä)	25,9	51,5	12,5
		Sisäilma	24,9	57,2	13,2
Ulkoilman olosuhteet			23,9	65,4	14,2

Viiltokosteusmittausten perusteella alkuperäisten muovimattopäällysteisten tilojen kohdalla lie-västi poikkeavia kosteuspitoisuuksia havaittiin [REDACTED] jossa alapohjarakenne on maan-varainen. Alapohjarakenteeseen pääsee nousemaan kosteutta maaperästä, ja tiivis muovimatto-päällyste hidastaa kosteuden kuivumisen sisätilojen suuntaan. [REDACTED] kohdalla muovimaton alapuolella havaittiin kemiallista, lattiapäällysteen vaurioitumiseen viittaavaa hajua, mikä viittaa

siihen, että kosteuspitoisuudet ovat olleet pidempiaikaisesti koholla. Muissa viiltomittauspisteissä kosteuspitoisuudet olivat tavanomaisia.

Rakennekosteusmittausten perusteella alapohjarakenteen pohjalaatassa on ylimääräistä, maaperästä lähtöisin olevaa kosteutta. Kosteuseristeen puuttumisen vuoksi kosteutta pääsee siirtymään myös paikoitellen kevytsoraeristeeseen. Pintabetonilaatassa ylimääräistä kosteutta ei havaittu. Suurimmassa osassa rakennusta olevat uudet, vesihöyryä läpäisevät lattiapäällysteet mahdollistavat ylimääräisen kosteuden kuivumisen alapohjarakenteissa sisäilman suuntaan.

Rakennusmateriaalien laboratorioanalyysit

Alapohjista otettiin 9 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysihin. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Analyysivastaukset ovat raportin liitteenä.

Taulukko 5. Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Näytekoodi	Näytteenottopaikka	Rakennetyyppi	Materiaali	Tulos
MN 1, RA-AP 1	138 Käytävä	AP-1	Kevytsora yp.	Epäily mikrobikasvustosta
MN 2, RA-AP 2	129A Lepohuone	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 3, RA-AP 2	129A Lepohuone	AP-1	Kipsilevyn päällyskartonki	Ei mikrobikasvustoa
MN 4, RA-AP 3	139 Liikuntasali	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 5, RA-AP 4	153 Kanslia	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 6, RA-AP 5	109A Pienryhmähuone	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 7, RA-AP 6	138 Aula / Ruokailu	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 8, RA-AP 7	132 Leikkihuone	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 9, RA-AP 8	106 Eteinen	AP-1	Kevytsora yp.	Ei mikrobikasvustoa

Mikrobinanalyysien perusteella yksittäisessä kevytsoraeristeen yläpinnasta otetussa näytteessä havaittiin viitteitä poikkeavasta mikrobikasvustosta. Tutkimustulosten perusteella vauriota voidaan pitää paikallisena.

Ilmavuototarkastelut

Alapohjarakenteisiin liittyvien rakenteiden liitoskohtien ilmatiiviyttä tarkasteltiin merkkiainekokeiden avulla. Merkkiainekokeet tehtiin neljään tilaan: käytävälle 138, lepo huoneeseen 129A, pienryhmähuoneeseen 109A ja aulaan 138. Tutkittavien tilojen alapohjarakenteisiin on tehty ilmatiiviyttä parantavia korjauksia vuonna 2023. Korjaussuunnitelmissa ei ole esitetty ilmatiiviyttä parantaville korjauksille tavoitetasoa RT-kortin 14-11197 (Rakenteiden ilmatiiviyden tarkastelu merkkiainekokein) mukaisesti.

Tarkastelut suoritettiin kaksivaiheisena eli käytönaikana sekä alipaineistettuna. Tutkittavien tilojen sisäilman ja rakennekerrosten välinen painesuhde oli käytönaikana 0...+18 Pa ja alipaineistettuna noin -10...-4 Pa. Merkkiainetta syötettiin alapohjan kevytsoraeristeeseen. Alapohjan merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokorteissa liitteessä 5.

Käytönaikana alapohjan eristetilasta ei todettu ilmavuotoja sisätiloihin. **Alipaineistettuna** ilmavuotoja havaittiin seuraavissa alapohjan liittymissä:

- o Pistemäistä ja vähäistä ilmavuotoa alapohjan ja kantavan väliseinän liitoksesta.
- o Pistemäistä ilmavuotoa oviaukkojen kohdilta.

- o Pistemäistä ilmavuotoa liittyvän väliseinän sähköläpivientien kohdilta.
- o Vähäistä ilmavuotoa ikkunan alapuolisen kalustelevyllä verhoillun seinärakenteen ja alapohjan liitoksesta
- o Vähäistä ilmavuotoa alapohjan liikuntasauaman ja väliseinän liitoksesta. Liikuntasauaman kohdalla ilmavuotoja ei havaittu.

Merkkiainekokeiden perusteella alapohjan liitosrakenteiden ilmavuotoja voidaan pitää **pistemäisinä ja vähäisinä**. Tiiviystaso vastaa tiiveyden parantamisen **tavoitetasoa 2** (merkittävä tiiveyden parantaminen).

4.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Alapohjarakenne on havaintojen ja tutkimuksien perusteella toteutettu pääosin suunnitelmien mukaisesti. Poikkeuksena on yksittäisten tilojen alapohjarakenteet, joissa on valusuojana käytetty kipsilevyä EPS-levytyksen sijaan sekä alapohjarakenne, joka on kokonaan EPS-eristeinen. Lattiapinnoitteet- ja päällysteet ovat hyväkuntoiset, ja ne on uusittu pääosin 2020-luvulla. Rakenne on toteutettu ajalle tyypilliseen tapaan maanvaraisena ja kerroksellisena, jossa kevytsoralämmöneriste on sijoitettu erillisen pohja- ja pintalaatan väliin. Reuna-alueella maatyön ja pohjabetonilaatan välissä on EPS-eriste, mutta muulta osin alapohja on toteutettu ilman kosteusliikkeitä hidastavia rakennekerroksia, kuten kosteuseristystä tai EPS-eristettä, minkä takia rakenne on kosteustekniseltä toiminnaltaan riskipitoinen. Lisäksi hienoainespitoinen maatyö mahdollistaa kosteudennousun alapohjarakenteeseen. Mikäli eristetilaa päätyy vettä, voi vesi levitä eristetilassa laajallekin alueelle aiheuttaen vaurioita.

Alapohjan kevytsoraeristeestä otettujen materiaalinäytteiden perusteella kevytsorassa todettiin ainoastaan paikallisella alueella poikkeavaa mikrobikasvustoa. Kosteusmittausten perusteella alapohjarakenteen pohjalaatassa on ylimääräistä, maaperästä lähtöisin olevaa kosteutta. Kosteussulkurakenteen puuttumisen vuoksi kosteus pääsee nousemaan myös kevytsoraeristeeseen. Suurimassa osassa rakennusta olevat, 2020-luvulla uusitut paremmin vesihöyryä läpäisevät lattiapäällysteet mahdollistavat ylimääräisen kosteuden kuivumisen alapohjarakenteista sisäilman suuntaan. Ainoastaan yksittäisissä tiloissa, joissa on vanhat muovimattopäällysteet, tiivis päällyste hidastaa kosteuden kuivumisen sisätilojen suuntaan. Kyseisen tilojen muovimattopinnoitteet voivat vaurioitua betonin alkalisen kosteuden vaikutuksesta, mutta yksittäisten tilojen lattiapäällysteiden vaurioiden sisäilman laatua heikentävä vaikutus on paikallinen, ja rajoittuu ainoastaan kyseisten tilojen läheisyyteen.

Yksittäisenä puutteena WC- ja pesutilassa 130 todettiin epätiivis viemäriiliitos, joka vaatii korjausta.

Alapohjarakenteen ilmatiiviyttä on parannettu 2020-luvulla asentamalla pintabetonilaatan päälle kapselointikäsittely. Ilmatiiviyttä parantavilla korjauksilla on saavutettu RT-kortin RT14-11197 mukainen ilmatiiviytystaso 2, eli alapohjarakenteessa on vain pistemäisiä tai vähäisiä ilmavuotoja korkeassa alipaineessa. Käyttötilanteessa ilmavuotoja ei todettu. Tutkimusten perusteella alapohjan ilmatiiviyttä voidaan pitää kokonaisuudessaan hyvänä. Pistemäisten ja vähäisten ilmavuotojen vaikutus sisäilmaston laatuun ei ole merkittävä, jos rakennuksen paine-erot ulkoilmaan ja alapohjan täyttökerrokseen nähden ovat tasapainossa. Poikkeuksena ovat alapohjarakenteessa olevan putkikanaalin luukut, joiden kautta sisätiloihin tapahtuu ilmavuotoja. Luukut suositellaan tiivistettävän.

Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Putkikanaalin tarkastusluukkujen uudelleentiivistys.
- WC- ja pesutilan 130 viemärin läpivientikappaleen uusiminen.

Käyttöä turvaavat, sisäilmaston laatua parantavat toimenpiteet (toteutetaan 1–2 vuoden sisällä)

- Niiden tilojen, joissa on alkuperäiset muovimattopäällysteet [REDACTED] varasto, sähkökeskukset, ATK-tila) muovimattopäällysteiden uusiminen paremmin vesihöyryä läpäisevillä pinnoitteilla. Toissijaiset tilat voidaan jättää myös pölynsidontakäsitellylle betonipinnalle.

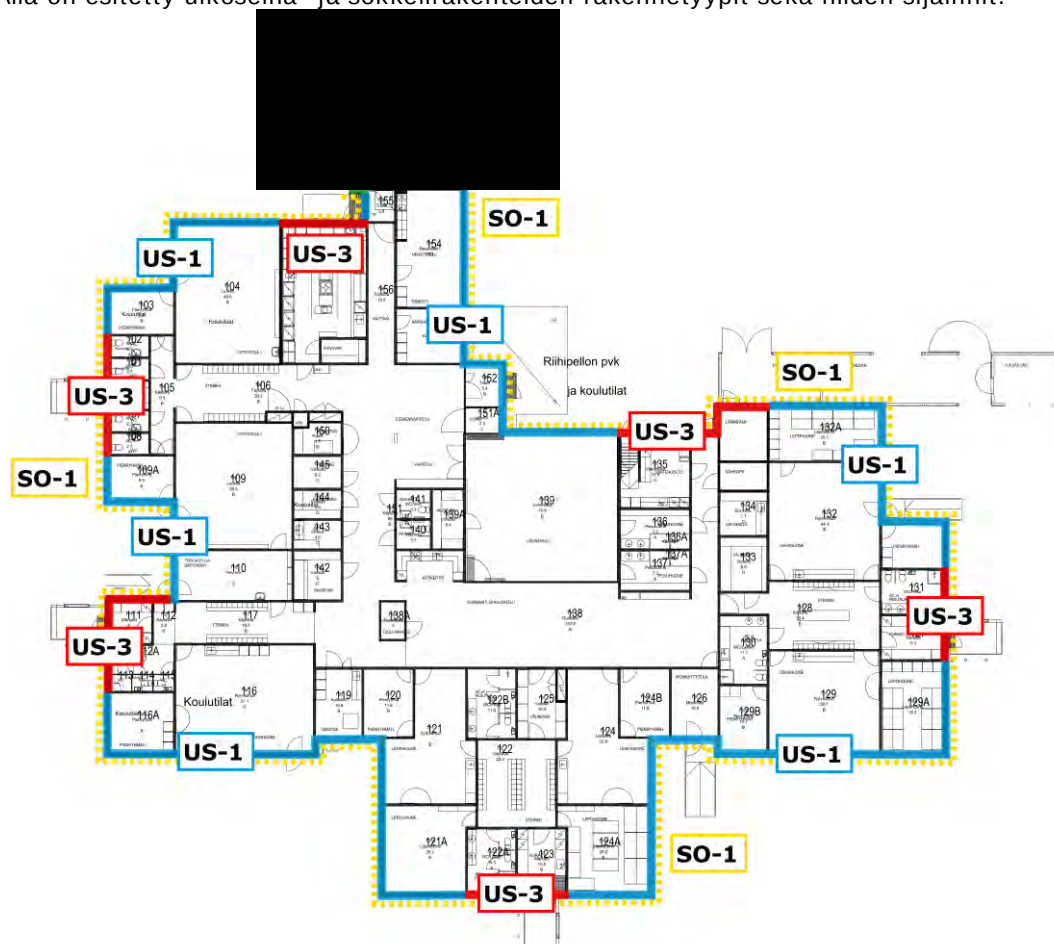
3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet

- Alapohjarakenne suositellaan purettavaksi kantavan betonilaatan yläpintaan saakka. Betonilaatan yläpintaan asennetaan vedeneriste ja vanha lämmöneristetila eristetään EPS- tai XPS-lämmöneristeellä. Uusi pintalaatta valetaan rakennesuunnitelman mukaisesti.

4.3 Ulkoseinä- ja sokkelirakenteet

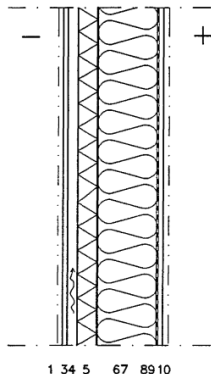
4.3.1 Rakenne

Alla on esitetty ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden rakennetyypit sekä niiden sijainnit.



Kuva 25. Ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden arvioidut sijainnit.

Ulkoseinärakenne yleensä, US-1

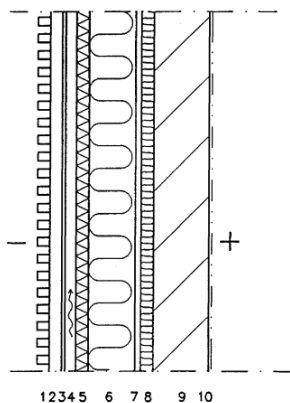


Kuva 26. Suunnitelmien mukainen rakenne

1.	-- mm	Maali / vaakapuusäleikkö
3.	12 mm / 18 mm	Vaneri / kuitusementtilevy / pystyautoitus
4.	44 mm	Tuuletusväli + ristiinkoolaus
5.	50 mm	Tuulensuojavilla
6.	150 mm	Mineraalivilla
7.	150 mm	Puurunko
8.	0,2 mm	Höyrynsulkumuovi
9.	13 mm	Kipsilevy
10.	-- mm	Maali

Kuva 27. Rakenneavausten perusteella todettu rakenne

Ulkoseinärakenne kosteiden tilojen kohdalla, US-3



Kuva 29. Suunnitelmien mukainen rakenne

1.,	-- mm	Maali /
2.		vaakapuusäleikkö + pystyrimat
3.	12 mm	Vaneri / kuitusementtilevy
4.	44 mm	Tuuletusväli + ristiinkoolaus
5.	50 mm	Tuulensuojavilla
6.	100...150 mm	Mineraalivilla + puurunko
7.	12 mm	Tuulensuojalevy
8.	30 mm	Mineraalivilla
9.	130 mm	Kalkkihiekkatiili
10.	-- mm	Tasoiterappaus + vedeneriste + keraaminen laatoitus

Kuva 30. Rakenneavausten perusteella todettu rakenne

Sokkelirakenne (SO-1) on koko rakennuksen ympärillä ulkoa sisälle päin seuraava:

- 75...90 mm betoni
- 50 mm XPS-eriste
- 120 mm betoni

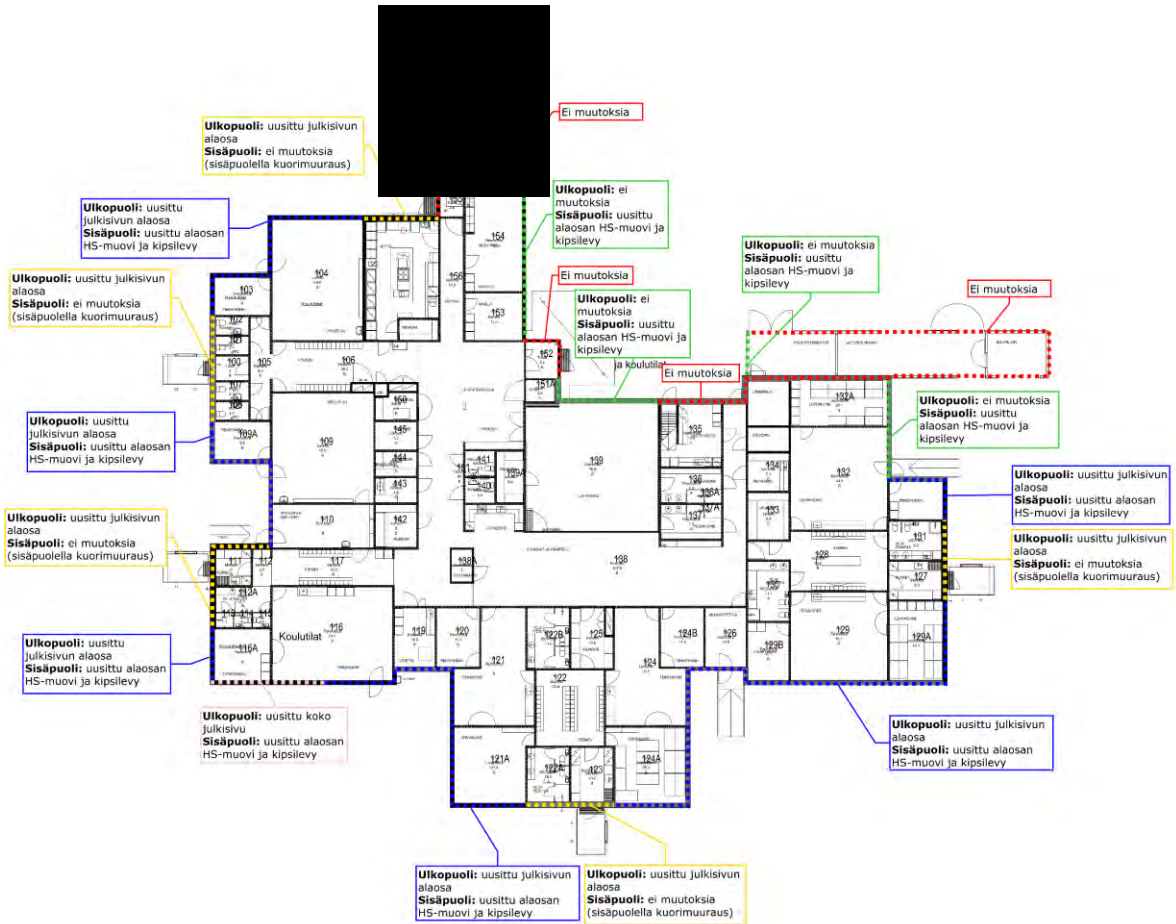
4.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Ulkoseinien korjausten inventointi

Ulkoseiniin on tehty erinäisiä korjauksia rakennuksen elinkaaren aikana. Korjausten laajuutta inventoitiin aistinvaraisesti sekä rakenneavausten avulla. Ulkoseiniin on tehty seuraavia korjauksia:

- Sisäpuoli
 - o Sisäpuolelta ulkoseinien alaosa on uusittu höyrynsulkumuovi ja sisäverhouskipsilevytykset lähes koko rakennuksen osalta (pl. sisäpuolelta kuorimuuratut märkätilat). Uusiminen on toteutettu noin 300 mm lattiapinnan tason yläpuolelle. Uuden ja vanhan höyrynsulun liitos sekä uuden höyrynsulkumuovin liitokset ja limitykset on teipattu höyrynsulkuteipillä. Alapohjan kapselointikäsitteily on nostettu uutta höyrynsulkumuovia vasten.
 - o Sisäpuolen korjaukset on toteutettu pääosin vuonna 2023. Muutamien tilojen osalta (tilat 120, 121, 121A, 132 ja 132A), sisäpuoliset korjaukset on toteutettu arviolta vuosien 2020–2022 välisenä aikana (tarkka vuosi ei selviä lähtötietomateriaalista).
 - o Ikkunaliitokset on tiivistetty ulkoseinien sisäpuolisten korjausten yhteydessä. Toteutustapa poikkeaa hieman sen mukaan, onko tiivistys tehty vuonna 2023 vai aiemmin.
 - Vuonna 2023 ikkunaliitokset on tiivistetty höyrynsulkuteipin ja liimatiivistemassan avulla.
 - Ennen vuotta 2023 tehdyt tiivistyskorjaukset on toteutettu vahvikenauhan ja tiivisteamin avulla.
- Ulkopuoli
 - o Lähes kaikilta julkisivuilta, lukuun ottamatta pohjoispuolen säältä suojassa olevaa julkisivua, on uusittu julkisivuverhouksen alaosa. Alaosan julkisivulaudoitus on vaihdettu kuitusementtilevytykseen. Säärasitetuimmalla eteläjulkisivulla julkisivulaudoitus on vaurioituneimmilta kohdilta uusittu kokonaisuudessaan. Julkisivukorjaukset on toteutettu pääosin vuonna 2023.
- Ulkoseinän mineraalivillaeristeitä ei korjausten yhteydessä ole uusittu.

Ulkoseinien sisä- ja ulkopuolelta tehdyt korjaukset on esitetty alla olevassa paikannuspiirustuksessa suuntaa antavasti.



Kuva 31. Ulkoseinien sisä- ja ulkopuolelle tehdyt korjaukset suuntaa antavasti. Lisäksi ikkunat on tiivistyskorjattu.

Yleiset havainnot ja rakenneavaukset

Ulkoseinät ovat sisäpuolelta kuivissa tiloissa pääosin maalattuja tai tasoitettuja ja maalattuja. Kosteiden tilojen seinät ovat päällystetty keraamisella laatoituksella. Julkisivut ovat pääosin puu- ja levyverhoiltuja (pystylauditus, puusäleikkö, kuitusementtilevy, vaneri). [REDACTED] kohdalla julkisivut ovat rapattuja ja maalattuja.

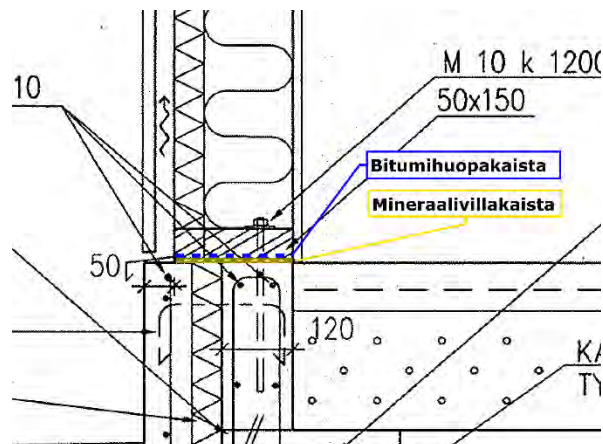
Ulkoseinä- ja sokkelirakenteisiin tehtiin yhteensä 12 kpl rakenneavauksia, joiden avulla selvitettiin rakenteen toteutustapa ja arvioitiin ulkoseinärakenteen kuntoa. Ulkoseinistä tehtiin seuraavia havaintoja:

- Rakennuksen ulkoseinät on pääosin toteutettu puurunkoisina, ja mineraalivillalla eristettyinä rakenteina (rakennetyypit US-1 ja US-3).
- Kuivien tilojen kohdilla ulkoseinien sisäpinnoilla on höyrynsulkumuovi ja levytys, ja kosteiden tilojen kohdalla sisäpinnassa on kuorimuuraus. Seinien sisäpinnoilla ei havaittu vaurioon viittavia tekijöitä.
- Rakenneausten perusteella ulkoseinän alasidepuun alla on bitumihuopa ja sen alapuolella mineraalivillalakaista. Yksittäisillä kohdilla mineraalivillalakaista sijaitsi alasidepuun ja bitumikermin välissä. Alasidepuun alapinnassa havaittiin yksittäisiä kosteusjälkiä. Ulkoseinän ja alapohjan liitos on muulta osin toteutettu alkuperäisten suunnitelmien mukaan, mutta suunnitelmissa bitumihuovan alle ei ole esitetty mineraalivillalakaistaa.
- Seinien yläosista höyrynsulkumuovia ei ole uusittu. Vanhojen höyrynsulkumuovien liitokset ja limitykset ovat joko teippaamatta kokonaan tai teipattu pakkausteipillä.
- Ikkunan alapuolella sisäpuolelta kalustelevyllä verhotulla osuudella ulkoseinärakenne on muusta seinärakenteesta poiketen XPS-eristeinen (rakenneaustus RA-US 13).

- Ikkunaliitoksiin asennetut höyrynsulkuteipit ja vahvikekankaat ovat irronneet paikoitellen alustastaan heikentäen tiivistyskorjausten ilmapitävyttä.
- [REDACTED] suihkutilan 160 viereisen WC-tilan ulkoseinän alaosassa havaittiin paikallisella alueella kuivuneita kosteusjälkiä, joiden kohdalla seinätaasoite ja maali ovat irronneet alustastaan. Pintakosteus oli kyseillä kohdalla lievästi koholla.
- Sokkelit ovat koko rakennuksen ympärillä XPS-eristeisiä. Sokkelirakenteet ovat hyvin matalia, minkä takia puurungon alaosa sijaitsee lähellä maanpintaa. Sokkelirakenteiden ulkopinnoilla havaittiin kosteusjälkiä ilmanlämpöpumpun poistoputkien lähettävillä (ks. luku 4.1 *Aluerakenteet, piha-alueet ja vedenpoistojärjestelmät*).
- Julkisivu
 - o Tuulensuojamineraalivillan ulkopinnassa havaittiin kaikkien ulkopuolelta tehtyjen rakenneavausten kohdalla näkyvää mikrobikasvustoa.
 - o Rakenneavausten perusteella julkisivu tuulettuu puu- ja levyverhouksen taustalta.
 - o Uusittujen julkisivuosuuksien kunto on pääosin hyvä. Poikkeuksena on valokatetun terassin kohta, jossa julkisivun alaosan kuitusementtilevyssä on mekaanisia vaurioita.
 - o Vanhoilla vaneripintailla seinäosuuksilla julkisivulevytysten jatkoksia ja limityksiä ei ole toteutettu vesitiiviisti.
 - o Kylmien varastojen kohdalla julkisivulevytykset ovat kosteus- ja lahovaurioituneet. Yksi levytytys on kokonaan irronnut ja pudonnut maahan.
 - o Ikkunoiden ulkopuolisten vesipellitysten vesitiiveys vaihtelee. Suurimassa osassa ikkunoissa vesipellitysten päälle on asennettu erillinen peitelauta, jolloin vettä ei pääse kulkeutumaan pellityksen liitoksesta ulkoseinärakenteeseen. Yksittäisten ikkunoiden kohdille vesipellitykset on tuotu peitelaudoituksen päälle, jolloin vettä pääsee kulkeutumaan ulkoseinärakenteeseen.



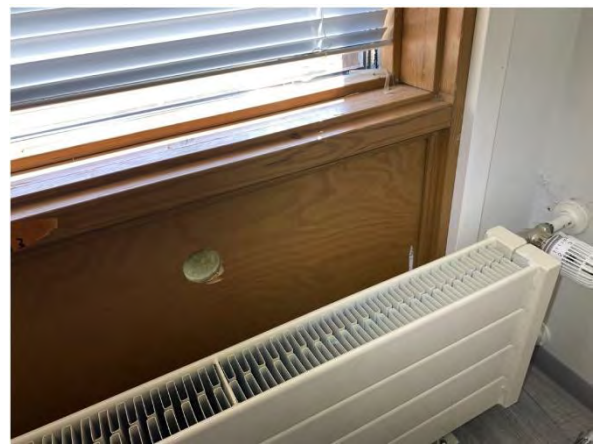
Kuva 32. Rakenneavaus RA-US 3. Alasidepuun alla on bitumihuopakaista ja sen alla mineraalivillakasta. Sisäpuolen höyrynsulku-muovi ja kipsilevytys on seinän alaosasta uusittu noin 300 mm korkeudelta lattiapinnasta.



Kuva 33. Leikkaus 01-01 (Suunnittelukeskus Oy, 1997) ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta. Liitos on toteutettu muulta osin suunnitelman mukaan, mutta alasidepuun alla on bitumiker-mikaistan lisäksi mineraalivillakasta.



Kuva 34. Rakenneavaus RA-US 11. Alapohjan tiivistyskäsittely on ulotettu höyrynsulkumuovin sisäpinnalle.



Kuva 35. Ikkunan alapuolella kalustelevyllä verhoillulla osalla ulkoseinä on XPS-eristeinen.



Kuva 36. Vuonna 2023 tehdyt ikkunoiden tiivistyskorjaukset on toteutettu höyrynsulkuteipin ja tiivistysmassan avulla. Höyrynsulkuteippi on paikoitellen irronnut alustastaan. Kuva tilasta 109.



Kuva 37. Ennen vuotta 2023 tehdyt ikkunatiivistykset on toteutettu tiivistysmassan ja vahvikekankaan avulla. Vahvikekangas on paikoitellen irronnut alustastaan. Kuva tilasta 121A.



Kuva 38. Rakenneavaus RA-US 9b. Seinien yläosista höyrynsulkumuovia ei ole uusittu. Vanhojen höyrynsulkumuovien liitokset ovat joko teippaamatta kokonaan tai teipattu pakkausteipillä.



Kuva 39. Kylmien varastojen kohdalla julkisivulevytykset ovat kosteus- ja lahovaurioituneet. Yksi levytys on kokonaan irronnut ja pudonnut maahan.



Kuva 40. Julkisivun levyverhouksen alaosa on valokatetun terassin kohdalla mekaanisia vauriojälkiä.



Kuva 41. Vanhoilla vaneripintaisilla seinäosuuksilla levyverhousten jatkokset ja limitykset eivät ole vesitiiviitä.



Kuva 42. Suurimassa osassa ikkunoita vesipellityksen päälle on asennettu erillinen peitelauta siten, ettei vettä pääse kulkeutumaan liitoksesta suoraan ulkoseinärakenteen sisään.



Kuva 43. Yksittäisten ikkunoiden kohdilla vesipellitykset on tuotu peitelaudoituksen päälle, jolloin vettä pääsee kulkeutumaan ulkoseinärakenteeseen (punainen nuoli). Ikkunan alapuolissa puurakenteessa on tästä johtuen kosteusjälkiä (sininen nuoli).

Rakennusmateriaalien laboratorioanalyysit

Ulkoseinärakenteista otettiin 28 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysihin. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Analyysivastaukset ovat raportin liitteenä.

Taulukko 6. Ulkoseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Näytekoodi	Näytteenotto- paikka	Raken- netyyppi	Materiaali	Tulos
MN 10 , RA-US 2, seinän alaosa	153 Kanslia	US-1	Mineraalivilla- kaista	Ei mikrobikasvustoa
MN 11 , RA-US 2, seinän alaosa	153 Kanslia	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 12 , RA-US 2, seinän alaosa	153 Kanslia	US-1	Alasidepuu ap.	Epäily mikrobikas- vustosta
MN 13 , RA-US 3, Keittiö	Keittiö	US-3	Alasidepuu ap.	Mikrobikasvustoa

seinän alaosa				
MN 14, RA-US 3, seinän alaosa	Keittiö	US-3	Mineraalivilla sp.	Epäily mikrobikasvustosta
MN 15, RA-US 3, seinän alaosa	Keittiö	US-3	Mineraalivilla-kaista	Mikrobikasvustoa
MN 16, RA-US 3, seinän alaosa	Keittiö	US-3	Mineraalivilla si-sempi	Ei mikrobikasvustoa
MN 17, RA-US 4, seinän alaosa	110 Terveystoimen- ja erityisoppi	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 18, RA-US 5, seinän alaosa	116A Pienryhmähuone	US-1	Alasidepuu ap.	Mikrobikasvustoa
MN 19, RA-US 5, seinän alaosa	116A Pienryhmähuone	US-1	Mineraalivilla sp.	Epäily mikrobikasvustosta
MN 20, RA-US 5, seinän alaosa	116A Pienryhmähuone	US-1	Mineraalivilla-kaista	Mikrobikasvustoa
MN 21, RA-US 6, seinän keskiosa	116A Pienryhmähuone	US-1	Mineraalivilla sp.	Mikrobikasvustoa
MN 22, RA-US 7, seinän alaosa	122A WC ja pesutila	US-3	Alasidepuu ap.	Mikrobikasvustoa
MN 23, RA-US 7, seinän alaosa	122A WC ja pesutila	US-3	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 24, RA-US 7, seinän alaosa	122A WC ja pesutila	US-3	Mineraalivilla-kaista	Mikrobikasvustoa
MN 25, RA-US 7, seinän alaosa	122A WC ja pesutila	US-3	Mineraalivilla si-sempi	Ei mikrobikasvustoa
MN 26, RA-US 8, seinän alaosa	129A Lepohuone	US-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 27, RA-US 8, seinän alaosa	129A Lepohuone	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 28, RA-US 8, seinän alaosa	129A Lepohuone	US-1	Mineraalivilla-kaista	Ei mikrobikasvustoa
MN 29, RA-US 9a, seinän keskiosa	129A Lepohuone	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 30, RA-US 9b, seinän yläosa	129A Lepohuone	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 32, RA-US 10, seinän alaosa	132 Leikkihuone	US-1	Alasidepuu ap.	Epäily mikrobikasvustosta (suora-mikroskoopi)
MN 33, RA-US 10, seinän alaosa	132 Leikkihuone	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 34, RA-US 10, seinän alaosa	132 Leikkihuone	US-1	Mineraalivilla-kaista	Ei mikrobikasvustoa
MN 35, RA-US 11, seinän alaosa	109A Pienryhmähuone	US-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa

MN 36 , RA-US 11, seinän alaosa	109A	Pienryhmä-huone	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa
MN 37 , RA-US 11, seinän alaosa	109A	Pienryhmä-huone	US-1	Mineraalivilla-kaista	Ei mikrobikasvustoa
MN 38 , RA-US 12, seinän yläosa	109A	Pienryhmä-huone	US-1	Mineraalivilla sp.	Ei mikrobikasvustoa

Ulkoseinärakenteista otettujen näytteiden perusteella ulkoseinän puurungon alasidepuun alapinnassa sekä sen alapuolella olevassa mineraalivillakaistassa todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa eri puolella rakennusta. Lisäksi seinän ala- ja keskiosan mineraalivillalämmöneristeessä todettiin yksittäisillä kohdilla poikkeavaa mikrobikasvustoa. Aistinvaraisesti näkyvää mikrobikasvustoa havaittiin lisäksi ulkoseinän tuulensuojavillan ulkopinnassa.

Kosteusmittaukset

Ulkoseiniin tehtyjen kosteusmittausten perusteella:

- Alasidepuun alapinnan painoprosenttikosteudet sijoittuvat välille 11,8...15,5 p-%.
- Alasidepuun ulkoreunan painoprosenttikosteudet sijoittuvat välille 12,6...15,7 p-%.
- [REDACTED] suihkutilan 160 viereisen WC-tilan ulkoseinän alaosaan havaittiin kohonneita pintakosteusarvoja. Tällä kohdalla seinätasoite ja maali ovat irronneet alustastaan. Kohonnut pintakosteusalue on esitetty kuvassa 24. Havaintojen perusteella kosteutta on päätyntä seinän alaosaan tilan käytön myötä.

Ulkoseinien alasidepuusta mitatut kosteuspitoisuudet ovat hieman tavanomaista korkeampia, mutta kosteuspitoisuudet eivät kuitenkaan sijoitu mikrobi- tai lahovaurioitumisen mahdollistavalle kosteusalueelle.

Ilmavuototarkastelut

Ulkoseinärakenteisiin liittyvien liitoskohtien ilmatiiviyttä tarkasteltiin merkkiainekokeiden avulla. Merkkiainekokeet tehtiin kuuteen tilaan: liikuntasaliin 139, kansliaan / toimistoon 153, ryhmähuoneisiin 110, 116A ja 129 sekä leikkihuoneeseen 132. Tutkittavien tilojen ulkoseinään on tehty ilmatiiviyttä parantavia korjauksia vuonna 2023, lukuun ottamatta leikkihuonetta 132, jonka ulkoseinärakennetta on tiivistyskorjattu aiemmin, arviolta vuosien 2020–2022 välillä (tarkka vuosi ei selviä lähtötiedoista). Korjaussuunnitelmissa ei ole esitetty ilmatiiviyttä parantaville korjauksille tavoitetasoa RT-kortin 14–11197 (*Rakenteiden ilmatiiviyden tarkastelu merkkiainekokein*) mukaisesti.

Tarkastelut suoritettiin kaksivaiheisena eli käytönaikana sekä alipaineistettuna. Tutkittavien tilojen sisäilman ja rakennekerrosten välinen painesuhde oli käytönaikana -12...-9 Pa ja alipaineistettuna noin -10...-4 Pa. Merkkiainetta syötettiin ulkoseinän lämmöneristetilaa. Merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokorteissa liitteessä 5.

Käytönaikana ilmavuotoja havaittiin seuraavissa ulkoseinäliittymissä:

- Pistemäistä ilmavuotoja ulkoseinässä olevien kiinnikkeiden (patteriputket, sähkökouru, ikkunalaute) kohdilta sekä ikkunan alapuolisen levyverhouksen ja kipsilevyverhouksen pystyliitoksesta.
- Pistemäistä ja vähäistä ilmavuotoa ikkunan pysty- ja vaakaliitoksista peitelistan takaa sekä karmiliitoksista ikkunoiden nurkka-alueilta.
- Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta, ulkoseinän, alapohjan ja väliseinän liitoksesta nurkka-alueelta sekä ulkoseinän ja liittyvän väliseinän pystyliitoksesta.

Alipaineistettuna ilmavuotoja havaittiin seuraavissa ulkoseinäliittymissä:

- Pistemäistä ilmavuotoja ulkoseinässä olevien kiinnikkeiden (patteriputket, sähkökouru, ikkunalaute) kohdilta, ikkunan alapuolisen levyverhouksen ja kipsilevyverhouksen pystyliitoksesta sekä liittyvän väliseinän patteriputkien läpivientien kohdalta.

- Pistemäistä ja vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksista ikkunoiden nurkka-alueilta sekä ikkunan pysty- ja vaakaliitoksesta peitelistan takaa. Ilmavuotoalueet laajenivat käyttötilanteeseen verrattuna.
- Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta, ulkoseinän, alapohjan ja väliseinän liitoksesta nurkka-alueelta sekä ulkoseinän ja liittyvän väliseinän pystyliitoksesta. Ilmavuotoalueet laajenivat käyttötilanteeseen verrattuna.

Lisäksi ulkoseinien ja yläpohjan liitoksista havaittiin eriaisteisia (pistemäisiä, vähäistä ja merkittäviä) ilmavuotoja yläpohjien merkkiainekokeiden yhteydessä, ks. luku 4.5 *Yläpohjat ja vesikatot*.

Merkkiainekokeiden perusteella ulkoseinien ilmatiiveys on ulkoseinän alaosissa hyvällä tasolla, mutta seinien yläosissa puutteellista.

4.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Ulkoseinärakenteet ovat havaintojen ja tutkimusten perusteella toteutettu pääosin suunnitelmien mukaisesti. Pääosa ulkoseinärakenteista on nykyaikaisia, höyrinsulullisia, puurankarunkoisia ja mineraalivillaeristeisiä rakenteita. Julkisivut ovat tuulettuvia. Kosteiden tilojen kohdalla sisäkuori on muusta ulkoseinärakenteesta poiketen muurattu ja [REDACTED] kohdalla ulkoseinärakenne on betonia.

Rakennuksen sokkelirakenteissa on eristeenä kosteusrasitusta kestävä XPS-eriste. Ulkoseinän mineraalivillaeriste ulottuu kuitenkin matalan sokkelirakenteen vuoksi lähelle maanpintaa, minkä takia lumi pääsee kinostumaan julkisivuverhouksen alaosaan vasten lisäten ulkoseinän alaosaan kohdistuvaa kosteusrasitusta.

Säärasitetuimmilta julkisivuosioksilta julkisivuja on uusittu vuonna 2023 niihin aiheutuneiden kosteusvaurioiden takia vaihtamalla puuverhoukset- ja levytykset paremmin kosteutta kestäviin kuitusementtilevytyksiin. Uusittujen julkisivuosioksien kunto on pääosin hyvä, ja alkuperäisten osuuk-sien kunto on tyydyttävä (*RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio*). Alkuperäisillä osilla todettiin vesitiiviyspuutteita ikkunoiden vesipellitusten sekä levysaumojen kohdilla. Vesitiiviyspuutteiden kohdille ulkoseinän puurakenteisiin on muodostunut kosteusjälkiä. Yksittäisenä havaintona todettiin, että kylmien varastotilojen kohdalla julkisivulevytykset ovat kosteus- ja lahovaurioituneet, minkä seurauksena levytyksiä on irronnut. Kylmien varastojen julkisivujen kunto on siten heikko.

Julkisivukorjauksissa on uusittu ainoastaan julkisivulevytyksiä sekä levytyksen taustalla olevia koo-lauspuita. Tutkimuksen perusteella alkuperäiseen ulkoseinän puurungon alasidepuuhun sekä niiden alapuolella oleviin mineraalivillakaistoihin on muodostunut poikkeavaa mikrobikasvustoa eri puolella rakennusta. Näkyvää mikrobikasvustoa havaittiin lisäksi tuulensuojamineraalivillan ulkopinnalla eri puolella rakennusta. Mikrobivauriot rajoittuvat pääosin ikkunoiden alapuolisiin ulkoseinäosuuksiin. Tuulensuojan ulkopinnassa oleva mikrobikasvusto ei kuitenkaan suoraan vaikuta sisäilmaston laa-tuun, vaan viittaa ajoittaiseen rakenteen korkeaan kosteuspitoisuuteen. Ulkoseinärakenteen ala-osassa todettujen vaurioiden vuoksi julkisivuihin tehdyt korjaustoimenpiteet eivät ole olleet riittä-viä. Ulkoseinärakenteiden alaosiin on päässyt muodostumaan matalan sokkelirakenteen ja julkisi-vujen vesitiiviyspuutteiden aiheuttaman korkean kosteusrasituksen sekä rakenteeseen kondensoi-tuneen kosteuden seurauksena poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Yksittäisenä havaintona [REDACTED] suihkutilan 160 viereisen WC-tilan seinän sisäpinnassa ha-vaittiin käytöstä aiheutuneita kosteusvauriojälkiä.

Sisäpuolelta ulkoseinärakenteiden ilmatiiviyttä on parannettu 2020-luvulla. Ilmatiiviyttä paranta-vien korjausten yhteydessä ulkoseinien alaosien höyrinsulkumuovit on uusittu sekä ulkoseinien liitokset ikkunoihin ja alapohjaan on tiivistetty. Tutkimusten perusteella ulkoseinien ilmatiiveys on

ulkoseinän alaosissa hyvällä tasolla, mutta ulkoseinien yläosissa todettujen epätiiviyskohtien, kuten teippaamattomien höyrynsulun limitysten ja liitosten kautta epäpuhtauksilla on edelleen pääsy sisätiloihin. Ulkoseinien yläosien heikon ilmanpitävyyden sekä seinän alaosissa havaittujen mikrobivaurioiden vuoksi ulkoseinien vaikutus sisäilmaston laatuun on kokonaisuudessaan mahdollinen.

Toimenpide-ehdotukset

Käyttöä turvaavat, sisäilmaston laatua parantavat toimenpiteet (toteutetaan 1–2 vuoden sisällä)

- [REDACTED] suihkutilan 160 viereisen WC-tilan ulkoseinän alaosan kosteusjälkien korjaaminen. Seinän pintarakenteiksi asennetaan kosteaan tilaan soveltuvat pintamateriaalit, kuten ke-raaminen laatoitus, jonka taustalle asennetaan vedeneriste.
- Kylmien varastotilojen julkisivulevytysten uusiminen. Samassa yhteydessä uusitaan vaurioituneet puurakenteet.
- Ikkunoiden vesipellitysten vesitiiviyspuutteiden korjaaminen.
- Vanhojen vaneripintaisten julkisivujen levytysten jatkosten ja limitysten vesitiiviyspuutteiden korjaaminen.
- Mekaanisesti vaurioituneiden valokatteisen terassin kuitusementtilevytysten uusiminen. Uudet levytykset suositellaan suojaamaan esimerkiksi pellityksellä, mikäli seinän alaosaan kohdistuu säännöllisesti mekaanista rasitusta.
- Ulkoseinien alaosien nykyisen tiivistystason pysyvyyden seuranta säännöllisesti n. 1 vuoden välein siihen asti, kunnes ulkoseinärakenteisiin kohdistetaan uusivia korjaustoimenpiteitä. Mikäli seurannassa havaitaan puutteita rakenteiden ilmatiiviydessä, tulee rakenteita uusivien toimenpiteiden (3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet) toteutusta aikaistaa tai toteuttaa rakenneliitoksiin uusivia tiivistyskorjauksia.

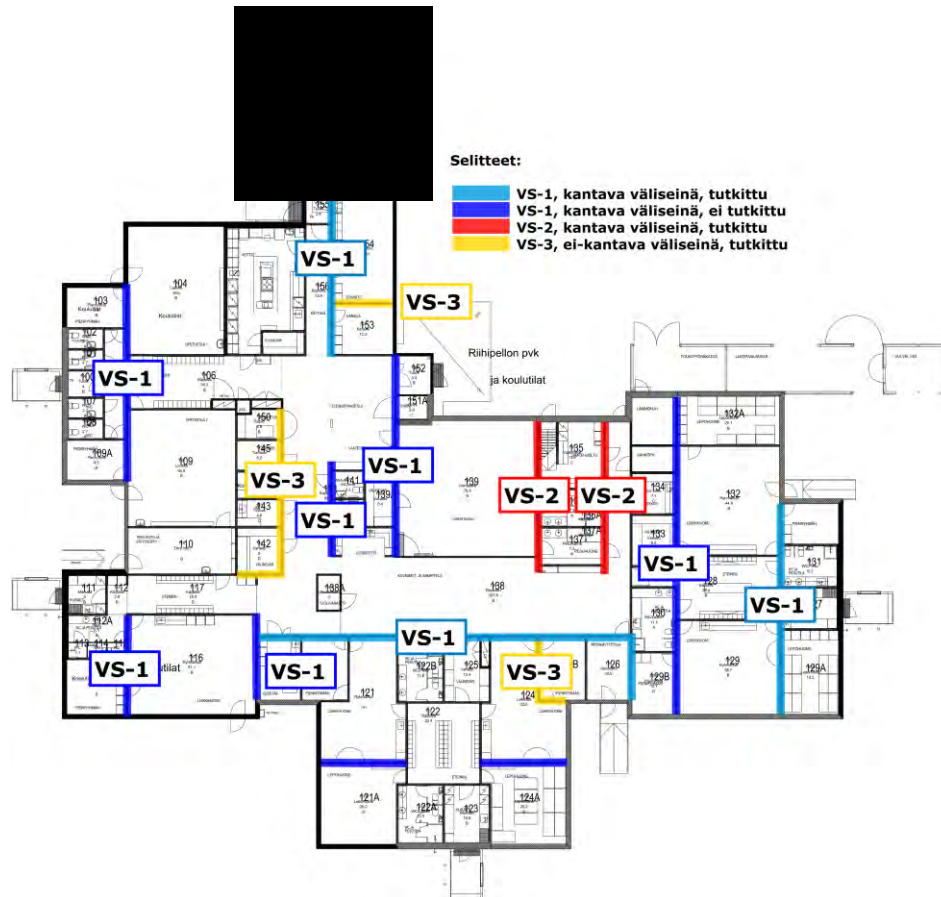
3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet

- Vaihtoehto 1
 - o Ulkoseinien alaosien vaurioituneiden alasidepuiden ja mineraalivillakaistojen uusiminen.
 - o Sokkelirakenteen korottaminen.
 - o Ulkoseinien yläosien alkuperäisten höyrynsulkumuovien liitosten ja limitysten, läpivientien sekä rakenneliittymien ilmatiiviyden parantaminen.
- Vaihtoehto 2
 - o Ulkoseinien eristemateriaalien vaihtaminen esimerkiksi SPU-eristeeksi, jolloin seinärakenteeseen saadaan yhtenäinen ilma- ja diffuusiotiivis rakenne.
 - o Sokkelirakenteen korottaminen.

4.4 Väliseinät

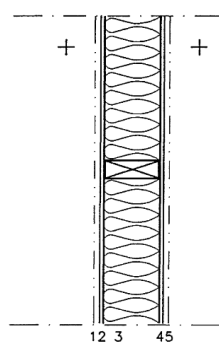
4.4.1 Rakenne

Alla on esitetty tutkittujen väliseinärakenteiden sekä kantavien väliseinien rakennetyypit sekä niiden sijainnit. Muihin väliseinärakenteisiin ei kohdistettu rakenneavauksia.



Kuva 44. Väliseinärakenteiden sijainnit pohjapiirustuksessa.

Kantava väliseinä, puurakenne, VS-1

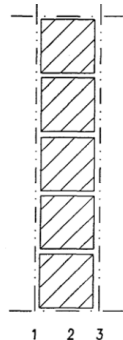


- | | | |
|----|--------------|--------------------------------------|
| 1. | -- mm | Maali |
| 2. | 13 mm | Kipsilevy |
| 3. | 125...150 mm | Kantava puurunko
+ mineraalivilla |
| 4. | 13 mm | Kipsilevy |
| 5. | -- mm | Maali |

Kuva 45. Suunnitelmien mukainen rakenne

Kuva 46. Rakenneavauksen perusteella todettu rakenne

Kantava väliseinä, tiilirakenne, VS-2

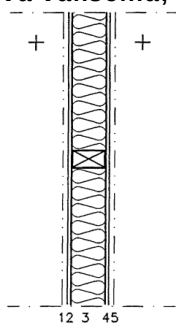


- | | | |
|----|--------|--|
| 1. | 13 mm | Maali + kipsilevy |
| 2. | 130 mm | Vanha maali + kalkkiahiekkatiili |
| 3. | -- mm | Tasoiterappaus + maali /
Tasoiterappaus + vedeneriste +
keraaminen laatoitus |

Kuva 47. Suunnitelmien mukainen rakenne

Kuva 48. Rakenneavausten perusteella todettu rakenne

Ei-kantava väliseinä, VS-3



- | | | |
|----|--------|---------------------------|
| 1. | -- mm | Maali |
| 2. | 13 mm | Kipsilevy |
| 3. | 100 mm | Puurunko + mineraalivilla |
| 4. | 13 mm | Kipsilevy |
| 5. | -- mm | Maali |

Kuva 49. Suunnitelmien mukainen rakenne

Kuva 50. Rakenneavausten perusteella todettu rakenne

4.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Yleiset havainnot ja rakenneavaukset

Väliseinät ovat kuivissa tiloissa maalattuja. Kosteiden tilojen seinissä on keraaminen laatoitus ja vedeneriste. Väliseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 7 kpl rakenneavauksia, joiden avulla selvitettiin rakenteen toteutustapa ja arvioitiin väliseinärakenteen kuntoa. Väliseinistä tehtiin seuraavia havaintoja:

- Väliseinärakenteet ovat pääosin puurunkoisia ja mineraalivillalla eristettyjä. Lisäksi rakennuksessa on yksittäisiä muurattuja väliseiniä.
- Puurunkoisten väliseinien alaosa tukeutuu suunnitelmien mukaisesti alapohjan pintabetonilaatan yläpinnan tasoon.
- Kantavien puurakenteiden väliseinien alasidepuiden alapuolella on bitumikermikaista, ja rakenteet on toteutettu alkuperäisten suunnitelmien mukaisesti. Ei-kantavien väliseinien alasidepuun alapuolella kermikaistaa ei havaittu.
- Alapohjan tiivistyskäsittely on nostettu alasidepuuta vasten. Alapohjan ja alasidepuun liitoksessa on lisäksi höyrinsulkuteippi tai tiivistemassa. Tiivistyskäsittely havaittiin sekä ei-kantavissa että kantavissa väliseinissä.
- Väliseinärakenteissa ei havaittu vaurioon viittaavia tekijöitä, kuten kosteusjälkiä, vaurioita tai poikkeavia hajuja.
- Leikkihuoneessa 116 ja lepoahuoneessa 129A olevien ilmalämpöpumppujen kylmäaineputkistojen ulkopintaan on laitteiden käytön myötä kondensoitunut kosteutta. Putken ulkopintaan kondensoituva kosteus viittaa kylmäaineputkistossa olevaan eristepuutteeseen.
- Käytävän 138 ja vaatehuoltotilan 135 välisen väliseinän alaosassa on kuivuneita kosteusjälkiä, joiden kohdalta seinätasoiitteet ja maali ovat irronneet alustastaan. Väliseinään tehtiin porareikämittaus (KMP-5) alapohjan kosteusmittausten yhteydessä. Mittauksen perusteella kosteuspiitoisuus oli tavanomainen, eli kyseessä on vanha kosteusjälki. Kosteuden aiheuttajana on ollut

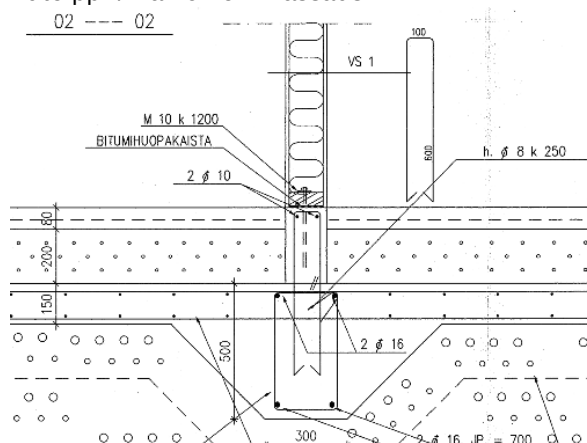
vaatehuoltotilan puolella väliseinää vasten oleva pyykinpesukone tai muu vaatehuoltotilan käyttö.



Kuva 51. Rakenneavaus RA-VS 3 tilojen 129 ja 129A väliseen kantavaan väliseinään. Kantavan väliseinän alasidepuun alla on bitumikermikaista. Alapohjan tiivistyskäsittely on nostettu alasidepuuta vasten ja liitoksessa on höyrynsul-kuteippi / valkoinen massaus.



Kuva 52. Rakenneavaus RA-VS 4 kantavaan väliseinään aulassa / ruokailutilassa 138. Alasidepuun lisäksi kantava teräspilari on tiivistys-käsitelty.



Kuva 53. Leikkaus 02-02 (Suunnittelukeskus Oy, 1997) kantavan väliseinän ja alapohjan liitoksesta. Havaintojen perusteella liitos on toteutettu suunnitelmien mukaan.



Kuva 54. Kondensoitunutta kosteutta ilma-lämpöpumpun kylmäaineputkiston ulkopin-nassa tilassa 129A.



Kuva 55. Kosteusjälkiä väliseinän alaosaan käytävällä 138.

Rakennusmateriaalien laboratorioanalyysit

Väliseinärakenteista lämmöneristemateriaalista otettiin 12 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Analyysivastaukset ovat raportin liitteenä.

Taulukko 7. Väliseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Näytekoodi	Näytteenottopaikka	Raken- netyyppi	Materiaali	Tulos
MN 45, RA-VS 1	156 Käytävä / 154 Neuvottelu	VS-1	Alasidepuu ap.	Epäily mikrobikas- vustosta (suoramik- roskopiointi)
MN 46, RA-VS 1	156 Käytävä / 154 Neuvottelu	VS-1	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN 47, RA-VS 2	153 Kanslia / 154 Neuvottelu	VS-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 48, RA-VS 2	153 Kanslia / 154 Neuvottelu	VS-1	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN 49, RA-VS 3	129 Leikkihuone / 129A Lepohuone	VS-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 50, RA-VS 3	129 Leikkihuone / 129A Lepohuone	VS-1	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN 51, RA-VS 4	124 Leikkihuone / 138 Ruokailu	VS-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 52, RA-VS 4	124 Leikkihuone / 138 Ruokailu	VS-1	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN 53, RA-VS 6	106 Eteinen / 145 Studio	VS-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 54, RA-VS 6	106 Eteinen / 145 Studio	VS-1	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa

MN 55, RA-VS 7	124 Leikkihuone / 124B Pienryhmähuone	VS-1	Alasidepuu ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 56, RA-VS 7	124 Leikkihuone / 124B Pienryhmähuone	VS-1	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysien perusteella yksittäisessä alasidepuussa todettiin suoramikroskoopinnissa vähäisesti poikkeavaan mikrobikasvustoon viittaavaa rihmastoa. Muissa näytteissä poikkeavaa mikrobikasvustoa ei todettu.

Kosteusmittaukset

Väliseinien alasidepuiden painoprosenttikosteuksia mitattiin rakenneavauskohdilta. Kosteusmittausten perusteella alasidepuun alapinnan painoprosenttikosteudet sijoittuvat välille 9,3...10,9 p-%. Väliseinien alasidepuusta mitatut kosteuspitoisuudet ovat tavanomaisella tasolla.

4.4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen väliseinät ovat pääosin suunnitelmien mukaisesti toteutettuja ja nykyaikaisia puuran-
karunkoisia kipsilevyseiniä sekä tiiliväliseiniä. Alapohjan tiivistyskäsittely on nostettu väliseinän al-
sidepuun pinnalle. Väliseinien pintarakenteissa ei havaittu tavanomaisesta kulumisesta poikkeavaa
vaurioitumista lukuun ottamatta käytävän 138 alaosaan olevia kuivuneita, käytöstä aiheutuneita
kosteusjälkiä. Kosteusjäljet suositellaan korjattavan käyttöä turvaavana toimenpiteenä. Mikrobi-
analyysien perusteella yksittäisen alasidepuussa havaittiin viitteitä poikkeavasta mikrobikasvus-
tosta. Tulosten perusteella väliseinärakenteissa ei ole laaja-alaisia vaurioita, vaan yksittäinen ha-
vaittu vaurio voi ainoastaan paikallisesti vaikuttaa sisäilmaston laatuun.

Leikkihuoneessa 116 ja lepoahuoneessa 129A olevien ilmalämpöpumppujen kylmäaineputkiston ul-
kopintaan on laitteiden käytön myötä kondensoitunut kosteutta, minkä takia putket suositellaan
korjattavan.

Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Ilmalämpöpumppujen kylmäaineputkistojen eristepuutteiden korjaaminen.

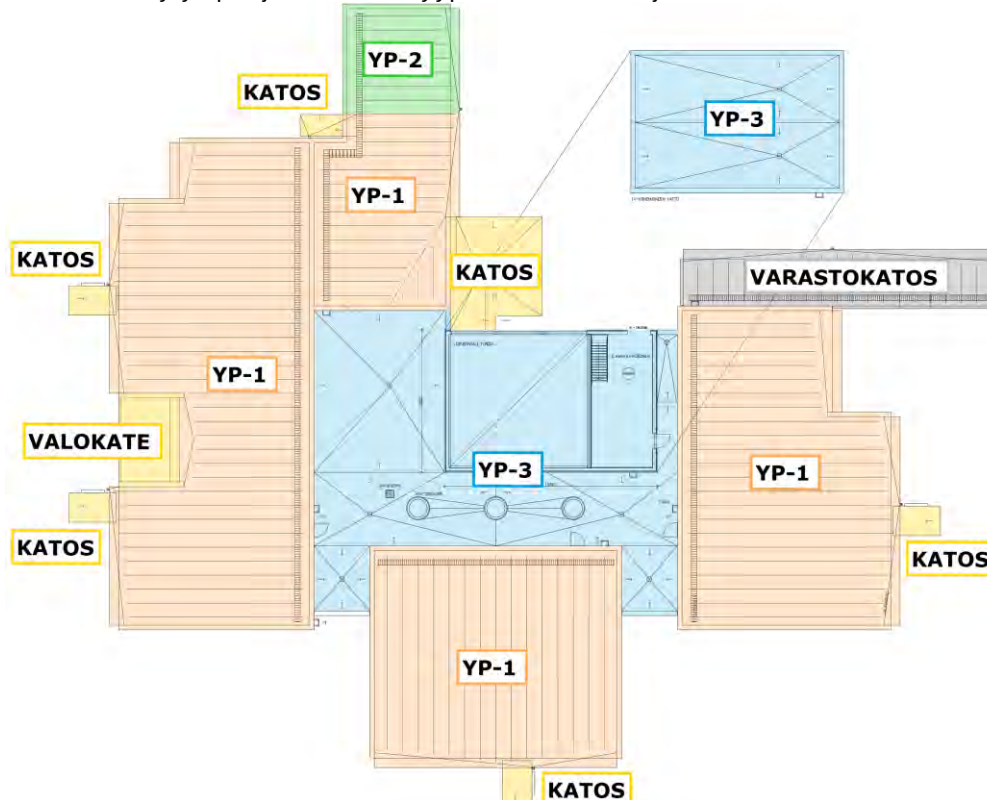
Käyttöä turvaavat, sisäilmaston laatua parantavat toimenpiteet (toteutetaan 1–2 vuoden sisällä)

- Käytävän 138 väliseinän alaosan kosteusjälkien korjaaminen uusimalla tasoiteet ja maalipin-
noite.

4.5 Yläpohjat ja vesikatot

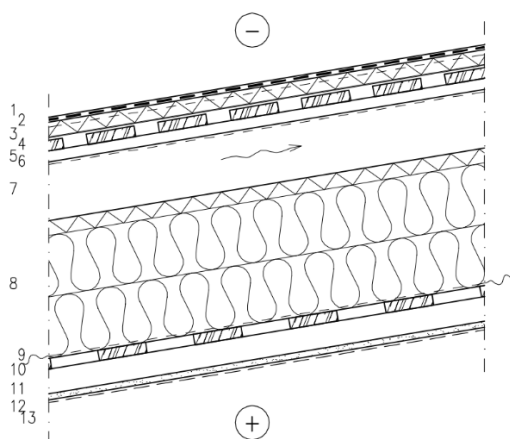
4.5.1 Rakenne

Alla on esitetty yläpohjien rakennetyypit sekä niiden sijainnit.



Kuva 56. Yläpohjarakenteiden arvioidut sijainnit esitettynä vesikattopiirroksessa.

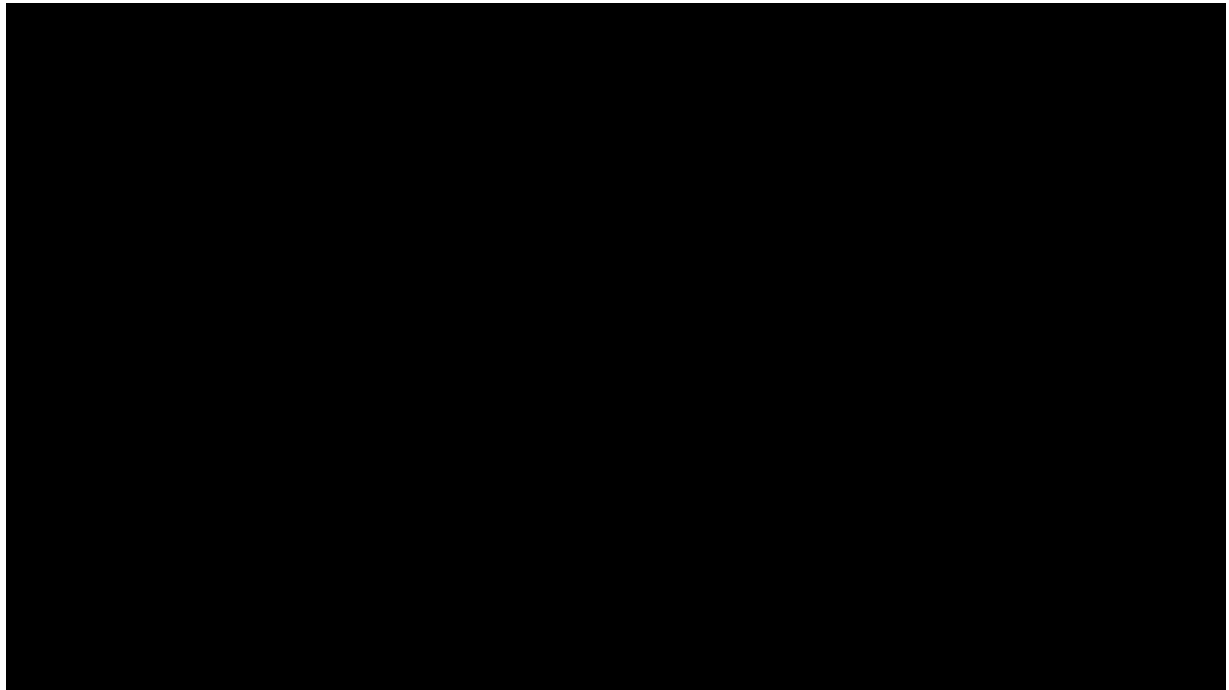
Yläpohjarakenne yleensä, YP-1



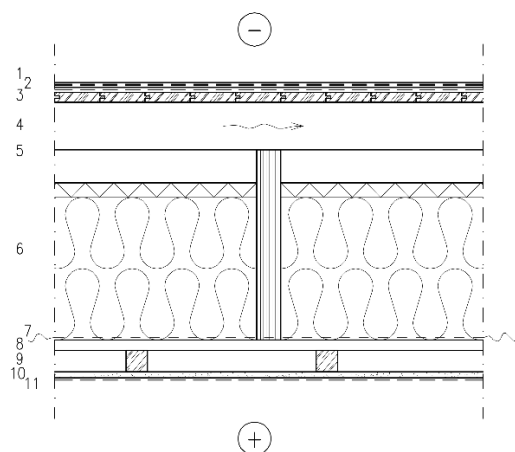
- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1. | -- mm | Kumibitumikermikate |
| 2. | 30 mm | Laakerointivilla |
| 3. | -- mm | Konesaumakate |
| 4. | 22 mm | Ruoteet, 22x100 |
| 5. | 22 mm | Korotusrimat, 22x50 |
| 6. | -- mm | Aluskate |
| 7. | 120 mm | Tuuletusväli +
puurakenteet |
| 8. | 360...400 mm | Kantava kattopalkisto
+ Tuulensuojavilla, 30 mm
+ mineraalivilla, 250 mm |
| 9. | -- mm | Höyrynsulkumuovi |
| 10. | 22 mm | Harvalaudoitus, 22x100 |
| 11. | 45 mm | Koolauspuut |
| 12. | 13 mm | Kipsikartonkilevy /
alakattorakenne |
| 13. | -- mm | Maali |

Kuva 57. Suunnitelmien mukainen yläpohjarakenne

Kuva 58. Rakenneavausten perusteella todettu yläpohjarakenne



Yläpohjarakenne, tasakatot, YP-3



1.	-- mm	Kumibitumikermikate (uusi)
2.	-- mm	Kumibitumikermikate (vanha)
3.	21 mm	Raakaponttilaudoitus
4.	100 mm	Koolaus, 50x100
5.	-- mm	Korotuspalat
6.	360...400 mm	Kantava kattopalkisto + tuulensuojavilla, 30 mm + mineraalivilla, 250 mm
7.	-- mm	Höyrynsulkumuovi
8.	22 mm	Harvalaudoitus, 22x100
9.	45 mm	Koolauspuut
10.	13 mm	Kipsikartonkilevy / alakattorakenne
11.	-- mm	Maali

Kuva 60. Suunnitelmien mukainen yläpohjarakenne

Kuva 61. Rakenneavausten perusteella todettu yläpohjarakenne

4.5.2 Havainnot ja mittaustulokset

Yleiset havainnot ja rakenneavaukset

Yläpohjarakenteet

Yläpohjarakenteisiin tehtiin yhteensä 6 kpl rakenneavauksia, joiden avulla selvitettiin rakenteen toteutustapa ja arvioitiin yläpohjarakenteen kuntoa. Yläpohjarakenteista tehtiin seuraavia havainnoita:

- Yläpohjarakenteet ovat mineraalivillalla eristettyjä, höyrynsulullisia puurakenteita. Rakenteet on toteutettu pääosin suunnitelmien mukaisesti.
- Rakenneavausten perusteella yläpohjarakenteisiin ei ole kohdistettu tiivistyskorjauksia.

- Höyrinsulkumuovien liitokset ympäröiviin rakenteisiin ja läpivienteihin sekä höyrinsulun limitykset ovat rakentamisaikalle tyypillisesti joko kokonaan teippaamatta tai teipattu pakkausteipillä.
- Yläpohjan höyrinsulkumuoviin on tehty vuotovesien poistoa varten viiltoja, jotka ovat jääneet paikkaamatta. Lisäksi höyrinsulkumuovissa havaittiin aukkoja ja reikiä.
- Yläpohjatila tuulettuu räystäiden kautta.
- Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin viitteitä jyrksijöistä.
- Yläpohjatilassa havaittiin kuivuneita kosteusjälkiä, jotka ovat havaintojen perusteella aiheutuneet ennen uuden kermikatteen asentamista.
 - o Yläpohjaan jätetyn vanhan peltikatteen aluskatteessa sekä puurakenteissa havaittiin kuivuneita kosteusjälkiä räystäiden läheisyydessä.
 - o Käytävällä 138 alakatossa on kuivuneita kosteusjälkiä yläpuolisen ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinän ja yläpohjan liitoksen kohdalla.
 - o Alemman kermikatteisin osan ja korkeamman peltikatteisten osan (rakennetyyppien YP-1 ja YP-3) liitoskohdilla yläpohjan puurakenteissa on havaittavissa kosteusvauriojälkiä.
 - o Sisätilojen alakatoista on korjattu vanhoja kosteusjälkiä lepohuoneen 129A kohdalla.
 - o Aulan / ruokailutilan 138 kattoikkunoiden ympärillä havaittiin alakaton yläpuolisissa tiloissa kuivuneita kosteusjälkiä.
 - o Alakattojen yläpuolisia tiloja on käsitelty tarkemmin luvussa 5.2.1 *Aistinvaraiset tarkastukset*.
- Vesikaton puisissa alusrakenteissa sekä yläpohjan puurakenteissa havaittiin näkyvää, pilkullista mikrobikasvustoa. Pilkullinen mikrobikasvusto viittaa yläpohjarakenteiden ajoittaiseen heikkoon tuulettuvuuteen. Kasvusto on kuitenkin tyypillisiä puurakenteisissa yläpohjissa.
- Havaintojen perusteella yläpohjarakenne tuulettuu pääosin räystäiltä, ja tasakatto-osuudella lisäksi yksittäisen alipainetuulettimen kautta. Räystäspellitysten ja seinä rakenteen välissä oleva tuuletusrako on paikoitellen kapea.
- Yksittäiseen yläpohjatilaan rakennuksen eteläpuolella on lisätty lämmöneristeeksi puhallusvillaa. Puhallusvilla osittain tukkii yläpohjatilan räystästuuletuksen. Lisäksi aluskate on räystäään läheisyydestä repeytynyt, mikä myös osaltaan heikentää yläpohjarakenteen tuulettuvuutta.
- Kaikkiin yläpohjatiloihin ei ollut tarkastusluukkuja, mikä vaikeuttaa vesikaton vesivuotojen havainnointia. Yläpohjatila päästiin tarkastamaan yksittäisistä luukuista sekä yläpohjaan tehtyjen rakenneavausten kohdilta.



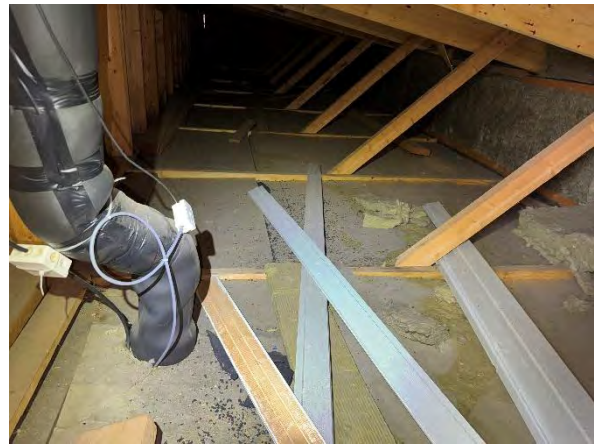
Kuva 62. Rakenneavaus RA-YP 6. Yläpohjarakenteet ovat mineraalivillalla eristettyjä, höyrinsulullisia puurakenteita.



Kuva 63. Puurakenteissa havaittiin näkyvää, pilkullista mikrobikasvustoa sekä vanhoja kuivuneita kosteusjälkiä.



Kuva 64. Pystyrungon alaosissa on kosteusvauriojälkiä (punainen nuoli). Ulkopuolella ei havaittu vesitiiviyspuutteita, joten jäljet ovat vanhoja, ja aiheutuneet ennen vesikatteiden uusimista.



Kuva 65. Yläpohjatilassa lämmöneristeen yläpinnassa on jyrsijöiden jätöksiä.



Kuva 66. Yläpohjan eristeen alapinnassa on jyrsijöiden jätöksiä. Höyrynsulun yläpinnalla on lisäksi kuivuneita kosteusjälkiä. Kuva käytävän 138 kohdalta.



Kuva 67. Kattoikkunan ympärillä on kuivuneita kosteusjälkiä. Kuva rakenneavauksen RA-YP 3 kohdalta aulasta / ruokailutilasta 138.



Kuva 68. Yksittäiseen yläpohjatilaan on lisätty eristeeksi puhallusvillaa. Puhallusvilla on osittain tukkinut räystästuuletusta. Lisäksi aluskate on räystäään läheisyydestä repeytynyt.



Kuva 69. Räystääspellitusten ja seinärakenteen välissä oleva rako on paikoitellen kapea, mikä heikentää yläpohjatilaa tuulettuvuutta.

Vesikatto

Vesikatteena on koko rakennuksessa kumibitumikermi. Alkuperäisten konesaumattujen peltikatteiden (rakennetyypit YP-1 ja YP-2) päälle on asennettu laakerointivilla ja kumibitumikermikate sekä alkuperäisten bitumikermikatteiden (rakennetyypit YP-3) päälle uusi kumibitumikermikate vuonna 2015. Katosten bitumikermi- ja peltikatteet ovat alkuperäisiä. Vesikatosta tehtiin seuraavia havain-
toja:

- Päävesikattojen uusitut kermikatteet ovat siistejä ja aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia. Päävesikatolle ja räystäspellitysten pintaan on kertynyt vähäisesti sammalkasvustoa.
- Katosten alkuperäiset bitumikermi- ja peltikatteet ovat kuluneet ja niissä on likakertymää sekä sammalkasvustoa. Katosten alapinnan levytyksiin on kosteuden kondensoitumisen seurauksena muodostunut näkyviä kosteusvaurioita.
- Vesikatolle on jälkikäteen asennettu huippuimurit (4 kpl) alapohjan tuuletusta varten.
- Vesikatoilla ei havaittu lammikoituvia alueita, eikä vesikaton kallistuksissa havaittu puutteita.
- Bitumikermikatteiden ylösnostot kattoikkunoihin, läpivienteihin ja ulkoseinille on toteutettu aistinvaraisesti arvioituna vesitiiviisti.
- Räystäskourut ovat puhtaat ja siistit.
- Yksittäisen tuuletusputken läpiviennin tiivistyksessä havaittiin reikä. Lisäksi yksittäisen IV-läpiviennin liitos kanavaan ei ole aistinvaraisesti arvioituna vesitiivis.
- Käyttäjien mukaan vesikatolla on ongelmana kattokaivojen ja muun tekniikan vaurioituminen ilkeillä vuoksi.



Kuva 70. Päävesikattot ovat yleisilmeeltään siistit ja hyväkuntoiset, eikä katoilla havaittu lammikoituvia alueita.



Kuva 71. Yleiskuva kattoikkunoiden kohdalta. Kattoikkunoiden liitoksissa ei aistinvaraisesti havainnoituna todettu vesitiiviyspuutteita.



Kuva 72. Päävesikatolla on vähäistä sammal- / jäkäläkasvustoa.



Kuva 73. Räystäspellityksissä on paikoitellen likakertymää ja sammal- / jäkäläkasvustoa.



Kuva 74. Vesikatolle on jälkikäteen asennettu huippumurit alapohjan tuuletusta varten.



Kuva 75. Räystäskourut ovat siistit.



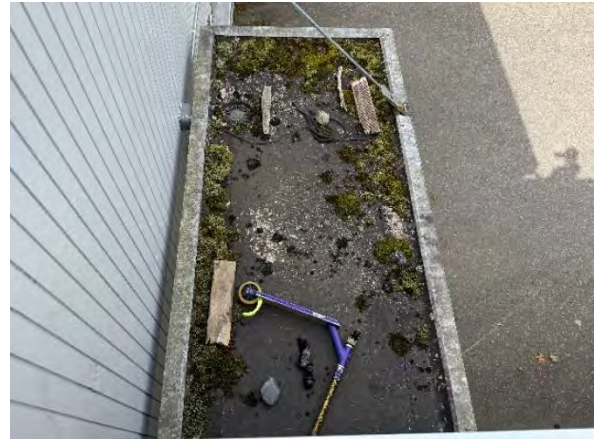
Kuva 76. Tuuletusputken läpiviennin tiivistyksessä on reikä.



Kuva 77. IV-läpiviennin liitos kanavaan ei ole aistinvaraisesti arvioituna vesitiivis.



Kuva 78. Kylmien varastojen peltikate on alkuperäinen. Kate on ehjä, mutta siinä on likaker-tymää.



Kuva 79. Katoksen kermikate on alkuperäinen. Siinä on runsaasti sammalkasvustoa ja likaker-tymää.



Kuva 80. Katosten alapinnan levytyksiin on kosteuden kondensoitumisen seurauksena muodostunut näkyviä kosteusvaurioita.

Rakennusmateriaalien laboratorioanalyysit

Yläpohjan lämmöneristemateriaalista otettiin 7 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysihin. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Analyysivastaukset ovat raportin liitteenä.

Taulukko 8. Yläpohjien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Näytekoodi	Näytteenotto- paikka	Raken- netyyppi	Materiaali	Tulos
MN 31 , RA-US 9b (näyte otettu ulkosei- nävauksesta)	129A Lepohuone	YP-1	Mineraalivilla ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 39 , RA-YP 1	154 Neuvottelu	YP-1	Mineraalivilla ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 40 , RA-YP 2	109A Pienryhmä- huone	YP-1	Mineraalivilla ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 41 , RA-YP 3 kattoikkunan vierusta	138 Aula / Ruokailu	YP-2	Mineraalivilla ap.	Mikrobikasvustoa
MN 42 , RA-YP 4	106 Eteinen	YP-2	Mineraalivilla ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 43 , RA-YP 5	122A WC- ja pesu- tila	YP-1	Mineraalivilla ap.	Ei mikrobikasvustoa
MN 44 , RA-YP 6	129A Lepohuone	YP-1	Mineraalivilla ap.	Ei mikrobikasvustoa

Yläpohjarakenteiden lämmöneristekerroksessa todettiin yksittäisellä kohdalla, kattoikkunan vieressä poikkeavaa mikrobikasvustoa. Kattoikkunarakenteen ympärillä yläpohjatilassa oli havaittavissa myös kuivuneita kosteusjälkiä. Havaintojen perusteella kosteusjäljet ja vauriot ovat aiheutuneet ennen uuden kermikatteen asentamista, sillä nykyisellään kattoikkunoissa ei havaittu vesitiiviyspuutteita.

Ilmavuototarkastelut

Yläpohjarakenteiden ilmatiiviyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Merkkiainekokeet tehtiin kolmeen tilaan: pienryhmähuoneeseen 116A, lepohuoneeseen 129A ja aulaan / ruokailutilaan 138. Yläpohjan liitosrakenteisiin ei ole kohdistettu tiivistyskorjaustoimenpiteitä.

Tarkastelut suoritettiin kaksivaiheisena eli käytönaikana sekä alipaineistettuna. Tutkittavien tilojen sisäilman ja rakennekerrosten välinen painesuhde oli käytönaikana $-1...+1$ Pa ja alipaineistettuna noin $-12...-10$ Pa. Merkkiainetta syötettiin yläpohjan lämmöneristetilään. Merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokorteissa liitteessä 5.

Käytönaikana ilmavuotoja havaittiin seuraavissa yläpohjan liittymissä:

- o Pistemäistä ilmavuotoa yläpohjaan kiinnitettyjen alakattojärjestelmän kiinnikkeiden kohdilta.
- o Vähäistä ilmavuotoa yläpohjan ja kattoikkunarakenteen liitoksesta.
- o Vähäistä ja merkittävää ilmavuotoa sähkö- ja putkiläpivientien sekä höyrynsulussa olevien viiltojen ja limitysten kohdilta (läpivientien ja limitysten kohdat teippaamatta) sekä yläpohjan ja ulkoseinän liitoksesta.

Alipaineistettuna ilmavuotoja havaittiin seuraavissa yläpohjan liittymissä:

- o Pistemäistä ilmavuotoa yläpohjaan kiinnitettyjen alakattojärjestelmän kiinnikkeiden kohdilta.
- o Vähäistä ja merkittävää ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liitoksesta.
- o Merkittävää ilmavuotoa sähkö- ja putkiläpivientien sekä höyrynsulussa olevien viiltojen ja limitysten kohdilta (läpivientien ja limitysten kohdat teippaamatta) sekä yläpohjan ja kattoikkunarakenteen liitoksesta.

Sisäpinnaltaan levyverhoiltuun yläpohjaan rajoittuvin tiloihin (ryhmätilat) ei tapahdu suoria ilmavirtauksia, mutta ne voivat ohjautua läpivientien, kiinnikereikien, valaisien tms. kautta sisätiloihin. Tiloissa, joiden katoissa on irralliset alakattolevytykset (käytävät, aula), ovat ilmavuodot suorassa sisäilmayhteydessä.

4.5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Yläpohjat on toteutettu höyrynsulullisina, mineraalivillaeristeisinä puurakenteina, joissa vesikatteenä on kumibitumikermi. Osassa rakennusta on alun perin ollut peltikate, jonka päälle on vuonna 2015 asennettu bitumikermikate alusrakenteineen. Alkuperäisten bitumikatteiden päälle on asennettu samassa yhteydessä uusi bitumikermikate. Katosten vesikatot ovat alkuperäisiä kumibitumikermikatteita ja varastojen vesikatot alkuperäisiä peltikatteita.

Vuonna 2015 uusittujen päävesikaton bitumikermikatteiden kunto on hyvä (*RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio*). Katosten ja varastojen vesikatteiden kunto on kokonaisuudessaan tyydyttävä. Katosten alapinnan levytyksiin on muodostunut kosteusvaurioita. Vesikatolla havaittiin yksittäisiä epätiivittä läpivientejä. Yläpohjatilojen tarkastuksessa puurakenteissa havaittiin vanhoja, ennen vesikaton uusimista aiheutuneita kosteusjälkiä, mutta tällä hetkellä vesikate on tutkimusten perusteella vesitiivis. Kaikkiin yläpohjatiloihin ei ole vesikatolla tarkastusluukkuja, mikä vaikeuttaa vesikaton vesivuotojen havainnointia.

Yläpohjan lämmöneristeissä ei todettu laaja-alaista mikrobivaurioitumista, ainoastaan paikallinen vanha vaurioalue kattoikkunan kohdalla. Jyrsijöillä on pääsy yläpohjatilaa pieneläinverkon puuttumisen takia. Yläpohjan tuuletustilaan rajoittuviin puurakenteisiin on muodostunut ajoittain heikkoon tuulettuvuuteen viittaavaa näkyvää, pilkullista mikrobikasvustoa. Havaintojen perusteella yläpohjan tuulettuvuutta on kokonaisuudessaan suositeltavaa parantaa.

Yläpohjan alkuperäisessä höyrysulkumuovissa on rakennusajankohdalle tyypillisiä ilmavuotoja. Rakennusajakohtana höyrysulkumuovien saumoja ei yleisesti tiivistetty höyrysulkuteipeillä. Lisäksi yläpohjan höyrysulkumuovissa on paikkaamattomia, vedenpoistoa varten tehtyjä viiltoja. Merkkiainekokeiden perusteella yläpohjan liitosrakenteista tapahtuu alakaton yläpuoliseen ilmatilaan eriaisteisia ilmavuotoja. Sisäpinnaltaan levyverhoiltuun yläpohjaan rajoittuvin tiloihin (ryhmätilat) ei tapahdu suoria ilmavirtauksia, mutta ne voivat ohjautua läpivientien, kiinnikereikien, valaisien

tms. kautta sisätiloihin. Tiloissa, joiden katoissa on irralliset alakattolevytykset (käytävät, aula), ovat ilmavuodot suorassa sisäilmayhteydessä. Heikon ilmanpitävyyden vuoksi yläpohjarakenteiden vaikutus sisäilmaston laatuun on mahdollinen, koska ilmavuotojen mukana yläpohjatilasta voi kulkeutua hajuja, kuituja tai muita epäpuhtauksia sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Epätiivien vesikaton läpivientien uudelleen tiivistys.
- Katon säännöllinen puhdistaminen roskista, liasta, sammaleesta ja jäkälästä. Myös varastojen ja katosten katot suositellaan puhdistettavan säännöllisesti.
- Katolle kiipeämisen estäminen.

Käyttöä turvaavat, sisäilmaston laatua parantavat toimenpiteet (toteutetaan 1–2 vuoden sisällä)

- Yläpohjien tuulettuvuuden parantaminen.
- Mineraalivillaeristeiden uusiminen kattoikkunoiden ympäriltä. Samassa yhteydessä uusitaan yläpohjan puurakenteilta kattoikkunoiden ympäriltä niiltä osin, kun ne ovat kosteuden vaikutuksesta vaurioituneet.
- Tarkastusluukkujen lisääminen vesikatolle siten, että kaikkiin yläpohjatiloihin on tarkastusluukut.
- Estetään jyräsiöiden pääsy yläpohjatiloihin asentamalla pieneläinverkot räystäälle.
- Yläpohjan rakenneliittymien sekä höyrynsulkumuovissa olevien viiltojen ja läpivientien, höyrynsulun liitosten ja limitysten tiivistyskorjaus.

3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet

- Katosten ja varastojen alkuperäisten vesikatteiden uusiminen.
- Katosten alapinnan vaurioituneiden levytysten uusiminen.

5. SISÄILMAN OLOSUHDE- JA EPÄPUHTAUSMITTAUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III ja IV, 8/2016)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista (1047/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Sisäilmastoluokitukset, Rakennustietosäätiö
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorion näytteenotto- ja käsittelyohje

5.1 Aistinvaraiset havainnot

Tiloissa ei tutkimushetkellä havaittu poikkeavia hajuja.

Tasopintojen yleistä puhtaustasoa tarkasteltiin erityisesti korkealla olevien tilapintojen osalta. Tasopinnoilla havaittiin eriasteista pölykertymää. Pölymäärä oli suurinta valaisimien ja korkeiden kaappien päällä. Pölymäärän perusteella kaappien päällisten ja valaisimien pyyhkiminen ei kuulu säännöllisen siivouksen piiriin.

Alakatoissa on kipsilevyt ja alakattolevyt. Kipsilevyiset kiinteät alakatot sijoittuvat pääosin ryhmätiloihin sekä avattavat ja rei'itetyt alakattolevyt käytävälle ja aulatiloihin. Ryhmätiloissa kipsilevykatoissa on lisäksi akustiikkalevyt. Alakatoissa havaittiin pistokoeluontoisessa tarkastuksessa pinnoittamatonta mineraalivillaa mm. läpivientien kohdilla sekä seinien ja yläpohjan liittymäalueilla. Alakatossa olevien kanavien päällä on paikoitellen runsasta pöly- ja likakertymää sekä hienojakoista rakennusjätettä.



Kuva 81. Alakatossa olevien kanavien päällä on runsasta pöly- ja likakertymää. Kuva varastosta 133.



Kuva 82. Alakaton päällä on rakennusjätettä. Kuva varastosta 133.



Kuva 83. Alakatossa on pinnoittamatonta mineraalivillaa ryhmä- / lepohuoneessa 110.



Kuva 84. Alakatossa on pinnoittamatonta mineraalivillaa WC-tilassa 122A.



Kuva 85. Korkeiden kaappien päällä on jonkin verran pölykertymää. Pölymäärän perusteella kaappien päällisten pyyhkiminen ei kuulu säännöllisen siivouksen piiriin. Kuva ryhmähuoneesta 121.



Kuva 86. Valaisimien päällä havaittiin vähäistä pölykertymää. Kuva ryhmähuoneesta 109.

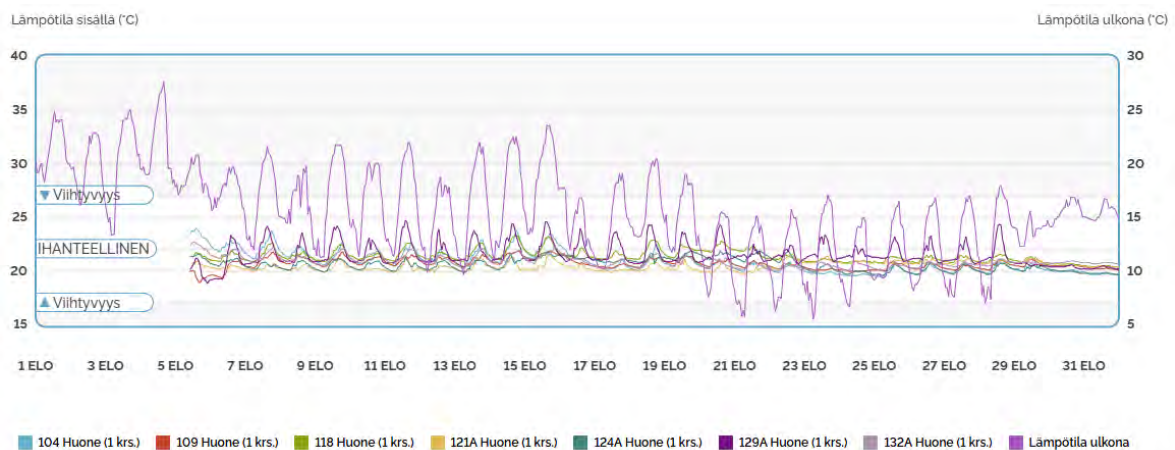
5.2 Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus

Rakennuksessa on käytössä etäluettava 720 Degrees -järjestelmä, joka mittaa sisäilman lämpötilaa, suhteellista kosteutta ja hiilidioksidipitoisuutta 7 eri tilasta (104, 109, 116 (kuvaajassa tila 118), 121A, 124A, 129A ja 132A). Sisäilman lämpötila-, kosteus- ja hiilidioksidimittauksia on tarkasteltu raportissa noin 1 kk pituiselta tarkastelujaksolta aikavälillä 1.-31.8.2025.

Sisäilman lämpötila

Asumisterveysasetuksessa lämmityskauden ulkopuolella sisäilman lämpötilan yläraja-arvona on +32 °C ja alaraja-arvona +20 °C (päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat).

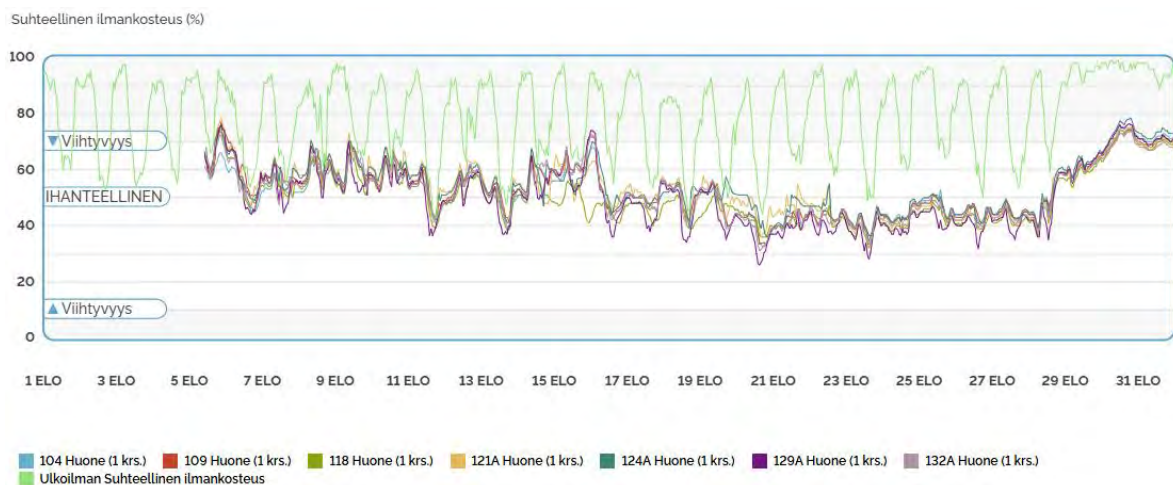
Sisätilojen lämpötilat vaihtelivat mittausjaksolla +18...+25 °C välillä. Sisälämpötilat laskevat yöaikaan hetkellisesti toimenpiderajan alaraja-arvon alapuolelle, mutta nousee nopeasti käytön myötä raja-arvojen sisäpuolelle. Käytönaikana lämpötilat pysyttelevät raja-arvojen sisäpuolella. Mittausjaksolla ulkoilman lämpötila vaihteli +5...+28 °C välillä.



Kuva 87. Tarkastelujakson (1.8.-31.8.2025) aikainen sisä- ja ulkoilman lämpötila 720 Degrees -järjestelmästä.

Suhteellinen kosteus

Tilojen sisäilman suhteelliset ilmankosteudet vaihtelivat mittausjakson aikana keskimäärin 36...79 % välillä. Mittausjaksolla ulkoilman suhteellinen kosteus vaihteli 48...98 % välillä. Mittausjakson perusteella sisäilman absoluuttiset kosteussisällöt vastaavat kohtuullisen tarkasti ulkoilman kosteuspitoisuutta, eikä kosteuspitoisuudessa tapahdu merkittäviä poikkeamia. Tällöin henkilökuormituksesta ja toiminnoista aiheutuva sisäilman kosteuslisä on vähäistä. Tämä on tyypillistä tiloissa, joissa pääasiallinen kosteustuotto syntyy henkilökuormituksesta, eikä toiminnoista. Tilojen ilmanvaihtoa voidaan pitää kosteuslisän näkökulmasta riittävänä.



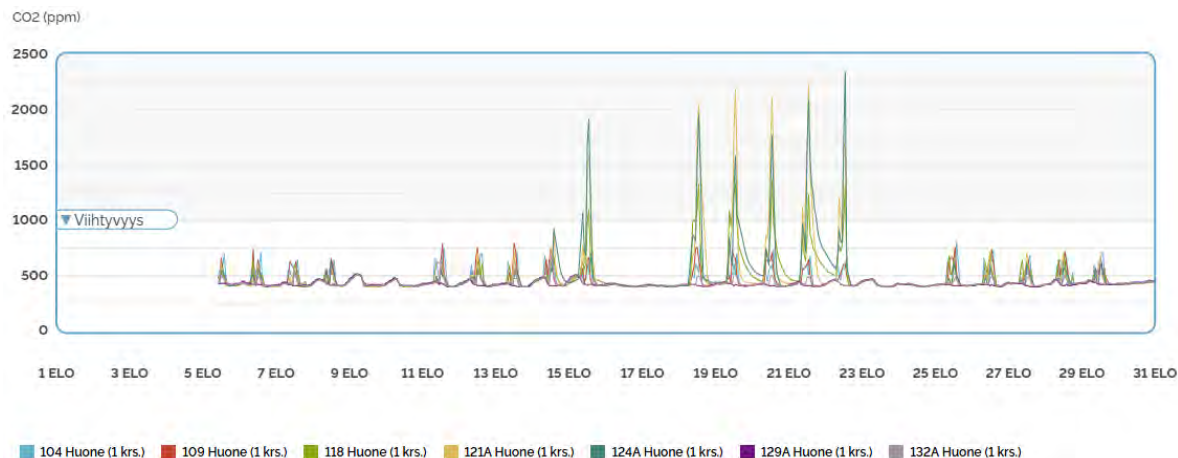
Kuva 88. Tarkastelujakson (1.8.-31.8.2025) aikainen sisä- ja ulkoilman suhteellinen kosteus 720 Degrees -järjestelmästä.

Hiilidioksidipitoisuudet

Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvoja noudattaen hiilidioksidipitoisuus saa korkeintaan olla 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuutena voidaan käyttää arvoa 400 ppm, jolloin toimenpideraja-arvon katsotaan ylittyvän, kun kokonaishiilidioksidipitoisuus nousee tasolle 1550 ppm tai sen yli.

Mittaustulosten perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuudet nousevat ajoittain korkeiksi, ja nousee henkilökuormitettuna osassa tiloissa selkeästi toimenpideraja-arvon 1550 ppm yläpuolelle. Mitatuista tiloista hiilidioksidipitoisuus nousee korkealle erityisesti ryhmähuoneessa 116 (kuvaajassa esitetty tilana 118), lepoahuoneessa 121A ja leikkitilassa 124A. Tilaaajalta saadun tiedon mukaan

kyseessä on ollut ilmanvaihtolaitteistosta ollut vikatila, eikä tavanomainen tilanne. Jälkikäteen tehtyjen tarkastelujen perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuudet pysyvät kaikissa tiloissa matalina silloin, kun ilmanvaihtokone toimii tavanomaisesti (alle 800 ppm).



Kuva 89. Tarkastelujakson (1.8.-31.8.2025) aikainen sisäilman hiilidioksidipitoisuus 720 De-grees -järjestelmästä.

5.3 Paine-erot

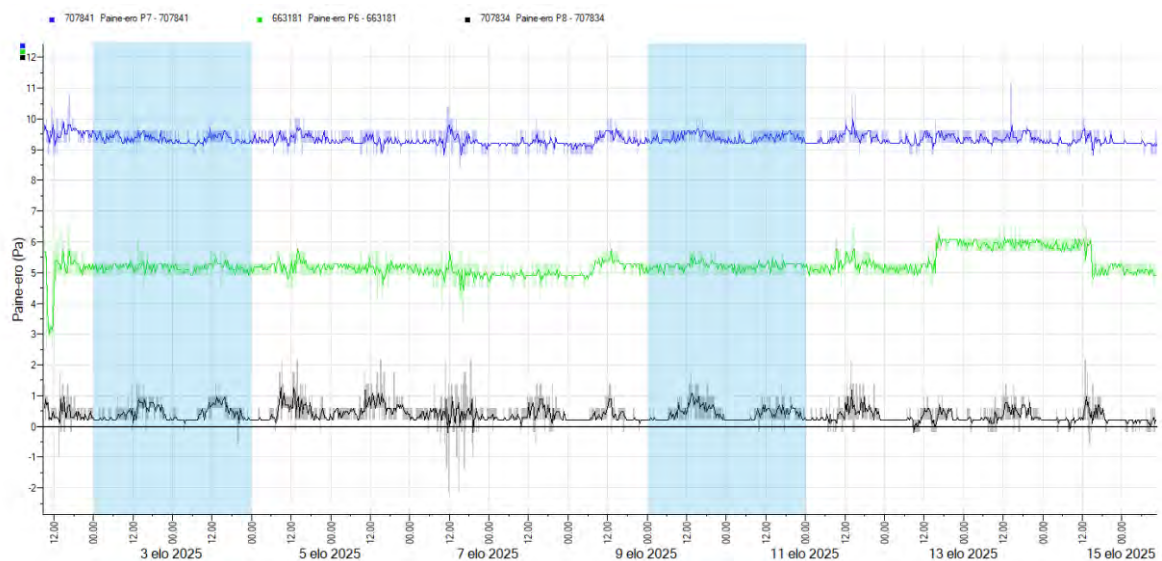
Sisäilman ja alapohjan välinen paine-ero

Paine-eroa sisäilman ja alapohjan välillä mitattiin kolmesta tilasta (käytävä 138, lepohuone 129A ja pienryhmätila 109A).

Painesuhteet sisätilojen ja alapohjan eristetilan välillä vaihtelee eri puolella rakennusta. Alapohjaan on asennettu putkisto, ja alapohja on koneellisesti alipaineistettu. Alapohjassa on kuusi alipaineistuspistettä, joiden sijainnit on esitetty kuvassa 10.

Paine-eromittauksen perusteella lähellä alipainetuulettimia sisätilat ovat selkeästi ylipaineisia alapohjaan nähden (vaihteluväli keskimäärin +5...+10 Pa, mittauspisteet 707841 (käytävä 138) ja 661381 (lepohuone 129A)). Toisin sanoen alapohja on alipaineinen sisätiloihin nähden. Kauempana alipainetuulettimia alapohjan alipaineisuus on lähempänä tasapainotilaa (vaihteluväli keskimäärin 0...+1 Pa, mittauspiste 707834 (pienryhmätila 109A)).

Kaksi alapohjan ja sisätilan välisen paine-eron mittauspistettä (lepohuone 129A ja pienryhmätila 109A) kohdistettiin niihin mittauspisteisiin, joissa on vuoden 2023 Sisäilmasto- ja kosteusteknisessä kuntotutkimuksessa (Sweco Finland Oy) havaittu alipaineisuuden katvealueita. Katvealueilla alapohjan eristetilä on ajoittain ylipaineinen sisätiloihin nähden. Rakennuksen ilmanvaihtoa on vuoden 2023 jälkeen säädetty, koska nyt tehtyjen mittauksen perusteella alapohjan eristetilat olivat lähes koko mittausjakson ajan tarkoituksenmukaisesti lievästi alipaineisia sisätiloihin nähden. Erityisesti tilassa 129A tilanne on selkeästi parantunut. Tilassa 109A painesuhde on kuitenkin edelleen lähellä tasapainotilaa. Tilassa 109A painesuhde kääntyy hetkellisesti siten, että alapohjan eristetilä on lievästi ylipaineinen sisätiloihin nähden.



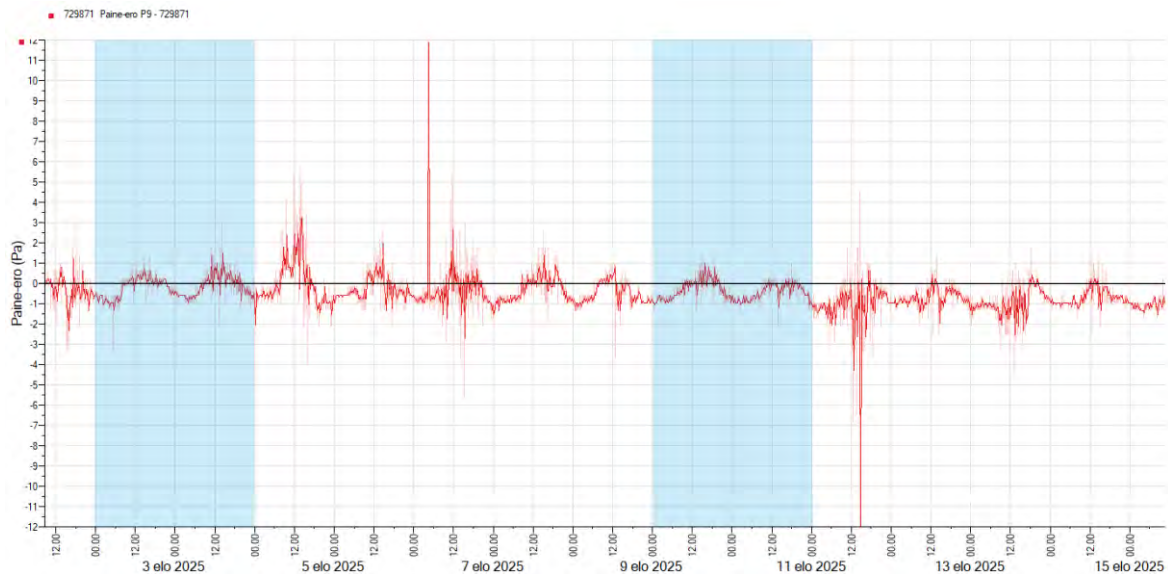
Kuva 90. Sisäilman ja alapohjan väliset paine-eroseurantakuvaajat 707841 (käytävä 138), 663181 (lepohuone 129A), 707834 (pienryhmätila 109A). Sinisillä pystyviivoilla on havainnollistettu viikonloput. Sisätilojen painesuhde alapohjan eristetilan välillä vaihtelee eri puolella rakennusta, mutta sisätilat ovat pääasiassa ylipaineisia alapohjan eristetilaan nähden (ts. eristetila on alipaineinen sisätiloihin nähden).

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero

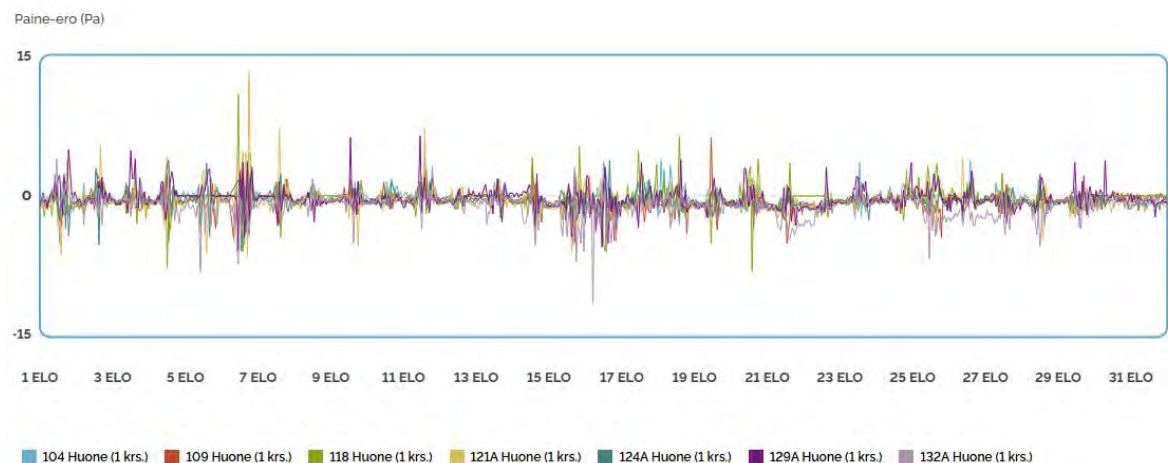
Sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa mitattiin yhdestä tilasta (kanslia / toimisto 153). Rakennuksessa on lisäksi käytössä sisä- ja ulkoilman paine-eromittaukseen 720 Degrees -järjestelmä, joka mittaa paine-eroa 7 tilasta (104, 109, 116 (kuvaajassa tila 118), 121A, 124A, 129A ja 132A).

Sisä- ja ulkoilman välinen painesuhde vaihtelee lievän ali- ja ylipaineen välillä (vaihteluväli keskimäärin -5...+5 Pa). Painesuhteissa tapahtuvat hetkelliset suuremmat vaihtelut aiheutuvat tilojen käytöstä (ikkunoiden ja ovien avaaminen/sulkeminen) tai sääolosuhteista (tuulenpaine). Muutokset painesuhteissa ovat satunnaisia ja lyhytkestoisia, joten niillä ei kokonaisuuden näkökulmasta ole merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun. Painesuhteissa ei havaittu asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (-15 Pa) ylityksiä. Huomioitavaa kuitenkin on, että jos rakenneliitoksissa on runsaasti epätiiviyskohtia, jotka toimivat rakenteellisina vuotoilmareitteinä. Tällöin sisä- ja ulkoilman välille ei pääse muodostumaan voimakkaita paine-eroja.

Alla on esitetty Ramboll Finland Oy:n mitaama paine-erokuvaaja kansliasta / toimistosta 153 aikaväliltä 1.8.-15.8.2025 sekä 720 Degrees -järjestelmän kuvaaja aikaväliltä 1.8.-31.8.2025.



Kuva 91. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-eroseurantakuvaaja kanslia / toimisto 153 (1.8.-15.8.2025). Sinisillä pystyviivoilla on havainnollistettu viikonloput. Painesuhde vaihtelee lievän ali- ja ylipaineen välillä.



Kuva 92. Tarkastelujakson (1.8.-31.8.2025) aikainen sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero 720 Degrees -järjestelmästä.

5.4 Hiukkasmaiset epäpuhtaudet

5.4.1 Tasopintojen pölylaskeumanäytteet

Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä sisätiloissa selvitettiin tasopinnoilta otettujen pölylaskeumanäytteiden avulla. Näytteenotot toteutettiin asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan siten, että jokaisesta tutkittavasta tilasta otettiin useampia näytteitä (Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa III).

Alla olevassa taulukossa on esitetty pölylaskeumanäytteiden tulokset. Tuloksen tulkinta -sarakeessa on esitetty tilakohtainen tulkinta asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisesti. Raja-arvon katsotaan ylittyvän, mikäli yhdenkin mittauspisteen tulos on yli 0,2 kuitua /cm². Pölylaskeumanäytteiden kuituanalyyysien analyysivastaus sekä näytteenottoaikat ovat tämän raportin liitteenä.

Taulukko 9. Tasopintojen pölylaskeumanäytteiden kuituanalyyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

Näytekoodi (nro)	Näytteenottopaikka (tila)	Kertymäaika (vrk)	Tulos (kuituja, kpl/cm ²)	Tuloksen tulkinta
K-1.1	Ryhmähuone 132	14	0,21	Ylittää toimenpide- rajan
K-1.2			0,34	
K-1.3			0,29	
K-2.1	Luokka / Ryhmähuone 104	14	0,21	Ylittää toimenpide- rajan
K-2.2			0,07	
K-2.3			0,07	
K-3.1	Ryhmähuone 116	14	0,40	Ylittää toimenpide- rajan
K-3.2			0,21	
K-3.3			0,0	
K-4.1	Ryhmähuone 121	14	0,29	Ylittää toimenpide- rajan
K-4.2			0,34	
K-4.3			0,07	

Laskeumapölynäytteistä tehtyjen analyysien perusteella päiväkodin pinnoilla on asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia mineraalikuituja.

5.4.2 Tasopintojen pyyhintäpölynäytteet

Rakennuksen tasopinnoilta otettiin yhteensä 4 kpl pintapölynkoostumusnäytteitä. Näytteiden tarkoituksena oli selvittää esimerkiksi teollisten mineraalikuitujen kulkeutumista rakenteista tai IV-kanavista tilojen pinnoille. Näytteenottopaikat on esitetty paikannuspiirustuksessa liitteessä 2. Näytteitä otettiin tiloista 132 (ryhmähuone), 103/104 (ryhmähuone/koulutila), 116/116A (ryhmähuone) ja 120/121 (ryhmähuone).

- Ryhmähuoneen 132 näytteessä P1 havaittiin enimmäkseen tavanomaista huonepölyä (hilse, tekstiilikuidut) ja paljon kiviainestyyppistä pölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia). Pölynäytteessä todettiin vähän kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) ja kohtalaisesti vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja. Mikrobeja ei todettu.
- Ryhmähuoneen / koulutilan 103/104 näytteessä P2 havaittiin enimmäkseen tavanomaista huonepölyä (hilse, tekstiilikuidut) ja paljon kiviainestyyppistä pölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia). Pölynäytteessä todettiin vähän kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) ja suolahaiukkasia sekä niukasti homeitiöitä. Mineraalikuituja ei todettu.
- Ryhmähuoneen 116/116A näytteessä P3 havaittiin enimmäkseen tavanomaista huonepölyä (hilse, tekstiilikuidut). Pölynäytteessä todettiin jonkin verran kiviainestyyppistä pölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia) ja vähän kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn). Vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja todettiin kohtalaisesti. Mikrobeja ei todettu.
- Ryhmähuoneen 120/121 näytteessä P4 havaittiin enimmäkseen tavanomaista huonepölyä (hilse, tekstiilikuidut). Pölynäytteessä todettiin jonkin verran kiviainestyyppistä pölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia) sekä vähän kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn). Vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja todettiin niukasti. Mikrobeja ei todettu.

5.4.3 Tuloilmakanavien pyyhintänäytteet

Rakennuksen tuloilmakanavien pinnoilta otettiin yhteensä 4 kpl pintapölynkoostumusnäytteitä. Näytteiden tarkoituksena oli selvittää erityyppisten hiukkasten kulkeutumista tuloilmakanavistosta sisäilmaan. Näytteidenottopaikat on esitetty paikannuspiirustuksessa liitteessä 2. Näytteitä otettiin tiloista 132 (ryhmähuone), 103/104 (ryhmähuone/koulutila), 116/116A (ryhmähuone) ja 120/121 (ryhmähuone).

- Ryhmähuoneen 132 näytteessä P-IV 1 havaittiin paljon kiviainestyyppistä pölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia) ja metallipölyä (sinkki-happi-klooripitoisia hiukkasia). Näytteessä todettiin jonkin verran kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) ja siitepölyhiukkasia. Vuorivillatyyppejä mineraalikuituja todettiin runsaasti. Mikrobeja ei todettu.
- Ryhmähuoneen / koulutilan 103/104 näytteessä P-IV 2 havaittiin enimmäkseen kiviainestyyppistä pölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia). Näytteessä todettiin paljon kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn), jonkin verran sinkki-/sinkkioksidihyökkasia sekä vähän siitepölyhiukkasia. Vuorivillatyyppejä mineraalikuituja todettiin kohtalaisesti. Mikrobeja ei todettu.
- Ryhmähuoneen 116/116A näytteessä P-IV 3 havaittiin runsaasti mineraalikuitupölyä (lasivilla- ja lasivillakuidut) ja paljon metallipölyä (sinkki-happi-klooripitoisia hiukkasia). Näytteessä todettiin jonkin verran kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia sekä vähän kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) ja orgaanisia partikkeleita (siitepöly ja kuidut). Mikrobeja ei todettu.
- Ryhmähuoneen 120/121 näytteessä P-IV 4 havaittiin paljon kiviainespölyä (kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia) ja metallipölyä (sinkki-/sinkkioksidihyökkasia). Näytteessä todettiin vähän rauta-/rautaoksidihyökkasia, alumiini-/alumiinioksidihyökkasia ja orgaanisia partikkeleita (siitepöly ja kuidut). Vuorivillatyyppejä mineraalikuituja todettiin niukasti. Mikrobeja ei todettu.

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Tilapinnoilla havaittiin aistinvaraisesti ylimääräistä pölykertymää erityisesti sellaisilla korkeilla tasolla ja valaisimien päällä, jotka eivät kuulu säännöllisen siivouksen piiriin. Lisäksi ripustettujen alakattojen yläpuolisissa tiloissa havaittiin pölykertymää sekä rakennuspölyä. Pölykertymä ja rakennuspöly voivat toimia sisäilman laatua heikentävänä tekijänä kyseissä tiloissa.

Ripustettujen sisäkattojen yläpuolisissa tiloissa havaittiin pinnoittamattomia tai suojaamattomia mineraalivillalasteja. Havaituista suojaamattomista tai pinnoittamattomista mineraalivillalasteista irtoaa pölylaskeumanäytteiden perusteella mineraalikuituja sisäilmaan. Tasopintojen pölylaskeumanäytteiden kuituanalyseissä havaittiin kaikissa mitatuissa tiloissa asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä kuitupitoisuuksia. Mineraalikuitujen lähteenä toimii alakattojen lisäksi ilmanvaihtojärjestelmä, jonka tuloilmakanavista otetuissa pyyhintänäytteissä todettiin myös jonkin verran mineraalikuituja. Teolliset mineraalivillakuidut toimivat siten tilojen sisäilman laatua heikentävänä tekijänä.

Tasopintojen pölynkoostumusnäytteissä havaittiin pääosin tavanomaista huonepölyä (hilse, tekstiilikuidut), kiviainestyyppistä pölyä sekä rakennuspölyä. Kiviainestyyppistä pölyä sekä rakennuspölyä kulkeutuu sisätiloihin erityisesti tuloilmakanavien kautta. Tuloilmassa oleva kiviainespitoinen pöly viittaa ilmanvaihtokoneiden suodattimien ohivuotoihin. Tavanomaista huonepölyä kulkeutuu tiloihin käyttäjien mukana. Tasopinnoilla esiintyvää pölyä voidaan vähentää perussiivousta parantamalla.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero vaihtelee keskimäärin lievän ali- ja ylipaineen välillä. Painesuhteissa ei ollut havaittavissa asumisterveysasetuksessa säädetyn toimenpideraja-arvon -15 Pa ylityksiä. Huomioitavaa kuitenkin on, että jos rakenneliitoksissa on runsaasti epätiiviyskohtia, jotka

toimivat rakenteellisina vuotoilmareitteinä. Tällöin sisä- ja ulkoilman välille ei pääse muodostumaan voimakkaita paine-eroja. Sisä- ja ulkoilman painesuhteita suositellaan seuraamaan esimerkiksi jatkuvatoimisella seurantajärjestelmällä. Lisäksi ulkoseinä- ja yläpohjarakenteille on suositeltu ilmativiiden parantamista.

Alapohjan eristetila on mittausten perusteella tarkoituksenmukaisesti alipaineinen sisätiloihin nähden, mutta kauempana alapohjan alipainetuulettimista olevat osat jäävät katvealueelle siten, että niiden painesuhde on lähellä tasapainotilaa ja ajoittain alapohjarakenne on ylipaineinen sisätiloihin nähden. Alapohjan alipaineisuuden pysyvyyttä ja katvealueiden esiintyvyyttä suositellaan seuraamaan esimerkiksi jatkuvatoimisella seurantajärjestelmällä.

Mittausten perusteella sisälämpötilat ovat käytönaikana asumisterveysasetuksen raja-arvojen mukaisia. Käyttöajan ulkopuolella sisälämpötila laskee hetkellisesti alaraja-arvon alapuolelle, mutta nousee nopeasti käytön myötä raja-arvojen sisäpuolelle. Koska lämpötilan lasku on niin hetkellistä, ja tapahtuu käyttöajan ulkopuolella, sisälämpötilan säädöille ei ole tarvetta. Mitatut sisäilman kosteuspitoisuudet noudattavat ulkoilman kosteuspitoisuuksia, ja sisäilman kosteuslisä on lähtökohtaisesti vähäistä. Suoritettujen hiilidioksidimittausten perusteella hiilidioksidipitoisuudet nousevat osassa mitatuissa tiloissa henkilökuormitettuna asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvon yläpuolelle. Tilaajalta saadun tiedon mukaan kyseessä on ollut ilmanvaihtolaitteistosta ollut vikatila, eikä tavanomainen tilanne. Jälkikäteen tehtyjen tarkastelujen perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuudet pysyvät kaikissa tiloissa matalina silloin, kun ilmanvaihtokone toimii tavanomaisesti (alle 800 ppm).

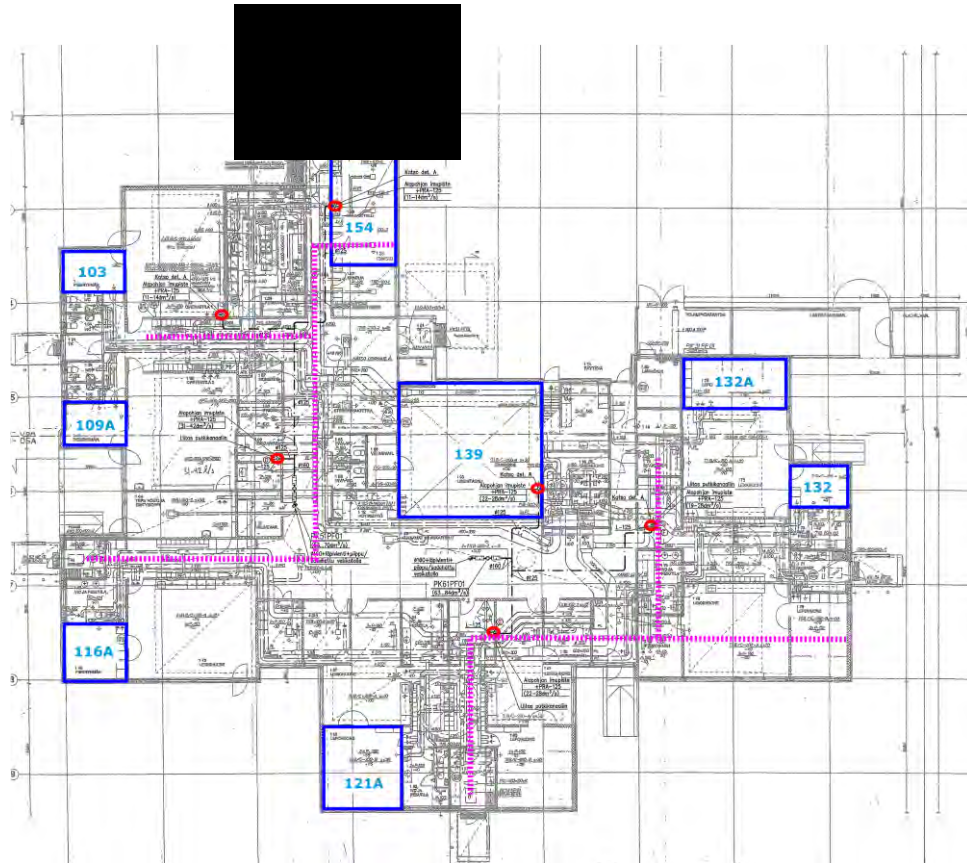
Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Perussiivousohjelmaan tulisi liittää korkeiden kaapistojen, hyllytasojen ja valaisimien puhdistus.
- Alaslaskettujen kattorakenteiden yläpuolisten tilojen puhdistus.
- Ilmanvaihtokoneiden suodattimien tarkastus ohivuotojen osalta ja vaihto tasaisin väliajoin (vaihtoväli vähintään 2 kertaa vuodessa).
- Alapohjan alipaineisuuden varmistaminen esimerkiksi jatkuvatoimisen seurantajärjestelmän avulla. Alapohjan alipaineisuutta suositellaan mittaamaan niistä tiloista, jotka jäävät alipaineistuksen katvealueille eli tiloista, jotka sijaitsevat kauempana alapohjan alipaineistuspisteistä (esitetty alla olevassa kuvassa 93) kuitenkin siten, että jokaisen alipaineistuspisteen vaikutusalueella on oma mittauspisteensä.
- Sisä- ja ulkoilman painesuhteiden seuraaminen esimerkiksi jatkuvatoimisen seurantajärjestelmän avulla.
- Ilmanvaihdon tehostaminen korkeiden hiilidioksidipitoisuuksien vuoksi sekä tilojen hiilidioksidipitoisuuksien seuraaminen.

Käyttöä turvaavat, sisäilmaston laatua parantavat toimenpiteet (toteutetaan 1–2 vuoden sisällä)

- Pinnoittamattomien mineraalivillakuitujen poistaminen / kapselointi ripustettujen alakattorakenteiden yläpuolisista tiloista sekä ilmanvaihtojärjestelmästä ja tilojen tehostettu siivous kuitukorjausten jälkeen.



Kuva 93. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustus (alipaineistuksen LVI-suunnitelma, Vantaan kaupunki, tilakeskus, 24.9.2008), jossa on punaisella esitetty alapohjan alipaineistuspisteet, violetilla putkikanaalin sijainti sekä sinisellä tilat, joihin alapohjan alipaineisuuden seuranta suositellaan toteutettavan.

6. YHTEENVETO JOHTOPÄÄTÖKSISTÄ JA TOIMENPITEISTÄ

6.1 Tutkimuksen johtopäätökset

Alapohjarakenne

Alapohjarakenne on toteutettu maanvaraisena ja kerroksellisena rakenteena, jossa kevytsoralämmöneriste sijaitsee kahden betonilaatan välissä. Reuna-alueella alapohja on alapuolelta solupolystyreenillä lämmöneristetty, keskialueella betonilaatta on valettu maata vasten. Tilojen lattiapäällysteet on uusittu pääosin 2020-luvulla. Yksittäisten toissijaisten tilojen lattiapäällysteet ovat alkuperäiset eli vuodelta 1998.

Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta heikentää kosteusliikkeitä hidastavien rakennekerrosten puuttuminen sekä kosteutta kapillaarisesti nostavan hienoainespitoinen maataytty. Kevyt-soraeristetilaa päätyvä vesi voi levitä eristetilassa laajalle alueelle aiheuttaen vaurioita rakenteeseen. Tutkimusten perusteella alapohjan pohjalaatassa on maaperästä lähtöisin olevaa kosteutta, jota pääsee kosteussulkurakenteen puuttumisen vuoksi nousemaan myös kevytsoraeristeeseen. Poikkeavaa mikrobikasvustoa todettiin vain yksittäisellä kohdalla. Uusitut lattiapäällysteet mahdollistavat ylimääräisen kosteuden kuivumisen alapohjarakenteista sisäilman suuntaan. Toissijaisissa tiloissa, joissa on alkuperäiset muovimattopäällysteet, tiivis päällyste hidastaa kosteuden kuivumisen sisätilojen suuntaan. Kyseisten tilojen muovimattopinnoitteet voivat vaurioitua betonin alkalisuuden kosteuden vaikutuksesta.

Pintabetonilaatta sekä sen liitoskohdat ulkoseinä- ja väliseinärakenteisiin on tiivistyskorjattu 2020-luvulla. Alapohjan ilmatiiviystasoksi todettiin merkkiainetutkimuksissa RT-kortin RT14-11197 mukainen ilmatiiviystaso 2, eli rakenteessa on vain pistemäisiä ja vähäisiä vuotoja korkeassa sisäilman alipaineessa (alipaine yli -10 Pa). Toisin sanoen alapohjan ilmatiiviys on kokonaisuudessaan hyvä. Poikkeuksena on putkikanaalin tarkastusluukut, joiden kautta alapohjarakenteesta tapahtuu ilma- vuotoja sisätiloihin.

Alapohjan eristetila on mittausten perusteella tarkoituksenmukaisesti alipaineinen sisätiloihin nähden, mutta kauempana alapohjan alipainetuulettimista olevat osat jäävät katvealueelle siten, että niiden painesuhde on lähellä tasapainotilaa.

Yhteenvetona todetaan, että alapohjarakenteet eivät heikennä merkittävästi päiväkodin sisäilman laatua.

Ulkoseinä- ja sokkelirakenteet

Ulkoseinärakenteet ovat havaintojen ja tutkimusten perusteella toteutettu pääosin suunnitelmien mukaisesti. Pääosa ulkoseinärakenteista on nykyaikaisia, höyrönsulullisia, puurankarunkoisia ja mineraalivillaeristeisiä rakenteita. Julkisivut ovat tuulettuvia. Kosteiden tilojen kohdalla sisäkuori on muusta ulkoseinärakenteesta poiketen muurattu ja [REDACTED] kohdalla ulkoseinärakenne on betonia.

Rakennuksen sokkelirakenteissa on eristeenä kosteusrasitusta kestävä XPS-eriste. Ulkoseinän mineraalivillaeriste ulottuu kuitenkin matalan sokkelirakenteen vuoksi lähelle maanpintaa, minkä takia lumi pääsee kinostumaan julkisivuverhouksen alaosaan vasten lisäten ulkoseinän alaosaan kohdistuvaa kosteusrasitusta.

Säärasitetuimmilta julkisivuosuuksilta julkisivuja on uusittu vuonna 2023 niihin aiheutuneiden kosteusvaurioiden takia vaihtamalla puuverhoukset- ja levytykset paremmin kosteutta kestäviin kuitusementtilevytyksiin. Uusittujen julkisivuosuuksien kunto on pääosin hyvä, ja alkuperäisten osuuksien kunto on tyydyttävä (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio). Alkuperäisillä osilla todettiin vesitiiviyspuutteita ikkunoiden vesipellitusten sekä levysaumojen kohdilla. Vesitiiviyspuutteiden kohdille

ulkoseinän puurakenteisiin on muodostunut kosteusjälkiä. Yksittäisenä havaintona todettiin, että kylmien varastotilojen kohdalla julkisivulevytykset ovat kosteus- ja lahovaurioituneet, minkä seurauksena levytyksiä on irronnut. Kylmien varastojen julkisivujen kunto on siten heikko.

Julkisivukorjauksissa on uusittu ainoastaan julkisivulevytyksiä sekä levytyksen taustalla olevia koo-lauspuita. Tutkimuksen perusteella alkuperäiseen ulkoseinän puurungon alasidepuuhun sekä niiden alapuolella oleviin mineraalivillakaistoihin on muodostunut poikkeavaa mikrobikasvustoa eri puolella rakennusta. Näkyvää mikrobikasvustoa havaittiin lisäksi tuulensuojamineraalivillan ulkopinnalla eri puolella rakennusta. Mikrobivauriot rajoittuvat pääosin ikkunoiden alapuolisiin ulkoseinäosuuksiin. Tuulensuojan ulkopinnassa oleva mikrobikasvusto ei kuitenkaan suoraan vaikuta sisäilmaston laatuun, vaan viittaa ajoittaiseen rakenteen korkeaan kosteuspitoisuuteen. Ulkoseinärakenteen ala-osassa todettujen vaurioiden vuoksi julkisivuihin tehdyt korjaustoimenpiteet eivät ole olleet riittäviä. Ulkoseinärakenteiden alaosiin on päässyt muodostumaan matalan sokkelirakenteen ja julkisivujen vesitiiviyspuutteiden aiheuttaman korkean kosteusrasituksen sekä rakenteeseen kondensoituneen kosteuden seurauksena poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Yksittäisenä havaintona [REDACTED] suihkutilan 160 seinän sisäpinnassa havaittiin käytöstä aiheutuneita kosteusvauriojälkiä.

Sisäpuolelta ulkoseinärakenteiden ilmatiiviyttä on parannettu 2020-luvulla. Ilmatiiviyttä parantavien korjausten yhteydessä ulkoseinien alaosien höyrynsulkumuovit on uusittu sekä ulkoseinien liitokset ikkunoihin ja alapohjaan on tiivistetty. Tutkimusten perusteella ulkoseinien ilmatiivius on ulkoseinän alaosissa hyvällä tasolla, mutta ulkoseinien yläosissa todettujen epätiiviyskohtien, kuten teippaamattomien höyrynsulun limitysten ja liitosten kautta epäpuhtauksilla on edelleen pääsy sisätiloihin. Ulkoseinien yläosien heikon ilmanpitävyyden sekä seinän alaosissa havaittujen mikrobivaurioiden vuoksi ulkoseinien vaikutus sisäilmaston laatuun on kokonaisuudessaan mahdollinen.

Väliseinärakenteet

Väliseinärakenteet ovat puurankarunkoisia kipsilevyseiniä sekä tiilimuurattuja seinä. Alapohjan tiivistyskäsittely on nostettu väliseinän alasidepuun pinnalle. Väliseinärakenteet todettiin pääosin hyväkuntoisiksi. Yksittäisessä alasidepuussa todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa, mutta kyseessä ei ole laaja-alainen vaurio, mikä heikentäisi sisäilmaston laatua.

Yläpohjarakenteet ja vesikatto

Vesikatto- ja yläpohjarakenteet ovat puurakenteisia. Yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivilla. Pääkattojen vesikatteena on vuodelta 2015 oleva bitumikermikate, katosten ja varastojen bitumikermi- ja peltikatteet ovat alkuperäisiä eli vuodelta 1998. Uusitut katteet todettiin hyväkuntoiseksi, eikä vesikatteessa ollut näkyviä vuotokohtia yläpohjatilaan. Alkuperäisten vesikattojen kunto on tyydyttävä. Vesikatoilla on yksittäisiä epätiiviitä läpivientejä. Kattovedet poistuvat räystäskourujen ja syöksytörvien kautta pääosin hallitusti hulevesiviemärintiin.

Yläpohjan lämmöneristeissä todettiin yksittäisellä kohdalla, kattoikkunan vierustalla poikkeavaa mikrobikasvustoa. Kattoikkunat ovat vuotaneet ennen vesikattoremonttia. Yläpohjatila tuulettuu räystäältä ja yksittäisen alipainetuulettimen kohdalta. Kaikkiin yläpohjatiloihin ei ole vesikatolla tarkastusluukkuja, mutta aistinvaraisten havaintojen perusteella yläpohjan tuulettuvuutta on suositeltavaa parantaa. Yläpohjassa on lisäksi viitteitä jyrssiöistä.

Yläpohjan alkuperäisessä höyrynsulkumuovissa on rakennusajankohdalle tyypillisiä ilmavuotoja. Lisäksi yläpohjan höyrynsulkumuovissa on paikkaamattomia, vedenpoistoa varten tehtyjä viiltoja. Merkkiainekokeiden perusteella yläpohjan liitosrakenteista tapahtuu alakaton yläpuoliseen ilmatilaan eriasteisia ilmavuotoja. Yläpohjan vaikutus sisäilmaston laatuun on ilmavuotojen takia mahdollinen.

Sisätilat

Korkeille tasopinnoille, valaisimien päälle sekä ripustettujen alakattojen yläpuolisiin tiloihin on kertynyt sellaista pölykertymää, jotka voivat toimia sisäilman laatua heikentävänä tekijänä. Lisäksi alakatoista sekä ilmanvaihdon tulokanavista todettiin kulkeutuvan tasopinnoille asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä kuitupitoisuuksia. Tuloilman mukana kulkeutuu myös kiviaines-tyyppistä pölyä sekä rakennuspölyä. Pölynkoostumuksessa on viitteitä ilmanvaihtokoneiden suodattamien ohivuodoista. Sisäilmassa olevia kuituja, pölyä sekä muita hiukkasia voidaan vähentää perussiivousta parantamalla sekä kapseloimalla avoimet mineraalivillapinnat alakatoista ja ilmanvaihtojärjestelmästä.

Leikkihuoneessa 116 ja lepohuoneessa 129A olevien ilmalämpöpumppujen poistoputkien ulkopintaan on laitteiden käytön myötä kondensoitunut kosteutta.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero vaihtelee suositusten mukaisesti lievän ali- ja ylipaineen välillä. Sisälämpötilat pysyvät pääosin asumisterveysasetuksen raja-arvojen mukaisina, merkittäviä poikkeamia lämpötilassa ei tapahdu. Sisäilman kosteuslisä on lähtökohtaisesti vähäistä. Sisätilojen hiilidioksidipitoisuudet nousevat henkilökuormitettuna korkeiksi, ja ylittävät asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvon. Korkea hiilidioksidipitoisuus ilmenee sisäilman tunkkaisuutena. Henkilökuormitettuna korkealle nousevat hiilidioksidipitoisuudet viittaavat ilmanvaihdon epätasapainoon.

Aluerakenteet ja salaojitusjärjestelmä

Aluerakenteisiin on kohdistettu 2020-luvulla sokkelin kosteuskuormitusta alentavia korjaustoimenpiteitä. Sokkeleiden ulkopintaan on asennettu perusmuurilevytys ja piha-alueelle on tehty kallistuskorjauksia. Sokkeleiden kosteusrasitusta nostaa edelleen matala sokkelirakenne sekä kosteuden kapillaarisen siirtymisen mahdollistavat vierus- ja alustäytöt. Lisäksi sokkeleiden alaosien kosteusrasitusta lisäävät sokkeleiden vierustoille ohjautuvat ilmalämpöpumppujen poistovedet. Ilmalämpöpumppujen poistovedet voidaan huoltotoimenpitein ohjata pois sokkelin vierustalta, mutta muut sokkelin kosteuskuormitusta alentavat toimenpiteet ovat laajempia ja rakenteita uusivia.

Vuonna 2023 toteutetussa viemärijärjestelmän kuvausraportissa järjestelmässä on todettu korjaustoimenpiteitä edellyttäviä puutteita.

6.2 Toimenpidesuosituks

Alla esitetyt toimenpidesuosituks

6.2.1 Huoltotoimenpiteet

Aluerakenteet, piha-alueet ja vedenpoistojärjestelmät

- Ilmanlämpöpumppujen poistovesien ohjaaminen pois rakennuksen vierustoilta.
- Vältetään lumien auraamista ja varastoimista rakennuksen vierustalle.
- Erillisessä viemäritutkimuksessa (Suomen Viemärihuolto Oy, 10.7.2023) todettujen puutteiden korjaaminen, mikäli niitä ei ole toteutettu.

Alapohjat

- Putkikanaalin tarkastusluukkujen uudelleentivistys.
- WC- ja pesutilan 130 viemärin läpivientikappaleen uusiminen.
- Alapohjan alipaineisuuden seuraaminen esimerkiksi jatkuvatoimisen seurantajärjestelmän avulla.
- Sisä- ja ulkoilman painesuhteiden seuraaminen esimerkiksi jatkuvatoimisen seurantajärjestelmän avulla.

Vesikatot

- Epätiivien vesikaton läpivientien uudelleen tiivistys.
- Katon säännöllinen puhdistaminen roskista, liasta, sammaleesta ja jäkälästä. Myös varastojen ja katosten katot suositellaan puhdistettavan säännöllisesti.
- Katolle kiipeämisen estäminen.

Sisätilat ja ilmanvaihto

- Ilmalämpöpumppujen poistoputkien eristepuutteiden korjaaminen.
- Perussiivousohjelmaan tulisi liittää korkeiden kaapistojen, hyllytasojen ja valaisimien puhdistus.
- Alaslaskettujen kattorakenteiden yläpuolisten tilojen puhdistus.
- Ilmanvaihtokoneiden suodattimien tarkastus ohivuotojen osalta ja vaihto tasaisin väliajoin (vaihtoväli yleensä 2 kertaa vuodessa).
- Ilmanvaihdon tehostaminen korkeiden hiilidioksidipitoisuuksien vuoksi sekä tilojen hiilidioksidipitoisuuksien seuraaminen.

6.2.2 Käyttöä turvaavat, sisäilmaston laatua parantavat toimenpiteet (toteutetaan 1–2 vuoden sisällä)

Alapohjat

- Niiden tilojen, joissa on alkuperäiset muovimattopäällysteet [REDACTED] varasto, sähkökeskukset, ATK-tila) muovimattopäällysteiden uusiminen paremmin vesihöyryä läpäisevillä pinnoitteilla. Toissijaiset tilat voidaan jättää myös betonipinnalle.

Ulkoseinärakenteet

- Kylmien varastotilojen julkisivulevytysten uusiminen. Samassa yhteydessä uusitaan vaurioituneet puurakenteet.
- Ikkunoiden vesipellitysten vesitiiviyspuutteiden korjaaminen.
- Vanhojen vaneripintaisten julkisivujen levytysten jatkosten ja limitysten vesitiiviyspuutteiden korjaaminen.
- Mekaanisesti vaurioituneiden valokatteisen terassin kuitusementtilevytysten uusiminen. Uudet levytykset suositellaan suojaamaan esimerkiksi pellityksellä, mikäli seinän alaosaan kohdistuu säännöllisesti mekaanista rasitusta.
- Ulkoseinien alaosien nykyisen tiivystason pysyvyyden seuranta säännöllisesti n. 1 vuoden välein siihen asti, kunnes ulkoseinärakenteisiin kohdistetaan uusivia korjaustoimenpiteitä. Mikäli seurannassa havaitaan puutteita rakenteiden ilmatiiviydessä, tulee rakenteita uusivien toimenpiteiden (3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet) toteutusta aikaistaa tai toteuttaa rakenneliitoksiin uusivia tiivistyskorjauksia.

Yläpohjat ja vesikatot

- Yläpohjien tuulettuvuuden parantaminen.
- Mineraalivillaeristeiden uusiminen kattoikkunoiden ympäriltä. Samassa yhteydessä uusitaan yläpohjan puurakenteilta kattoikkunan ympäriltä niiltä osin, kun ne ovat kosteuden vaikutuksesta vaurioituneet.
- Tarkastusluukkujen lisääminen vesikatolle siten, että kaikkiin yläpohjatiloihin on tarkastusluukut.
- Estetään jyräsiöiden pääsy yläpohjatiloihin asentamalla pieneläinverkot räystäälle.
- Yläpohjan rakenneliittymien sekä höyrynsulkumuovissa olevien viiltojen ja läpivientien, höyrynsulun liitosten ja limitysten tiivistyskorjaus.

Alakatot ja sisätilat

- Pinnoittamattomien mineraalivillakuitujen poistaminen / kapselointi ripustettujen alakattorakenteiden yläpuolisista tiloista sekä ilmanvaihtojärjestelmästä ja tilojen tehostettu siivous kuitukorjausten jälkeen.

- [REDACTED] suihkutilan 160 ulkoseinän alaosan kosteusjälkien korjaaminen. Seinän pintarakenteiksi asennetaan kosteaan tilaan soveltuvat pintamateriaalit, kuten keraaminen laatoitus, jonka taustalle asennetaan vedeneriste.
- Käytävän 138 väliseinän alaosan kosteusjälkien korjaaminen uusimalla tasoitteet ja maalipinnoite.

6.2.3 3–5 vuoden sisällä toteutettavat toimenpiteet

Aluerakenteet, piha-alueet ja vedenpoistojärjestelmät

- Vierustäyttöjen vaihtaminen kapillaarikatkosepeliin.

Alapohjat

- Alapohjarakenne suositellaan purettavaksi kantavan betonilaatan yläpintaan saakka. Betonilaatan yläpintaan asennetaan vedeneriste ja vanha lämmöneristetilä eristetään EPS- tai XPS-lämmöneristeellä. Uusi pintalaatta valetaan rakennesuunnitelman mukaisesti.

Ulkoseinä- ja sokkelirakenteet

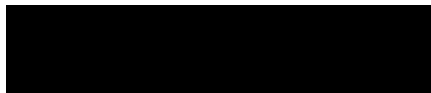
- Vaihtoehto 1
 - o Ulkoseinien alaosien vaurioituneiden alaseidpuiden ja mineraalivillakaistojen uusiminen.
 - o Sokkelirakenteen korottaminen.
 - o Ulkoseinien yläosien alkuperäisten höyrynsulkumuovien liitosten ja limitysten, läpivientien sekä rakenneliittymien ilmatiiviyden parantaminen.
- Vaihtoehto 2
 - o Ulkoseinien eristemateriaalien vaihtaminen esimerkiksi SPU-eristeeksi, jolloin seinärakenteeseen saadaan yhtenäinen ilma- ja diffuusiotiivis rakenne.
 - o Sokkelirakenteen korottaminen.

Yläpohjat ja vesikatot

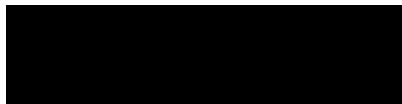
- Katosten ja varastojen alkuperäisten vesikatteiden uusiminen.
- Katosten alapinnan vaurioituneiden levytysten uusiminen.

7. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
Tampere
14.11.2025



Joni Nivala
Tutkimuspäällikkö
Ins. (AMK), rakennusterveysasiantuntija



Janina Hakanen
Asiantuntija
DI

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT

RAKENNEKOSTEUSMITTAUKSET

Voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- Pintakosteuskartoitus, kosteuden tunnistaminen
- Kosteusmittaukset tuuletustiloista ja -väleistä
- Kosteusmittaukset rakenteen sisältä, ainekerroksesta (viilto, näytepala, porareikä ja puun painoprosenttikosteus)

Noudatetaan seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- RT 103333, betonin suhteellisen kosteuden mittausta (Rakennustieto, 2021)
- Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)

PINTAKOSTEUSKARTOITUS

Kosteusmittaukset suositellaan aloitettavaksi pintakosteuskartoituksella, jonka perusteella arvioidaan rakenteen lisätutkimisen tarve ja laajuus.

Pintakosteusosoittimella kerätään vertailuarvoja. Laite ei mittaa kosteutta, vaan se reagoi pinnan sähkönjohtavuuteen tavallisesti 20–50 mm syvältä rakenteissa. Osoitin ei siis missään tapauksessa näytä kosteutta, vaan korkeintaan sen muutokset. Poikkeavat mittaustulokset tarkastetaan toisella mittaustavalla.

Lopullista korjaustarvetta ei pidä milloinkaan määrittellä pelkkien pintakosteuskartoitusten perusteella.

Kalusto

Pintakosteudenilmaisimien GANN Hydrotest LG3 ja siihen anturit B50 sekä LB71 (kalibroitu 04/2025).

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteuskartoituksessa virhettä voi aiheuttaa mittajan ilmaisimen käsittely. Kerroksellisissa rakenteissa ilmavälit saattavat vaikuttaa rakenteen näyttämään. Lisäksi mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon metallien olemassaolo rakenteissa (esim. betoniteräksiset ja ESD-pinnoitteet), sillä pintailmaisimet antavat poikkeavia lukemia sähköä hyvin johtavista materiaaleista.

Käytettävä mittalaite kalibroidaan säännöllisesti mittaritoimittajan ilmoittaman kalibroitiohjeistuksen mukaisesti. Kalibroidun mittarin ja oikealla mittaustekniikalla suoritettu pintakosteuskartoitus on luotettava.

VIILTOKOSTEUSMITTAUS

Betonin pintaan liimattujen muovi-, kumi- ym. mattojen alapuolinen kosteus voidaan mitata viiltomittauksella, jossa suhteellisen kosteuden mittapää työnnetään päällysteen alle päällystemateriaaliin tehdyn viillon kautta. Menetelmällä saadaan nopeasti ja edullisesti selville ilmatilan suhteellinen kosteus pinnoitteen alta ja se soveltuu hyvin pintakosteuskartoituksen tueksi.

Kalusto

Vaisala HMI40S on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin. Vaisala HM42probe -mittapäättä käytetään erityisesti betonin huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen viiltomittauksissa (kalibroitu 01/2025).

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Mitattavan / tutkittavan tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata mahdollisten virhelähteiden arviointia varten. Myös ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata tarvittaessa.

Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 1,5$ % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 2,5$ %.

Viiltomittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat päällysteen irrotus viillon kohdalta, päällysteen tuenta koholleen ja mittausanturin tiivistys (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika (mittausvirhe n. ± 5 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteiden määrä, mittapäätyyppi ja mittaustarkkuus (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepävarmuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 1...3$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepätarkkuuden olevan ± 5 %.

PORAREIKÄMITTAUS

Betonirakenteiden kosteutta mitataan tyypillisesti suhteellisena kosteutena. Rakenteen suhteellisella kosteudella tarkoitetaan rakenteen huokosissa olevan ilman suhteellista kosteutta.

Betonirakenteiden lisäksi porareikämittausta voidaan soveltaa myös tiilirakenteiden kosteusmittauksissa.

Kalusto

Vaisala HMI40S on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin. Vaisala HM42probe -mittapäättä käytetään erityisesti betonin huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen viiltomittauksissa (Kalibroitu 01/2025).

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Porareikämittaus on tarkimmillaan +15 °C...+25 °C välissä. Tämän alueen ulkopuolella suoritettavissa mittauksissa mittausvirhe voi olla hallitsematon. Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on ± 2 % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on ± 3 %.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat mittaussyvyys, mittausreiän puhdistus, putkitus ja mittausputken tiivistys (mittausvirhe n. ± 15 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika ja odotusaika porauksesta (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteiden määrä, mittapäätyyppi ja mittauskohteet (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepäätarkkuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 3...5$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepäätarkkuuden olevan $\pm 5...10$ %.

PUUN PAINOPROSENTTIKOSTEUDEN MITTAUS

Puun kosteusmittauksessa käytetään yleisimmin menetelmää, jossa kosteusmittaus perustuu kahden puuhun lyötävän metallielektrodin välisen konduktanssin mittaamiseen. Mittalaitteet antavat tuloksen painoprosenteina.

Kalusto

Mittalaite GANN Hydrotest LG 3 sekä puuanturit GANN M18 ja M20 (kalibroitu 04/2025).

Epävarmuustarkastelu

Menetelmä on suhteellisen luotettava mitattaessa puuta, sillä puu on betonia homogeenisempi materiaali eli sähkövastuksen ja kosteuden välinen yhteys on helpommin löydettävissä. Menetelmään liittyy virhemahdollisuuksia lähinnä mittausvaiheessa. Kalibroimattoman mittapään käyttö voi tuoda virhettä mittaukseen.

SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- RT 14-11197, rakenteiden ilmatiiviyn tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

MERKKIAINEKOEET

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmapirtauksia. Merkkiainekokeen perusedellytys on riittävä paine-ero rakenteen tiiviin kerroksen yli koko merkkiainekokeen ajan.

Kalusto

Merkkiaineena käytetään kaasuseosta, jossa on vetyä merkkiaineena. Merkkiainekaasuna käytetään seosta, jossa on 5 % vetyä ja 95 % typpeä. Merkkiainekokeissa ilmapuodon voimakkuutta arvioidaan vetyanalysaattorin eri herkkyystasoilla 1–10 (Inficon Sensistor XRS9012). Mittalaitteen taso 10 on herkin, eli ilmapuodot ovat tällöin vähäisimpiä. Lähtökohtaisesti vuotoja etsitään herkimällä tasolla (taso 10), jonka jälkeen havaittujen vuotojen voimakkuutta arvioidaan keskimmaisella tasolla (taso 5). Käytetty herkkyystaso on ilmoitettu raportissa, mikäli em. järjestelystä poiketaan.

Merkkiainekokeet toteutetaan tavanomaisia käyttöolosuhteita vastaavissa painesuhteissa kuitenkin siten, että tutkittavat rakenteet ovat ylipaineisia sisätiloihin nähden. Lisäksi merkkiainekokeita toteutetaan tarvittaessa tehostetussa alipaineessa. Näin menettelemällä voidaan arvioida paremmin havaittujen ilmapuotokohtien merkitystä sisäilmanlaatuun erilaisissa käyttö- ja sääolosuhteissa.

Merkkiainekoelaitteistona Inficon Sensistor XRS9012 -vetyanalysaattori ja H21-vetyanturi (kalibroitu 07/2023). Paine-eromittauksissa käytetään SwemaMan 7 -paine-eromittaria (kalibroitu 04/2025). Alipaineistus tarvittaessa rakennuksen ilmanvaihtoa säätämällä tai vaihtoehtoisesti Retrotec 5100 -ovipuhallinlaitteistolla (kalibroitu 02/2023).

Epävarmuustarkastelu

Merkkiainekokeilla voidaan havaita erittäin pieniäkin epätiiveyskohtia, mutta puodon ilmamäärän suuruuden tulkinta on vain suuntaa-antava. Merkkiainekaasu voi kulkeutua rakenne- / materiaalikerrosten, esim. höyrynsulkumuovin tai kipsilevyn takana pitkiäkin matkoja varsinaisen rakenteellisen vuotokohdan luota.

Tutkittavan rakenteen yli muodostuva hetkellinen paine-ero vaikuttaa puodon voimakkuuteen merkittävästi. Paine-eroon vaikuttaa vallitseva sää ja tuuliolosuhteet. Voimakas tuulen puuska voi muuttaa hetkellisesti puodon voimakkuutta. Paine-eron hetkellinen vaihtelu pyritään minimoimaan alipaineistus laitteistolla.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21). Mittalaitteen valmistajan mukaan anturin pienin havaitsema merkkiaineen pitoisuus 0,7 ppm H₂ ilmassa. Mittausmenetelmän kokonaismittausepäätarkkuus riippuu merkittävästi mittaajan osaamisesta (mittausjärjestely ja vuotojen tulkinta).

HETKELLISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään hetkellisiä paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Painesuhteiden mittaus tapahtuu viemällä toinen paine-eromittarin mittausletkuista mitattavan tilan ulkopuolelle.

Kalusto

Mittauskalustona käytetään SwemaMan 7 -painemittarilaitteistoa hetkellisen paine-eron, ilman virtausmäärän ja ilman nopeuden määrittämiseen (kalibroitu 04/2025).

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Hetkellisiä paine-eroja mitattaessa tulisi kirjata ylös vallitseva ulkolämpötila, tuulen nopeus ja suunta. Mikäli olosuhteet ovat poikkeukselliset, kannattaa mittaus siirtää toiseen ajankohtaan (esim. ulkolämpötila alle paikkakunnan mitoitussulkolämpötilan tai tuulen nopeus yli 10 m/s). Mittalaitteen valmistajan ilmoittama mittausepäätarkkuus on $\pm 1\%$ + 1 pascal käyttölämpötilassa 0 °C...+50 °C. Ilmannopeuden mittauksarkkuus on $\pm 2,5\%$ ilmannopeuden ollessa alle 10 m/s. Lämpötilan mittauksarkkuus on $\pm 1\%$ + 2 °C.

Hetkellisillä mittauksilla ei saada kuvaa tilojen välisistä painesuhteista kuin mittaushetkellä.

PAINE-EROSEURANTAMITTAUKSET

Kalusto

Dataloggerijärjestelmät ilmanpaine-erojen pitkäaikaismittaukseen. Langallisena mittausjärjestelmänä käytetään Beck 984Q -paine-erolähettä ja Tinytag TGC-0046 -dataloggereita (kalibroitu 03/2025), jotka kytketään PC:n USB-liitäntään mittauksien siirtämiseksi ja analysoimiseksi. Langattomana mittausjärjestelmänä käytetään Miran DLS -paine-erolähetintä ja Miran DLS APw -keskussyksikköä (kalibroitu 10/2024), jonka mittauksien tulokset siirtyvät langattomasti pilvipalveluun tietojen analysointia varten.

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Epävarmuustarkastelun tueksi voidaan ulkona vallitsevia tuuliolosuhteita, lämpötiloja ja kosteustietoja tiedustella lähimmältä sääasemalta. Tuuliolosuhteilla pystytään usein selvittämään paine-suhdemittauksissa esiintyviä poikkeavia arvoja, vertaamalla paine-erologgereiden ja sääaseman tietoja keskenään. Osa kaupallisista jatkuvaseurannaisista mittareista on itsenäisesti kalibroituja, joten paine-eromittauksen tarkkuus on yhtä suuri kuin laitteen mittauksarkkuus. Mittalaitteiden valmistajien mukaan ilman-paine-erojen mittausepäätarkkuus on $\pm 1,0\text{...}3,0\%$.

MIKROBIT

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- TTL:n viitearvot
- TTL:n laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Ohje asunnon terveyshaitan selvittämiseen, Valviran ohje 4/2017
Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamisessa käytetään ensisijaisesti materiaalinäytteiden, mutta myös tarvittaessa pinta- ja ilmanäytteiden mikrobimääryksiä. Näillä pyritään selvittämään, onko rakennuksessa, rakenteissa tai pinnoilla mikrobikasvua tai poikkeavaa mikrobistoa tai onko rakennuksessa epätavanomainen mikrobilähde (sisäilmanäytteet). Näytteiden tulosten tulkinta perustuu sekä mikrobipitoisuuksien että lajiston tarkasteluun. Sisäilman mikrobien viitearvoja sekä tietoja mikrobilajistosta käytetään apuna sisäilman epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamisessa (lähteiden varmistaminen ja paikallistaminen vaatii aina rakennusteknisiä selvityksiä).

Pelkästään mittaustulosten perusteella ei voi tehdä päätelmiä sisäilman terveydellisestä laadusta.

Mikrobien **mittausmenetelmissä** ja **materiaalinäytteiden** mikrobipitoisuuksien **tulkinnassa** noudatetaan asumisterveysasetusta (545/2015) ja sen soveltamisohjetta (osa IV, 2016) koulujen, päiväkotien ja toimistojen osalta. Toimistotyyppisten tilojen **sisäilman** mikrobipitoisuuksien **tulkinnassa** noudatetaan Työterveyslaitoksen toimistoista (koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto) kerättyyn aineistoon perustuvia ja suositettavia viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

MIKROBINÄYTTEET RAKENNUSMATERIAALEISTA

Rakennusmateriaalinäytteitä otetaan silloin, kun epäillään mikrobikasvua rakennuksen rakenteissa. Näytteenotto-kohta tulee valita lähtötietojen ja tutkimussuunnitelman perusteella, jotta tutkittavan rakenteen vaurio ja vaurion laajuus saadaan selville. Rakennusmateriaalista määritetään home-, bakteeri- ja sädesienipitoisuus kasvatusmenetelmällä ns. laimennossarjamenetelmällä tai suoraviljelymenetelmällä. Rakennusmateriaalinäytteillä saadaan selville materiaalin kosteus-/mikrobivaurio ja vaurioalueen laajuus.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenotto paikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen IV (8/2016) mukaan viljelytuloksen ollessa alle määritysrajan tai silloin, kun näytteessä esiintyy vain yksittäisiä pesäkkeitä, näytteen mikroskopointi tulee tehdä suoraan materiaalista tai ns. teippinäytteestä mahdollisesti kuolleen jo kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Huomattavaa on, että suoramikroskopointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten rakennuslevy / puutavara. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmastoja, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä (ISO16000-21). Suoramikroskopointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

Epävarmuustarkastelu

Huokoisille materiaaleille suoramikroskopointia ei voi tehdä. Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat tutkittava materiaali, näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös rakennusmateriaalilla ja näytteenotto paikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinneille. Viljelymenetelmään verrattuna vähäinen lisäarvo. Laboratorion tutkijan osaamisella ja ammattitaidolla on suuri vaikutus suoramikroskopoinnin onnistumiseen ja niiden luotettavuuteen.

MUUT SISÄILMAN EPÄPUHTAUSMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Säteilylaki (859/2018)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)
- Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018)
- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III, IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Asbestikuitujen löytyminen työtiloista, toimintaohje ja terveysvaarat, 5/2016
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

TEOLLISET MINERAALIKUIDUT TASOPINTOJEN PÖLYKERTYMÄSTÄ

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Pitoisuus määritetään kahden viikon pölylaskeumasta tasopinnalta tai ilmanvaihtojärjestelmään kerääntyneestä pölykertymästä (historiapöly).

Kalusto

Geeliteipit ja näytteenottoalustat.

Epävarmuustarkastelu

Tasopinnan näytteenkeräyskohtaan ei saa osua voimakkaita ilmavirtauksia esim. tuloilmaelimestä. Näytettä ei tule kerätä ikkunalaudalta tai hyllyvälistä, ns. ulkopuolelta säännöllisen siivouksen piiriin kuuluvilta pinnoilta.

PYYHINTÄNÄYTE PINNALTA (PÖLYNKOOSTUMUS)

Pyyhintänäyte otetaan tasopinnoille tai ilmanvaihtokanavaan laskeutuneen pölyn (huonepöly, rakennuspöly, kuidut) koostumuksen kvalitatiivista eli laadullista analysointia varten.

Kalusto

Minigrip muovipussi, tilavuus 1 l.

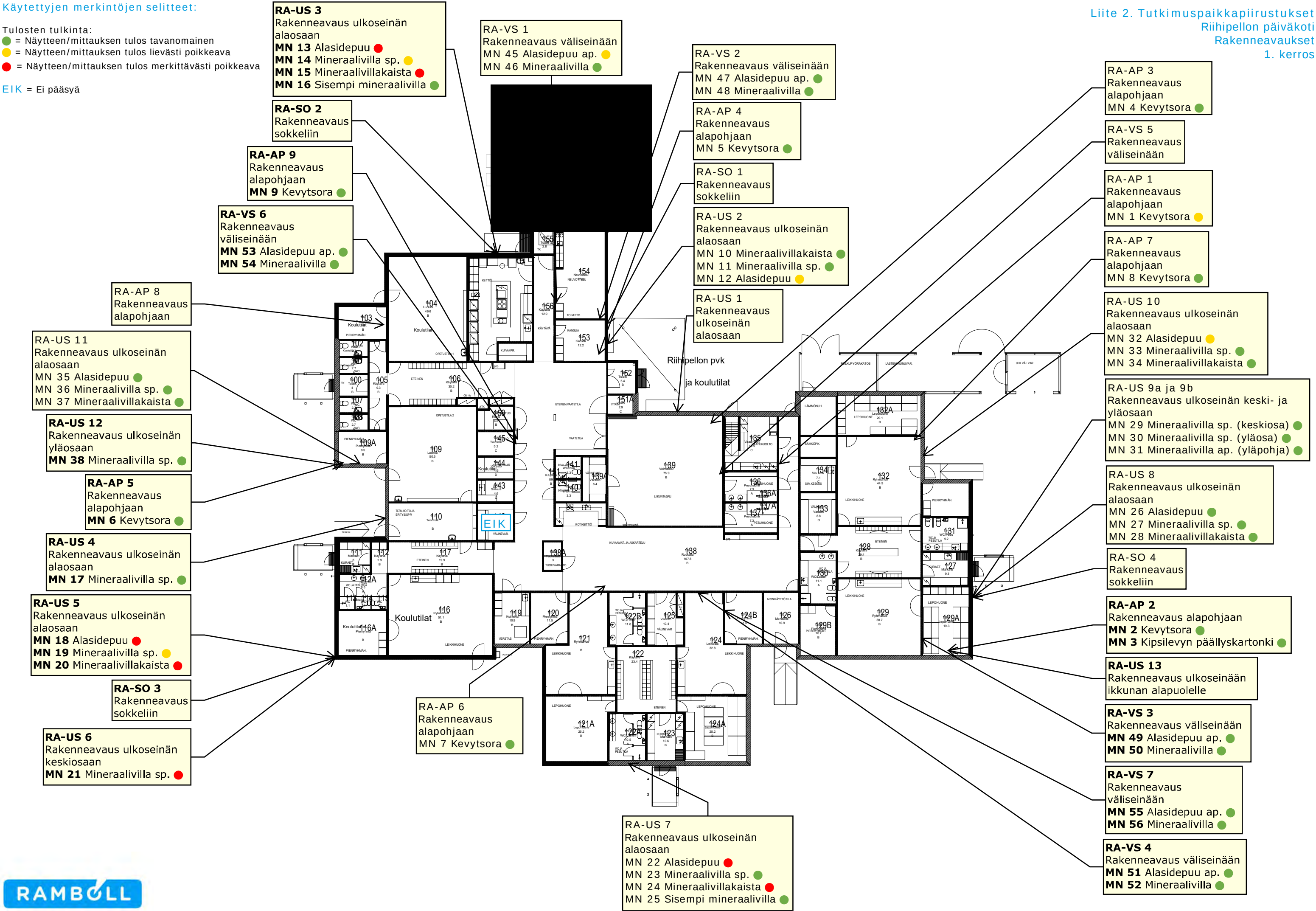
Epävarmuustarkastelu

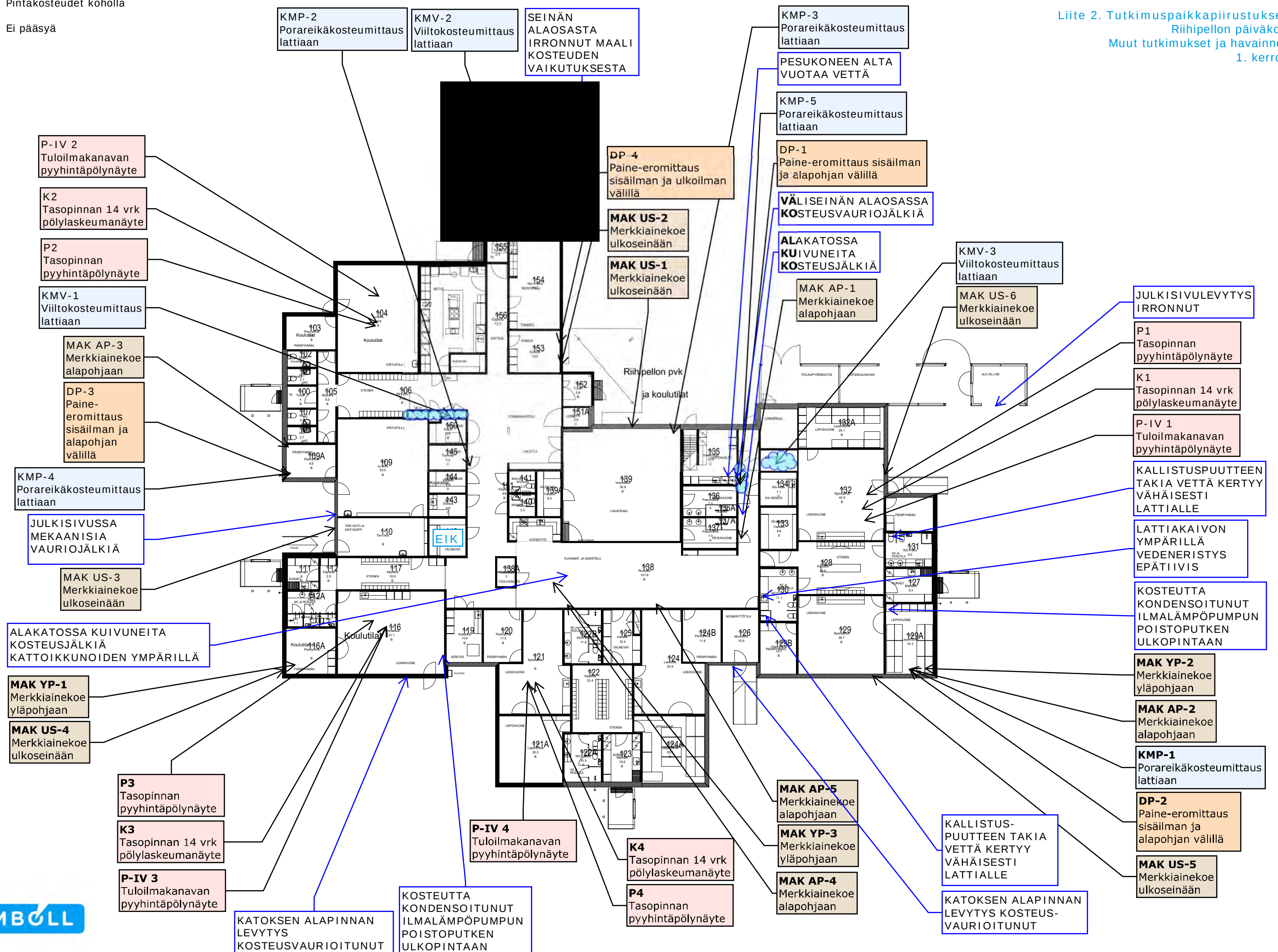
Noudatettaessa laboratorion näytteenotto-ohjetta on pölynkoostumusanalyysi hyvin luotettava.

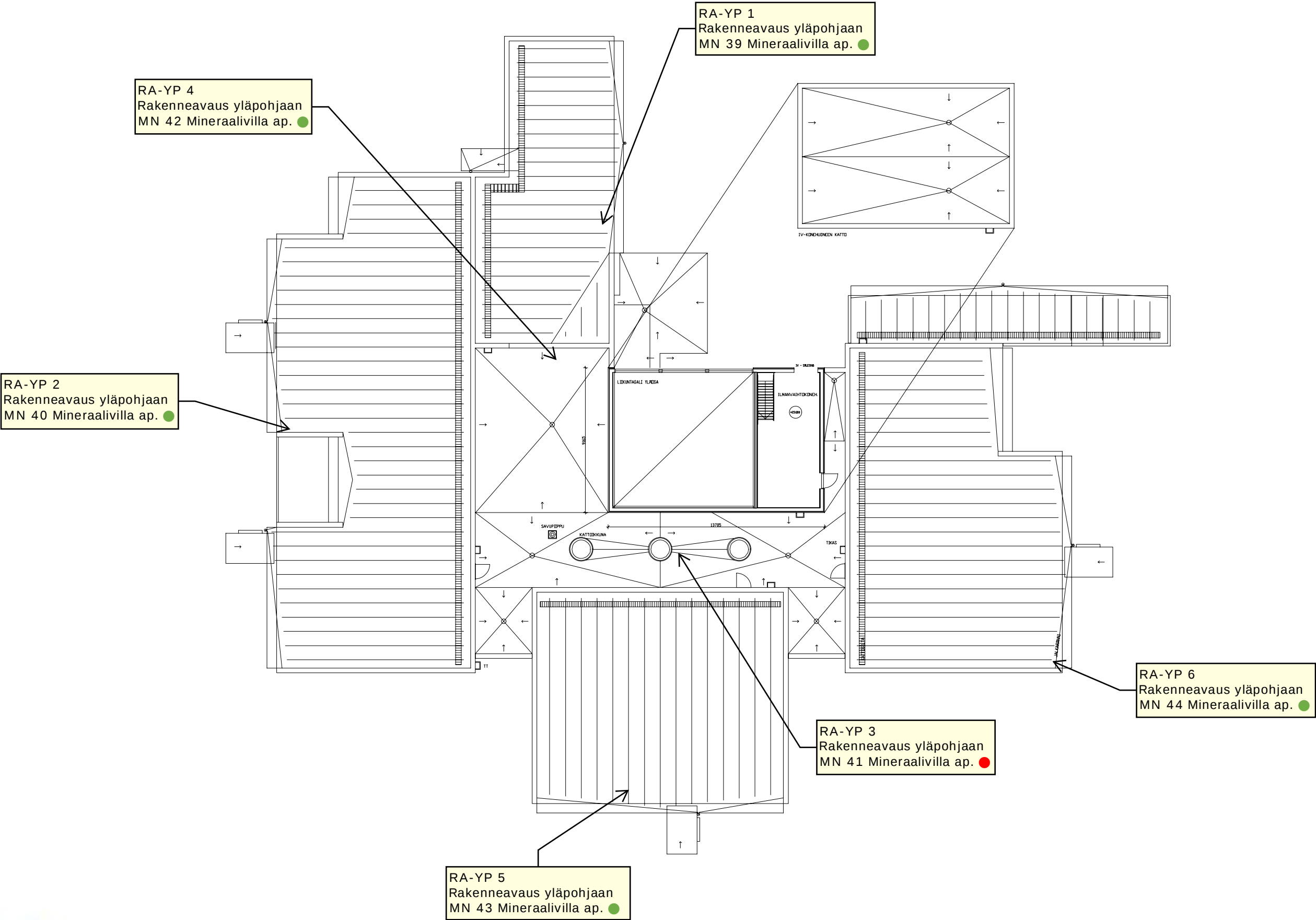
Käytettyjen merkintöjen selitteet:

- Tulosten tulkinta:
- = Näytteen/mittauksen tulos tavanomainen
 - = Näytteen/mittauksen tulos lievästi poikkeava
 - = Näytteen/mittauksen tulos merkittävästi poikkeava
- EIK = Ei pääsyä

Liite 2. Tutkimuspaikkapiirustukset
Riihipellon päiväkot
Rakenneauvukset
1. kerros







Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Kuvaus Riihipellon päiväkot, Krakankuja 5, 01510 Vantaa
Viite Stenlund/Riihipellon päiväkot
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 31.7.2025 8:30 Tutkimus aloitettu 31.7.2025 10:12
Näytteenottaja Nivala Joni, Hakanen Näyte otettu 28.7.2025 - 30.7.2025
Näytetyyppi Janina / Ramboll Finland Oy
Rakennusmateriaali

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-001 RA-AP 1, Kevytsora, käytävä

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Epäily mikrobikasvustosta			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger mallas	+		/malja	
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä # mallas	+(3)		/malja	
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä # mallas	+(1)		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä # DG	+(3)		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä # hagem	+(2)		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-002 RA-AP 2, Kevytsora, lepo huone

Tulokset

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Chrysosporium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-003 RA-AP 2, alapohjan kipsilevyn päällyskartonki, lepo huone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä # DG	+(1)		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-004 RA-AP 3, Kevytsora, liikuntasali

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	-		/malja	M0133
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	-		/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-005 RA-AP 4, Kevytsora, kanslia

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-006 RA-AP 5, Kevytsora, pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	----	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	-		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-007 RA-AP 6, Kevytsora, kuvaamataito ja askartelu/aula

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	++		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-008 RA-AP 7, Kevytsora, leikkihuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	----	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	-		/malja	M0133
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	-		/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-009 RA-AP 9, Kevytsora, eteinen

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	-		/malja	M0133
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	-		/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-010 RA-US 2, mineraalivillakaista, kanslia

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	++		/malja	M0133

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	++		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
Aureobasidium spp. DG	+		/malja	
Botrytis spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	++		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Mycelia sterilia hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-011 RA-US 2, mineraalivilla sp., kanslia

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
Mycelia sterilia hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-012 RA-US 2, alasidepuu ap., kanslia

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Epäily mikrobikasvustosta			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Beauveria spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-013 RA-US 3, alasidepuu ap., keittiö

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	++		/malja	M0133
* Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä # mallas	+(1)		/malja	
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä # mallas	+(3)		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+++		/malja	M0133
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä # DG	+		/malja	
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	++		/malja	
Mycelia sterilia DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	++		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-014 RA-US 3, mineraalivilla sp., keittiö

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Epäily mikrobikasvustost a			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	+(4)		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	++		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
Aspergillus restricti -lajiryhmä # DG	++(30)		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-015 RA-US 3, mineraalivillakaista, keittiö

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	----	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+++		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+++		/malja	M0133
* Paecilomyces, Purpureocillium spp. # hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-016 RA-US 3, mineraalivilla sisempi, keittiö

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	+(3)		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-017 RA-US 4, mineraalivilla sp., terveydenhoito ja erityisoppi

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	+(1)		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-018 RA-US 5, alasidepuu ap., pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	+(2)		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+++		/malja	M0133
* Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä # mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+++		/malja	
Aureobasidium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+++		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+++		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+++		/malja	M0133

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-019 RA-US 5, mineraalivilla sp., pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Epäily mikrobikasvustosta			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Chaetomium -sukuryhmä # mallas	+(5)		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-020 RA-US 5, mineraalivillalakaista, pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	+(5)		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	++++		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	++++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	++++		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	++++		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	++++		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	++++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-021 RA-US 6, mineraalivilla sp., pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+++		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-022 RA-US 7, alasidepuu ap., WC ja pesutila

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Epäily mikrobikasvustosta			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+++		/malja	M0133
* Aspergillus niger mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+++		/malja	M0133

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Penicillium spp. DG	+++		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-023 RA-US 7, mineraalivilla sp., WC ja pesutila

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	-		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	++		/malja	M0133
* Aspergillus flavus mallas	+		/malja	
* Aspergillus niger mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-024 RA-US 7, mineraalivillakaista, WC ja pesutila

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+++		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+++		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-025 RA-US 7, mineraalivilla sisempi, WC ja pesutila

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger mallas	+		/malja	
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger DG	+		/malja	
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	++		/malja	M0133
* Aspergillus niger hagem	+		/malja	
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-026 RA-US 8, alasidepuu ap., lepo huone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Mycelia sterilia hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-027 RA-US 8, mineraalivilla sp., lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger mallas	+		/malja	
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
Aureobasidium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
* Trichoderma spp. # hagem	+(1)		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-028 RA-US 8, mineraalivillalakaista, lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger mallas	+		/malja	
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Geotrichum spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger DG	+		/malja	
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Mycelia sterilia hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-029 RA-US 9a, mineraalivilla sp., seinän keskiosa, lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	-		/malja	M0133
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	-		/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-030 RA-US 9b, mineraalivilla, seinän yläosa, lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	-		/malja	M0133
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-031 RA-US 9b, mineraalivilla ap., yläpohja, lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-032 RA-AUS 10, alasidepuu ap., leikkihuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Epäily mikrobikasvustosta			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus niger DG	+		/malja	
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-033 RA-US 10, mineraalivilla sp., leikkihuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Botrytis spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Hiivat hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-034 RA-US 10, mineraalivillakaista, leikkihuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
Aureobasidium spp. DG	+		/malja	
Botrytis spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-035 RA-US 11, alasidepuu ap., pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
Mycelia sterilia DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-036 RA-US 11, mineraalivilla sp., pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-037 RA-US 11, mineraalivillalakaista, pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-038 RA-US 12, mineraalivilla sp., pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä # mallas	+(1)		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
Hiivat mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Hiivat hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-039 RA-YP 1, mineraalivilla ap., neuvottelu

Tulokset

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	-		/malja	M0133
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	-		/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-040 RA-YP 2, mineraalivilla ap., neuvottelu

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä # DG	+(1)		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-041 RA-YP 3, mineraalivilla ap., kuvaamataito ja askartelu/ aula

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	----	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+++		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Hiivat mallas	+++		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	++		/malja	M0133
Hiivat DG	++		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	++		/malja	M0133
Hiivat hagem	++		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-042 RA-YP 4, mineraalivilla ap., eteinen

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
Hiivat mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
Hiivat DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	
Geotrichum spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-043 RA-YP 5, mineraalivilla ap., WC ja pesutila

Tulokset

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-044 RA-YP 6, mineraalivilla ap., lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
Hiivat DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	-		/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-045 RA-VS 1, alasidepuu ap., käytävä/neuvottelu

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Homesienikasvuston toteaminen	Epäily mikrobikasvustosta			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä # mallas	+(1)		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-046 RA-VS 1, mineraalivilla, käytävä/neuvottelu

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-047 RA-VS 2, alasidepuu ap., kanslia/neuvottelu

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	----	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-048 RA-VS 2, mineraalivilla, kanslia/neuvottelu

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-049 RA-VS 3, alasidepuu ap., leikkihuone/lepohuone

Tulokset

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Chaetomium -sukuryhmä # mallas	+(1)		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Chaetomium -sukuryhmä # DG	+(2)		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-050 RA-VS 3, mineraalivilla, leikkihuone/lepohuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Mycelia sterilia mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-051 RA-VS 4, alasidepuu ap., leikkihuone/aula/ kuvaamataito ja askatelu

Tulokset

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	++		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-052 RA-VS 4, mineraalivilla, leikkihuone/aula/kuvaamataito ja askartelu

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä # DG	+(1)		/malja	
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-053 RA-VS 6, alasidepuu ap., eteinen/studio

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Chaetomium -sukuryhmä # mallas	+(1)		/malja	
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	-		/malja	M0133
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Aspergillus flavus hagem	+		/malja	
* Cladosporium spp. hagem	+		/malja	
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-054 RA-VS 6, mineraalivilla, eteinen/studio

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
* Mycelia sterilia DG	+		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-055 RA-VS 7, alasidepuu ap., leikkihuone/pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Ei todettu			M0131
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Chaetomium -sukuryhmä # mallas	+(2)		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

Näytteen tiedot

Näyte 25-020754-056 RA-VS 7, mineraalivilla, leikkihuone/pienryhmähuone

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
Näytetuloksen tulkinta	Ei mikrobikasvustoa			M0495
THG				
* Aktinomykeetit #	-		/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+		/malja	M0133
2 % MALLAS				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus mallas	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. mallas	+		/malja	
* Penicillium spp. mallas	+		/malja	
Geotrichum spp. mallas	+		/malja	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
DG18				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus DG	+		/malja	M0133
* Cladosporium spp. DG	+		/malja	
* Penicillium spp. DG	+		/malja	
HAGEM				
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus hagem	+		/malja	M0133
* Penicillium spp. hagem	+		/malja	

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-020754 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+ /++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskooppin tulokset ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta

- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskooppin todettu kasvusto tai tulos +/+ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskooppin epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita

- mikrobikasvustoa: tulos +++/++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja

+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja

++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja

+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja

++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++).

Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

(Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020)

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.

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

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

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Hakanen, Janina, janina.hakanen@ramboll.fi

Nivala, Joni, joni.nivala@ramboll.fi

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0131	ISO 16000-21:2013, suora mikroskopointi
M0133	Suoraviljely, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysitilanteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittämissä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostuloksissa, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

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

Tilaaaja

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Näytteenottopaikka Riihipellon päiväkot, Krakankuja 5, 01510 Vantaa
Viite Stenlund/Riihipellon päiväkot
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 1.8.2025
Näytteenottaja Janina Hakanen, Joni Nivala

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-021304-001 P 1. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 132, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-002 P 2. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 103/104, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-003 P 3. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 116/116A, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-004 P 4. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 120/121, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-005 P-IV 1. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 132, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-006 P-IV 2. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 103/104, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-007 P-IV 3. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 116/116A, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04
25-021304-008 P-IV 4. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 120/121, 1. krs	Pintapölynäyte	5.8.2025 12:15	13.8.2025 11:04

Tulokset

25-021304-001	P 1. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 132, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

Tulokset

25-021304-002	P 2. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 103/104, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suolahiukkasia (natriumkloridi)	++++ +++ + +	
Mineeraalikuidut:	-	ei todettu	
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-021304-003	P 3. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 116/116A, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ ++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-021304-004	P 4. Tilapinnan pyyhintänäyte, tila 120/121, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia ja kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ ++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-021304-005	P-IV 1. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 132, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä		M0461
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) sinkki-happi-klooripitoisia hiukkasia siitepölyhiukkasia	+++ ++ +++ ++	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

Tulokset

25-021304-006	P-IV 2. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 103/104, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	++++	
	kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++	
	sinkki-/sinkkioksidishiukkasia	++	
	siitepölyhiukkasia	+	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-021304-007	P-IV 3. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 116/116A, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	mineraalikuitu- ja metallipölyä		M0461
Tarkempi erittely:	sinkki-happi-klooripitoisia hiukkasia	+++	
	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	++	
	kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+	
	orgaanisia partikkeleita (siitepölyä ja kuituja)	+	
Mineeraalikuidut:	lasivilla- ja lasikuitutyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-021304-008	P-IV 4. Tuloilmakanavan pyyhintänäyte, tila 120/121, 1. krs	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	kiviainespölyä ja metallipölyä		M0461
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++	
	sinkki-/sinkkioksidishiukkasia	+++	
	rauta-/rautaoksidishiukkasia	+	
	alumiini-/alumiinioksidishiukkasia	+	
	orgaanisia partikkeleita (siitepölyä ja kuituja)	+	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Hakanen, Janina, janina.hakanen@ramboll.fi

Nivala, Joni, joni.nivala@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus																		
M0461	Pölyn koostumuksen analyysi on laboratorion sisäinen menetelmä. Asbestianalyysin menetelmä on laboratorion muunnos ISO 160027 (2014) -standardista. Pintapölynäytteestä valmistettu preparaatti analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat luokitellaan tai tunnistetaan ja niiden pitoisuuksia arvioidaan asteikolla: <table><tr><td>+</td><td>vähän</td><td>(<10 %)</td></tr><tr><td>++</td><td>jonkin verran</td><td>(10-25 %)</td></tr><tr><td>+++</td><td>paljon</td><td>(25-50 %)</td></tr><tr><td>++++</td><td>enimmäkseen</td><td>(>50 %)</td></tr></table> Teollisten mineraalikuitujen, mikrobien ja asbestikuitujen esiintyminen pintapölyssä todetaan ja niiden pitoisuuksia (kappaleita per tilavuusyksikkö) arvioidaan asteikolla: <table><tr><td>+</td><td>niukasti</td></tr><tr><td>++</td><td>kohtalaisesti</td></tr><tr><td>+++</td><td>runsaasti</td></tr></table> Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).	+	vähän	(<10 %)	++	jonkin verran	(10-25 %)	+++	paljon	(25-50 %)	++++	enimmäkseen	(>50 %)	+	niukasti	++	kohtalaisesti	+++	runsaasti
+	vähän	(<10 %)																	
++	jonkin verran	(10-25 %)																	
+++	paljon	(25-50 %)																	
++++	enimmäkseen	(>50 %)																	
+	niukasti																		
++	kohtalaisesti																		
+++	runsaasti																		

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.

Tilaaaja

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Näytteenottopaikka Riihipellon päiväkot, Krakankuja 5, 01510 Vantaa
Viite Stenlund/Riihipellon päiväkot
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 15.8.2025
Näytteenottaja Janina Hakanen, Joni Nivala

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-022965-001 K 1.1. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 132, näyte 1/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-002 K 1.2. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 132, näyte 2/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-003 K 1.3. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 132, näyte 3/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-004 K 2.1. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 104, näyte 1/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-005 K 2.2. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 104, näyte 2/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-006 K 2.3. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 104, näyte 3/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-007 K 3.1. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 116, näyte 1/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-008 K 3.2. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 116, näyte 2/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-009 K 3.3. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 116, näyte 3/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-010 K 4.1. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 121, näyte 1/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-011 K 4.2. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 121, näyte 2/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50
25-022965-012 K 4.3. Tilapinnan pölylaskeumanäyte, tila 121, näyte 3/3	Pintapölynäyte	15.8.2025 13:35	18.8.2025 11:50

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimusten- mukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-022965-001	K 1.1. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 132, näyte 1/3	14	14	0,29	0,21	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-002	K 1.2. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 132, näyte 2/3	14	14	0,43	0,34	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-003	K 1.3. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 132, näyte 3/3	14	14	0,36	0,29	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-004	K 2.1. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 104, näyte 1/3	14	14	0,29	0,21	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-005	K 2.2. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 104, näyte 2/3	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-022965-006	K 2.3. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 104, näyte 3/3	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-022965-007	K 3.1. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 116, näyte 1/3	14	14	0,50	0,40	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-008	K 3.2. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 116, näyte 2/3	14	14	0,29	0,21	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-009	K 3.3. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 116, näyte 3/3	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-022965-010	K 4.1. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 121, näyte 1/3	14	14	0,36	0,29	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-011	K 4.2. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 121, näyte 2/3	14	14	0,43	0,34	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-022965-012	K 4.3. Tilapinnan pöylaskeumanäyte, tila 121, näyte 3/3	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Hakanen, Janina, janina.hakanen@ramboll.fi

Nivala, Joni, joni.nivala@ramboll.fi

Menetelmätiedot

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

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

Tutkimuskohde Riihipellon päiväkot
Osoite Krakankuja 5, 01510 Vantaa

Yleistiedot

Projektinumero 1510091434
Laatija Janina Hakanen
 Joni Nivala
 Ramboll Finland Oy

RA-AP 1



Todetut rakenteet

- Vinyylilankku, 4 mm
- Kapselointikäsitteily
- Tasoite, 18 mm
- Betoni, 65 mm
- EPS, 70 mm
- Kevytsora, 135 mm
- Betoni, >250 mm (vahvuus ei tiedossa, ei porattu läpi)

Havainnot

- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa kapselointikäsitteily.
- Alapohjaan liittyvän tiiliväliseinän alaosassa koteusvauriojälkiä.

RA-AP 2



Todetut rakenteet

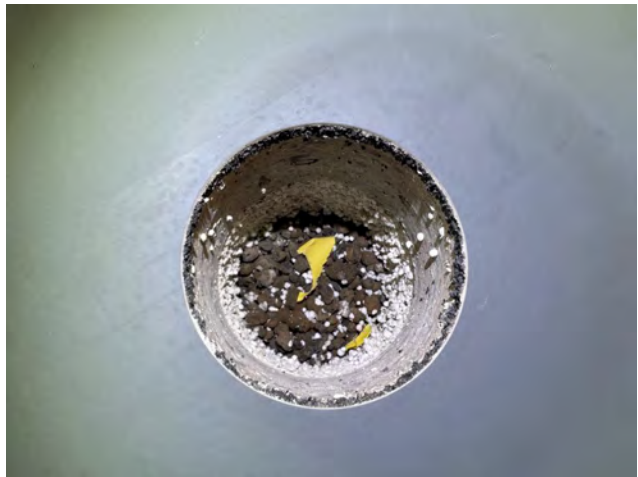
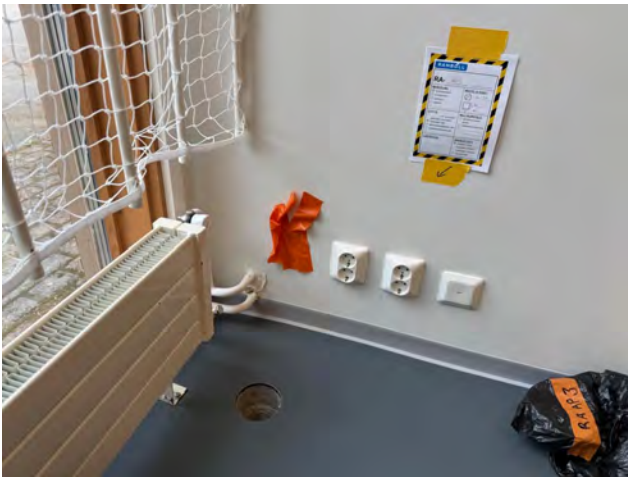
- Vinyylilankku, 4 mm
- Kapselointikäsitteily
- Betoni, 75 mm
- Kipsilevy, 13 mm
- Kevytsora, 180 mm

- Betoni, 150 mm
- Ilmaväli, 20 mm
- Hiekka/sora

Havainnot

- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa kapselointikäsittely.
- Ylemmän betonilaatan alapinnassa on kipsilevy, jonka kartonkipinnassa on kosteusjälkiä.
- Kevytsoraeristeen seassa yksittäisiä puunkappaleita, joissa on näkyvää mikrobikasvustoa.
- Alemman betonilaatan ja maataytön välissä on ilmaväli, mikä viittaa maataytön painumiseen.
- Rakenneavauskohdalta havaittiin voimakas ilmavirta sisäänpäin.

RA-AP 3



Todetut rakenteet

- Joustolattia, 10 mm
- Betoni, 60 mm
- EPS-eriste, 75 mm
- Kevytsora, 140 mm
- Betoni, 360 mm (arvio)
- Hiekka/sora

Havainnot

- Alapohjan ja väliseinän liitoksessa kirkas tiivistyskäsittely.
- Alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa valkoinen massa.

RA-AP 4



Todetut rakenteet

- Vinyylilankku, 4 mm
- Tasoite, 3 mm
- Kapselointikäsittely
- Betoni, 70 mm
- EPS, 70 mm
- Kevytsora, 130 mm
- Betoni, 150 mm
- EPS, 50 mm
- Hiekka/sora

Havainnot

- Maatäyttö alapohjalaatan alla on hienoainespitoista hiekkaa/soraa. Alapohjalaatan alla ei ole kapillaarikatkokiviainesta.
- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa on kapselointikäsittely.
- Kevytsoraeristeen seassa on yksittäisiä betonin ja mineraalivillan kappaleita.

RA-AP 5



Todetut rakenteet

- Vinyylilankku, 4 mm
- Kapselointikäsitteily
- Betoni, 90 mm
- EPS, 70 mm
- Kevytsora, 120 mm
- Betoni, 170 mm
- EPS, 50 mm

Havainnot

- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa on kapselointikäsitteily.

RA-AP 6



Todetut rakenteet

- Vinyylilankku, 4 mm
- Kapselointikäsittely
- Tasoite, 18 mm
- Betoni, 65 mm
- EPS, 70 mm
- Kevytsora, 130 mm
- Betoni, >300 mm (vahvuus ei tiedossa, ei porattu läpi)

Havainnot

- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa on kapselointikäsitteily.
- Rakenneavauskohdalla perustus-/laatanvahvistusrakenne. Rakenneavausta ei päästy ulottamaan alemman betonilaatan läpi.

RA-AP 7



Todetut rakenteet

- Vinyyli-laatta, 4 mm
- Kapselointikäsitteily
- Betoni, 75 mm
- EPS, 70 mm
- Kevytsora, 120 mm
- Betoni (vahvuus ei tiedossa, ei porattu läpi)

Havainnot

- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa kirkas kapselointikäsitteily.

RA-AP 8



Todetut rakenteet

- Vinyylilankku, 4 mm
- Kapselointikäsittely
- Betoni, 100 mm
- EPS, 170 mm
- Betoni, >300 mm (kokonaisvahvuus ei tiedossa, ei porattu läpi)

Havainnot

- Rakenneavauskohdalla perustus-/laatanvahvistusrakenne. Rakenneavausta ei päästy ulottamaan alemman betonilaatan läpi.
- Alemman betonilaatan yläpinnassa havaittavissa kohonneista pintakosteusarvoja (100-130).
- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa on kapselointikäsittely.

RA-AP 9





Todetut rakenteet

- Vinyylilankku, 4 mm
- Kapselointikäsittely
- Betoni, 70 mm
- EPS, 70 mm
- Kevytsora, 120 mm
- Betoni, 200 mm
- Hiekka/sora

Havainnot

- Maatäyttö alemman betonilaatan alla on hienoainespitoista hiekkaa/soraa. Alemman betonilaatan alla ei ole EPS-eristettyä eikä kapillaarikatkokiviainesta.
- Alemman betonilaatan yläpinnassa havaittavissa kohonneista pintakosteusarvoja (110-130).
- Kevytsoraeriste on aistinvaraisesti arvioituna kosteaa.
- Ylemmän betonilaatan yläpinnassa on kapselointikäsittely.

RA-VS 1



Todetut rakenteet

Tilan 1.25 puolelta

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Puurunko + mineraalivilla, 125 mm
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Alapohjan betonilaatan ja alaohjauspuun välissä on kermikaista.
- Väliseinä lähtee betonilaatan päältä.
- Alasidepuun kosteuden paino-% on 9,9.

RA-VS 2



Todetut rakenteet

Tilan 1.25 puolelta

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Puurunko + mineraalivilla, 100 mm
- Kipsilevy, 13 mm

Havainnot

- Alapohjan betonilaatan ja alaohjauspuun välissä ei tällä kohdalla ole kermikaistaa.
- Väliseinä lähtee betonilaatan päältä.
- Alasidepuun kosteuden paino-% on 9,8

RA-VS 3



Todetut rakenteet

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Puurunko + mineraalivilla, 150 mm
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Alapohjan betonilaatan ja alaohjauspuun välissä on kermikaista.
- Väliseinä lähtee 40 mm betonivalun päältä.
- Alasidepuun kosteuden paino-% on 9,3.
- Betonisen korokeosan pintakosteus ~75...85 (pinta epätasainen, ei luotettavasti mitattavissa).
- Alapohjan ja väliseinän alasidepuun liitoksessa valkoinen tiivistysaine, tiivistysmassa sekä höyrynsulkuteippi (tehty jälkikäteen). Tiivistysaine on osittain irronnut alustastaan.

RA-VS 4



Todetut rakenteet

Eteisen puolelta

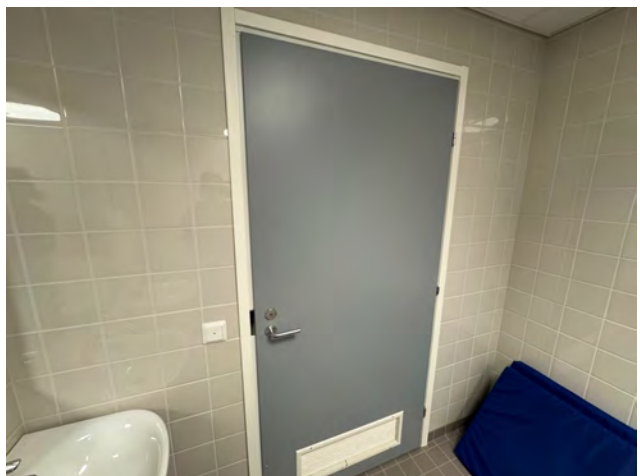
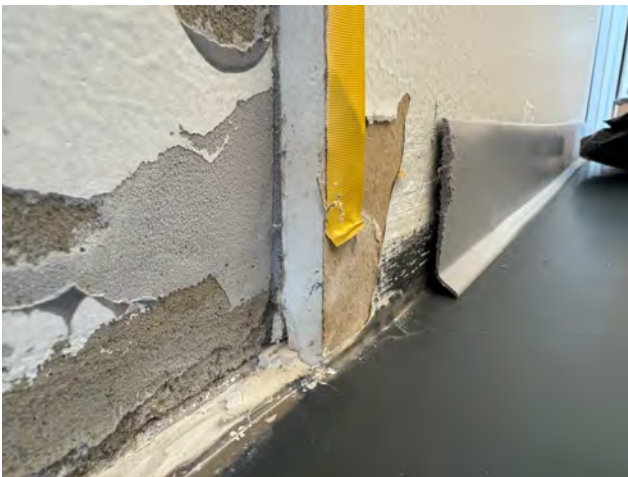
- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Puurunko + mineraalivilla, 130 mm
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Alapohjan betonilaatan ja alaohjauspuun välissä on kermikaista.
- Väliseinä lähtee betonilaatan päältä.
- Alasidepuun kosteuden paino-% on 10,9.

- Betonilaatan pintakosteus ~75...80 (pinta epätasainen, ei luotettavasti mitattavissa).
- Alapohjan ja väliseinän alasidepuun liitoksessa valkoinen tiivistysaine + tiivistysmassa.
- Väliseinä puurunkoinen, mutta rakenneavauksen kohdalla seinän sisässä teräspilari.

RA-VS 5



Todetut rakenteet

Liikuntasalin puolelta

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali
- Tasoite, 1...2 mm
- Kahitiili, 130 mm
- Tasoite + maali / tasoite + keraaminen laatoitus

Seinän kokonaisvahvuus n. 150 mm

Havainnot

- Alapohjan ja väliseinän kipsilevytyksen liitoksessa kirkas tiivistyskäsittely.

RA-VS 6



Todetut rakenteet

Eteisen puolelta

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Puurunko + mineraalivilla, 100 mm
- Kipsilevy, 13 mm

Havainnot

- Alapohjan betonilaatan ja alaohjauspuun välissä ei tällä kohdalla ole kermikaistaa.
- Väliseinä lähtee betonilaatan päältä.
- Alasidepuun kosteuden paino-% on 10,0.
- Betonilaatan pintakosteus ~75...80.

RA-VS 7



Todetut rakenteet

Eteisen puolelta

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Puurunko + mineraalivilla, 100 mm
- Kipsilevy, 13 mm

Havainnot

- Alapohjan betonilaatan ja alaohjauspuun välissä ei tällä kohdalla ole kermikaistaa.
- Väliseinä lähtee betonilaatan päältä.
- Alasidepuun kosteuden paino-% on 9,7.
- Betonilaatan pintakosteus ~72...78.

RA-US 1



Todetut rakenteet

Ulkoa sisälle:

- Vaneri, 13 mm
- Tuulensuojavilla / kova villa eriste, 50 mm
- Teräspilari, 100x100 mm
- Ohut sullontavilla, 10 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Mineraalivillassa runsaasti ilmavuotoihin viittaavaa tummentumaa.

RA-US 2**Todetut rakenteet****Ulkoa sisälle:**

- Pystylautoitus, 18 mm
- Ristiinkoolaukset / tuuletusrako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla ja puurunko, 150 mm

- Höyrynsulkumuovi
- Kipsilevytyt, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Ulkoseinän alaosan höyrynsulkumuovi ja kipsilevytyt uusittu ikkunan alapuolelta kokonaisuudessaan. Höyrynsulun ja alapohjan liitoksessa valkoinen tiivistyskäsittely sekä höyrynsulkuteippaus.
- Aistinvaraisesti havainnoituna seinärakenne tuulettuu.
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspitoisuuteen.
- Alasidepuun alapinnan kosteuden paino-% on 14,3 ja ulkoreunan 13,9.
- Alasidepuun alla bitumikermi ja mineraalivillalakaista.

RA-US 3





Todetut rakenteet

Ulkoa

- Julkisivulevytytys (kuitusementtilevy), 12 mm
- Ristiinkoolaukset / Ilmarako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla, 110 mm + puurunko, 130 mm
- Tuulensuojalevy, 12 mm
- Mineraalivilla, 30 mm
- Kahitiilimuuraus, 130 mm
- Rappaus
- Vedeneriste
- Keraaminen laatoitus

Havainnot

- Alaosan julkisivulevytytys ja vaakakoolaus uusittu, levytytys vuodelta 2023.
- Aistinvaraisesti havainnoituna seinärakenne tuulettuu.
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspiitoisuuteen.
- Alasidapuun alapinnan kosteuden paino-% on 15,5 ja ulkoreunan 15,7.
- Alasidapuun alla bitumikermi ja mineraalivillakaista.

RA-US 4



Todetut rakenteet

Ulkoa

- Julkisivulevytyt (kuitusesementtilevy), 12 mm
- Pystyynkoolaukset / Ilmarako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla + puurunko, 150 mm

- Vanha vaneri, 12 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Seinän alaosan ja ikkunoiden välissä olevat julkisivulevytytys on uusittu.
- Julkisivulevytyksen taustalla oleva vaakakoolaus on uusittu.
- Sisäpuolelta höyrynsulku on alaosaan uusittu. Liitokset ja limitykset teipattu HS-muovilla.
- Ikkunaliittymä on tiivistyskorjattu.
- Aistinvaraisesti havainnoituna julkisivu tuulettu.
- Sisäpinnasta poistettu vanha vaneri ja asennettu sen tilalle HS-muovi sekä kipsilevytytys. Seinärakenne aiemmin ollut ilman höyrynsulkumuovia.

RA-US 5





Todetut rakenteet

Ulkoa

- Julkisivulevytyt (kuitusementtilevy), 12 mm
- Ristiinkoolaukset / Ilmarako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla + puurunko, 150 mm
- Höysynrulkumuovi
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Koko julkisivulevytyt ja vaakakoolaus uusittu.
- Sisäpuolen HS-muovi on uusittu seinän alaosasta (n. 300 mm korkeudelta). Uuden HS-muovin liitokset ja limitykset on teipattu höyrynsulkuteipillä.
- Alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa on tiivistyskäsittely.
- Aistinvaraisesti havainnoituna julkisivu tuulettuu.
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspitoisuuteen.
- Alasidepuun alapinnan kosteuden paino-% on 13,1 ja ulkoreunan 13,9.
- Alasidepuun alla on bitumikermi ja mineraalivillakaista.

RA-US 6



Todetut rakenteet

Ulkoa

- Pystylaudoitus, 18 mm
- Ristiinkoolaukset / tuuletusrako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla ja puurunko, 150 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Kipsilevytyt, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Aistinvaraisesti havainnoituna seinärakenne tuulettuu.
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspitoisuuteen.
- Alaosan HS-muovi on uusittu, yläosassa on vanha muovi paikoillaan. Uuden ja vanhan muovin liitos tiivistetty höyrynsulkuteipillä, mutta muulta osin vanhan muovin liitokset ja limitykset ovat teippaamatta / tiivistämättä.

RA-US 7



Todetut rakenteet

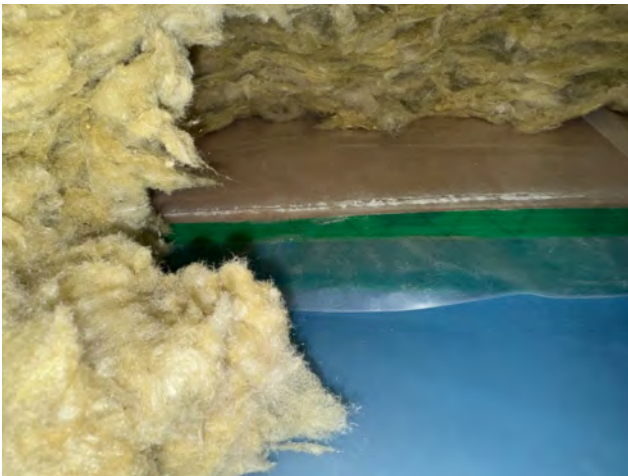
Ulkoa

- Julkisivulevytyks (kuitusementtilevy), 12 mm
- Ristiinkoolaukset / Ilmarako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla, 150 mm + runkopuu, 90 mm (alasidepuu 150 mm)
- Tuulensuojalevy, 12 mm
- Mineraalivilla, 30 mm
- Kahitiilimuuraus, 130 mm
- Rappaus
- Vedeneriste
- Keraaminen laatoitus

Havainnot

- Alaosan julkisivulevytyks ja vaakakoolaus uusittu.
- Aistinvaraisesti havainnoituna seinärakenne tuulettuu.
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspitoisuuteen.
- Alasidepuun alapinnan kosteuden paino-% on 13,2 ja ulkoreunan 14,2.
- Puurakenteessa on yksittäisiä kosteusjälkiä.
- Alasidepuun alla on bitumikermi ja mineraalivillalakaista.

RA-US 8



Todetut rakenteet

Ulkoa

- Julkisivulevytyks (kuitusementtilevy), 12 mm
- Ristiinkoolaukset / Ilmarako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla + puurunko, 150 mm
- Höysynrulkumuovi
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Alaosan julkisivulevytyks ja vaakakoolaus on uusittu.
- Sisäpuolen HS-muovi uusittu seinän alaosa (250 mm...300 mm korkeudelta lattiatasosta). Liitokset ja limitykset teipattu höyrynsulkuteipillä. Alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa tiivistyskäsittely.
- Aistinvaraisesti havainnoituna seinärakenne tuulettuu
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspitoisuuteen.
- Alasidpuun alapinnan kosteuden paino-% on 11,8 ja ulkoreuna 12,6.
- Alasidpuun alla on bitumikermi ja mineraalivillalakaista.

RA-US 9a

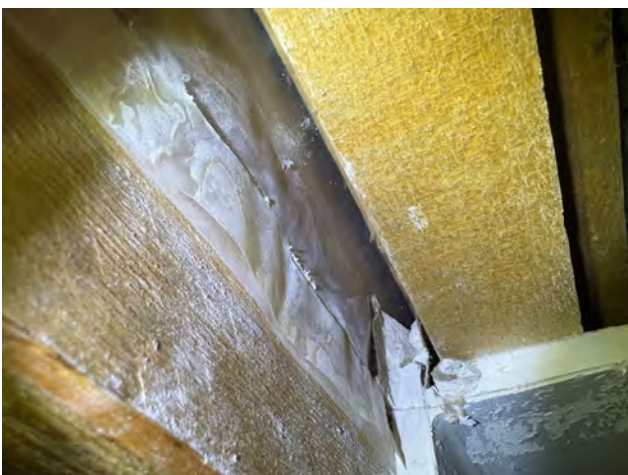


Todetut rakenteet

Sisältä ulos

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Puurunko + mineraalivilla, 150 mm
- Tuulensuojamineraalivilla, 50 mm
- Ilmarako + koolaukset, 40 mm
- Julkisivulevytyks (vaneri/kuitusementtilevy), 12 mm

RA-US 9b



Todetut rakenteet

Sisältä ulos

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Puurunko + mineraalivilla, 150 mm

- Tuulensuojamineraalivilla, 50 mm
- Ilmarako + koolaukset, 40 mm
- Julkisivulevytyt (vaneri/kuitusementtilevy), 12 mm

Havainnot

- Yläpohjan höyrynsulkumuovi käännetty ulkoseinälle ja limitetty seinän höyrynsulkumuovin kanssa 200 mm. Liitos teipattu pakkausteipillä.

RA-US 10



Todetut rakenteet

Ulkoa

- Julkisivulevytyks (vaneri), 12 mm
- Ristiinkoolaukset / Ilmarako, 50 mm
- Tuulensuojavilla, 50 mm
- Mineraalivilla + puurunko, 150 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Kipsilevy, 13 mm
- Maali

Havainnot

- Alaosan julkisivulevytyks ja vaakakoolaus ovat vanhoja. Julkisivulevytyksenä on vaneri.
- Seinän alaosan höyrynsulkumuovi on uusittu. Liitokset ja limitykset teipattu HS-teipillä.
- Ikkunaliittymä on tiivistyskorjattu.
- Aistinvaraisesti havainnoituna seinärakenne tuulettuu.
- Tuulensuojamineraalivillan pahvin ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa, mikä viittaa korkeaan kosteuspitoisuuteen.
- Alasidepuun alapinnan kosteuden paino-% on 13,1 ja ulkoreunan 13,7.
- Alasidepuun alla on pussitettu mineraalivilla sekä bitumikermi.
- Julkisivulevyjen jatkoksia ja liittymiä ei ole toteutettu vesitiiviisti vanhoilla vaneripinta-aisilla seinäosuuksilla.

RA-US 11





Todetut rakenteet

Sisältä ulos

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Puurunko + mineraalivilla, 150 mm
- Tuulensuojamineraalivilla, 50 mm
- Ilmarako, 20 mm
- Julkisivulevytys (kuitusementtilevy), 12 mm

Havainnot

- Alapohjan ja höyrynsulun liitoksessa on tiivistysmassa sekä tiivistyskäsittely.
- Höyrynsulkumuovi jatkuu alapohjan ja sokkelirakenteen väliin.
- Alasidepuun ja sokkelin betonisen sisäkuoren välissä ylimpänä bitumikermi ja sen alla mineraalivillakaista.
- Alasidepuun päällä vähäisiä kosteusjälkiä.

RA-US 12





Todetut rakenteet

Sisältä ulos

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Puurunko + mineraalivilla, 150 mm
- Tuulensuojamineraalivilla, 50 mm
- Ilmarako+ ristiinkoolaus (22 + 22 mm), 44 mm
- Julkisivun puuverhous
- Maali

Havainnot

- Ulkoseinän ja yläpohjan kipsilevyjen liitoskohdassa tiivistysmassa.
- Yläpohjan höyrynsulkumuovi on limitetty noin 250 mm ulkoseinälle.
- Yläpohjan ja ulkoseinän höyrynsulkumuovien limityksiä ei ole teipattu.
- Ulkoseinän puurungossa kosteusjälkiä rakennuksen ulkonurkan lähistöllä.

RA-US 13



Todetut rakenteet

- Vaneri, 4 mm
- XPS-eriste, 120 mm
- Ilmaväli, 30 mm
- Puukuitulevy, 12 mm
- Ilmaväli ja puukoolaus, 75 mm

RA-SO 1





Todetut rakenteet

Ulkoa

- Betoni, 80 mm
- XPS, 50 mm
- Betoni, arviolta 120 mm (ei porattu läpi)

Havainnot

- Sokkelin ulkopinnassa on perusmuurilevy

RA-SO 2



Todetut rakenteet

Ulkoa

- Betoni, 75 mm
- XPS, 50 mm
- Betoni, arviolta 120 mm (ei porattu läpi)

Havainnot

- Sokkelin ulkopinnassa on perusmuurilevy

RA-SO 3



Todetut rakenteet

Ulkoa

- Betoni, 80 mm
- XPS, 50 mm
- Betoni, arviolta 120 mm (ei porattu läpi)

Havainnot

- Sokkelin ulkopinnassa on perusmuurilevy

RA-SO 4



Todetut rakenteet

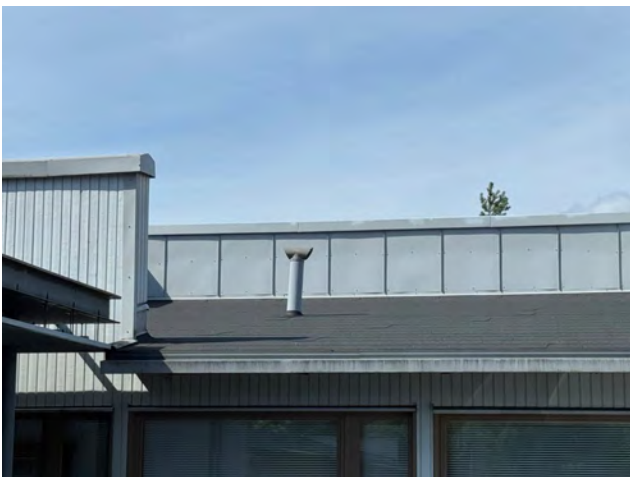
Ulkoa

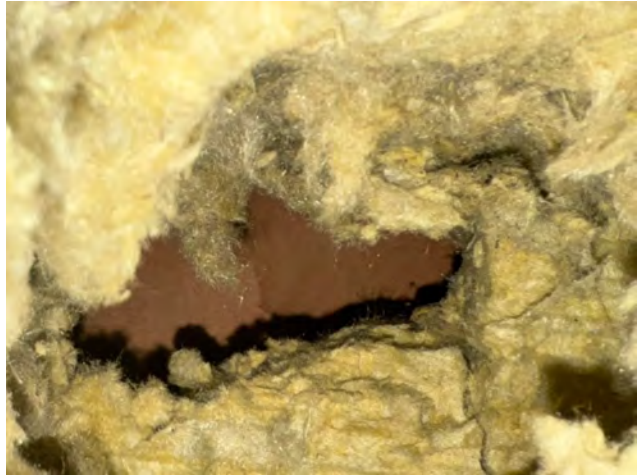
- Betoni, 90 mm
- XPS, 50 mm
- Betoni, arviolta 120 mm (ei porattu läpi)

Havainnot

- Sokkelin ulkopinnassa on perusmuurilevy

RA-YP 1





Todetut rakenteet

Alhaalta ylöspäin

- Kipsilevy, 13 mm
- Puukoolaukset / kallistuskoolaukset, avauksen kohdalla 60...100 mm
- Harvalaudoitus, 22 mm
- Höyrinsulkumuovi
- Mineraalivilla, 180 mm
- Tuulensuojavilla, 30 mm
- Ilmatila, 100 mm + vesikaton puurakenteet
- Aluskate
- Puukoolaus, 20 mm
- Aluslaudoitus, 22 mm
- Peltikate
- Laakerivilla, 30 mm (arvio, ei sahattu läpi)
- Bitumikermikate

Havainnot

- Vanhan peltikatteen aluskatteessa kuivuneita kosteusjälkiä
- Uusi bitumikermikate tehty vanhan peltikatteen päälle.

RA-YP 2



Todetut rakenteet

Alhaalta ylöspäin

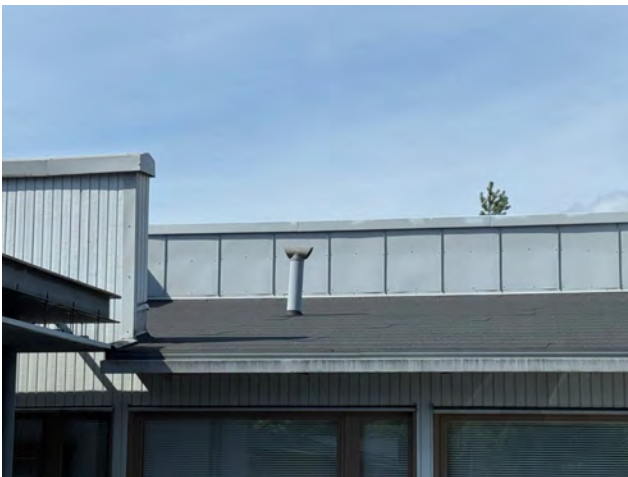
- Kipsilevy, 13 mm
- Puukoolaus 50 mm
- Harvalauditus, 22 mm
- Hörynsulkumuovi

- Mineraalivilla, 230 mm
- Tuulensuojavilla, 30 mm
- Ilmatila, 130 mm + vesikaton kantavat puurakenteet
- Aluskate
- Puukoolaus 20 mm
- Aluslaudoitus 22 mm
- Peltikate
- Laakerivilla 30 mm (arvio, ei sahattu läpi)
- Bitumikermikate

Havainnot

- Vesikaton puurakenteissa kuivuneita kosteusjälkiä rakennuksen ulkonurkan lähistöllä.
- Yläpohjan höyrynsulku limitetty noin 250 mm ulkoseinälle. Ulkoseinän ja yläpohjan höyrynsulkujen liitosten ei ole teipattu.
- Mineraalivillaeristeessä ilmavuotoihin viittaavaa tummentumaa.

RA-YP 4





Todetut rakenteet

Alhaalta ylöspäin

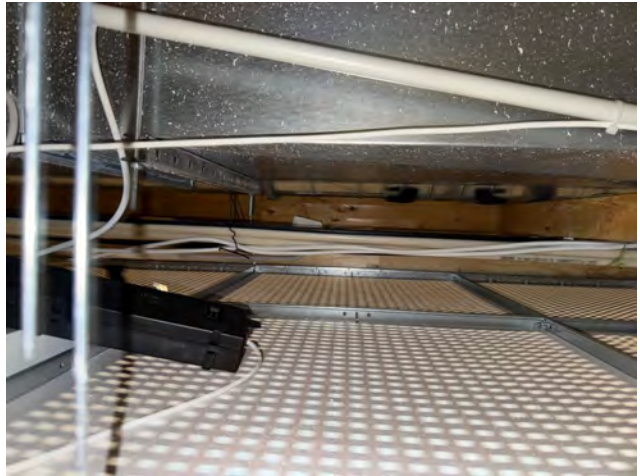
- Kipsilevy, 13 mm
- Puukoolaukset / kallistuskoalaukset, avauksen kohdalla 60...100 mm
- Harvalaudoitus, 22 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Mineraalivilla, 300 mm
- Tuulensuojavilla, 30 mm
- Ilmatila, 240...300 mm + vesikaton puurakenteet
- Raakaponttilaudoitus, 21 mm

- Bitumikermi

Havainnot

- Höyrinsulussa on viiltoja.
- Höyrinsulun liitoksia ja limityksiä ei ole teipattu.
- Höyrinsulun yläpinnassa on kosteusjälkiä.
- Ponttilaudoituksessa on pientä pilkkua, muuten tuuletustila on siisti.

RA-YP 3



Todetut rakenteet

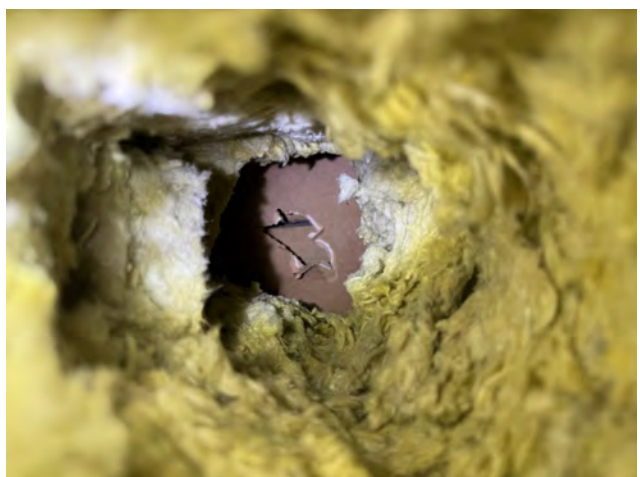
Alhaalta ylöspäin

- Alakattolevytys ja alakattotila
- Puukoolaukset / kallistuskoolaukset, avauksen kohdalla 60...100 mm
- Harvalaudoitus, 22 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Mineraalivilla, 350 mm
- Tuulensuojavilla, 30 mm
- Ilmatila, 240...300 mm + vesikaton puurakenteet
- Raakaponttilaudoitus, 21 mm
- Bitumikermi

Havainnot

- Rakenneavauksen kohdalla puurakenteissa on kuivuneita kosteusjälkiä kattoikkunan lähetyvillä.
- Höyrynsulkumuovissa on viiltoja, reikiä ja aukkoja. Muovin liitoksia ja limityksiä ei ole teipattu.

RA-YP 5





Todetut rakenteet

Alhaalta ylöspäin

- Alakattolevytys + alakatto
- Puukoolaus, 50 mm
- Harvalaudoitus, 22 mm
- Hörynsulkumuovi
- Mineraalivilla, 250 mm
- Tuulensuojavilla, 30 mm
- Ilmatila, 100 mm + vesikaton kantavat puurakenteet
- Aluskate
- Puukoolaus, 20 mm
- Aluslaudoitus, 22 mm
- Peltikate
- Laakerivilla, 30 mm (arvio, ei sahattu läpi)

- Bitumikermikate

Havainnot

- Yläpohjan höyrynsulku on käännetty ulkoseinällä olevan tuulensuojalevyn taakse.
- Rakenneavauksen kohdalla on kuivuneita kosteusjälkiä lähellä räystästä.
- Höyrynsulkumuovissa erinäisiä reikiä.
- Tuulensuojalevyn sisäpinnassa on suojaamatonta mineraalivillaeristettä. Suojaamatonta eristettä on myös muualla tilan alakatossa.
- Puurakenteissa on lievää pilkullista kasvustoa.
- Räystäällä tuulensuojavillan yläpinnassa on likakertymää.

RA-YP 6





Todetut rakenteet

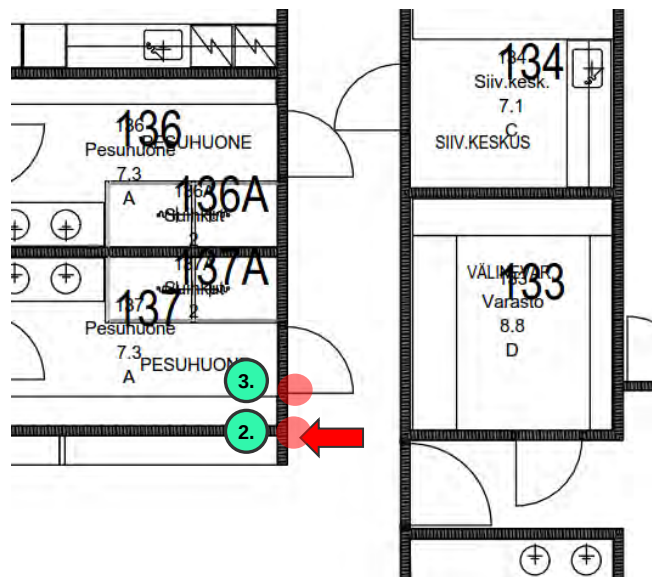
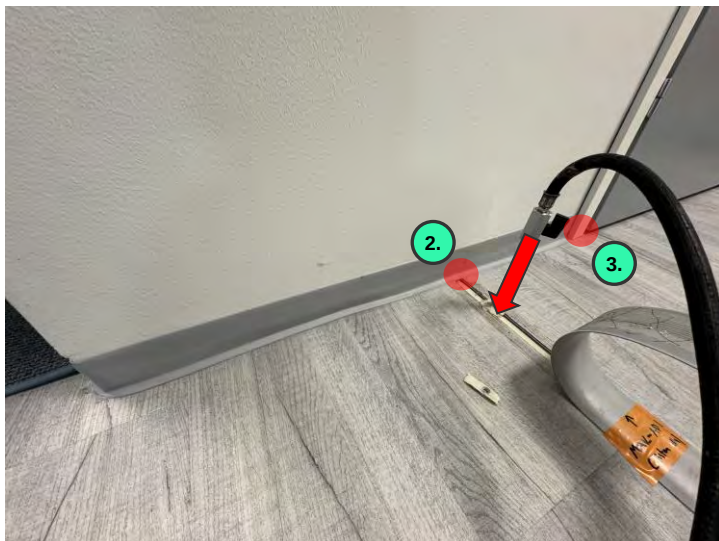
Alhaalta ylöspäin

- Alakattokipsilevy, 13 mm
- Puukoolaus 50 mm
- Harvalauditus, 22 mm
- Hörynsulkumuovi
- Mineraalivilla, 280 mm
- Tuulensuojavilla, 30 mm
- Ilmatila, 70 ämm + vesikaton kantavat puurakenteet
- Aluskate
- Puukoolaus 20 mm
- Aluslauditus 22 mm
- Peltikate
- Laakerivilla 30 mm (arvio, ei sahattu läpi)
- Bitumikermikate

Havainnot

- Yläpohjan hörynsulku on käännetty ulkoseinällä olevan tuulensuojalevyn taakse.
- Rakenneavauksen kohdalla on kuivuneita kosteusjälkiä lähellä räystästä.
- Hörynsulkumuovissa on viiltoja, reikiä ja aukkoja.
- Puurakenteissa on lievää pilkullista kasvustoa.
- Räystäällä tuulensuojavillan päällä on likakertymää.

Käytävän 138 alapohja, MAK-AP 1



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero +10 Pa):

1. Ei havaittu ilmavuotoja.

Alipaineistettuna (paine-ero -4 Pa):

2. Pistemäinen ilmavuotokohta lattian peitelistan kohdalta väliseinän ja alapohjan liitoksesta.

3. Pistemäinen ilmavuotokohta oven karmin, alapohjan ja väliseinän liitoksesta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ

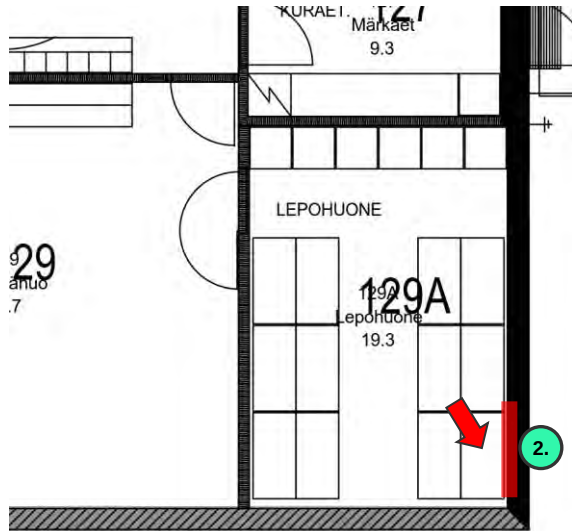


ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiaineakaasua syötettiin betonilaatan alle kevytsoraeristettyyn.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Lepohuoneen 129A alapohja, MAK-AP 2



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero +4...+6 Pa):

1. Ei havaittu ilmavuotoja.

Alipaineistettuna (paine-ero -4 Pa):

2. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan alapuolisen levyverhoillun seinärakenteen sekä alapohjan liitoksesta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ

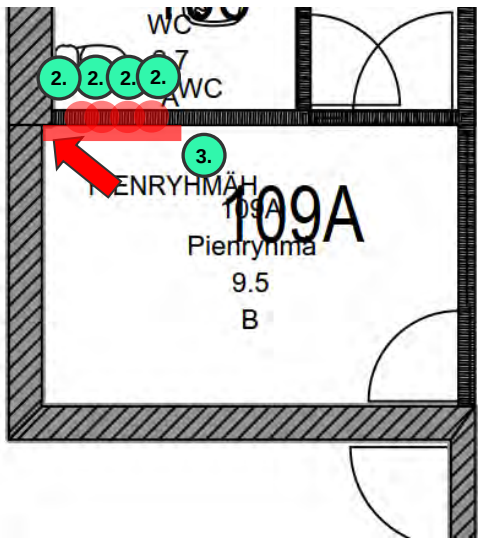
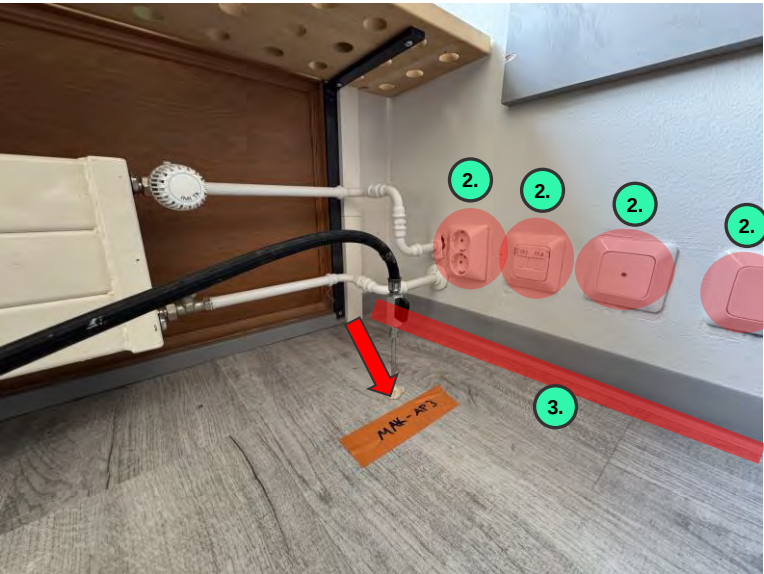


ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin betonilaatan alle kevytsoraeristettyyn.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Pienryhmähuoneen 109A alapohja, MAK-AP 3



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero 0...+1 Pa):

1. Ei havaittu ilmavuotoja.

Alipaineistettuna (paine-ero -10 Pa):

2. Pistemäistä ilmavuotoa väliseinän pistorasioiden ja sähkökoteloiden kohdilta.

3. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan ja väliseinän liitoksesta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

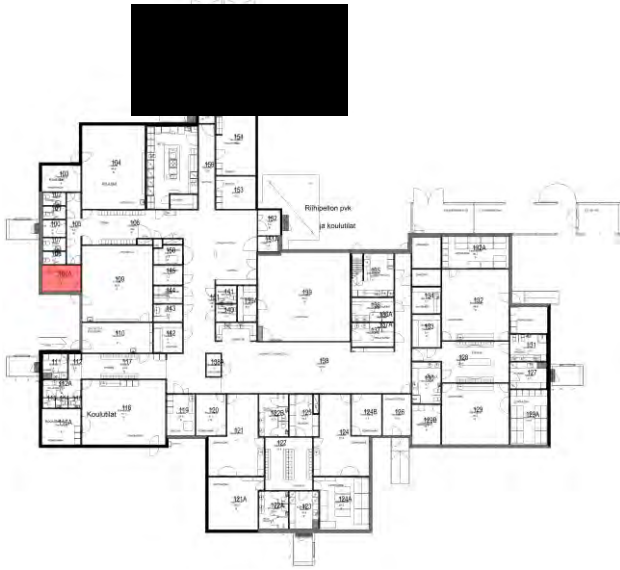


MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ

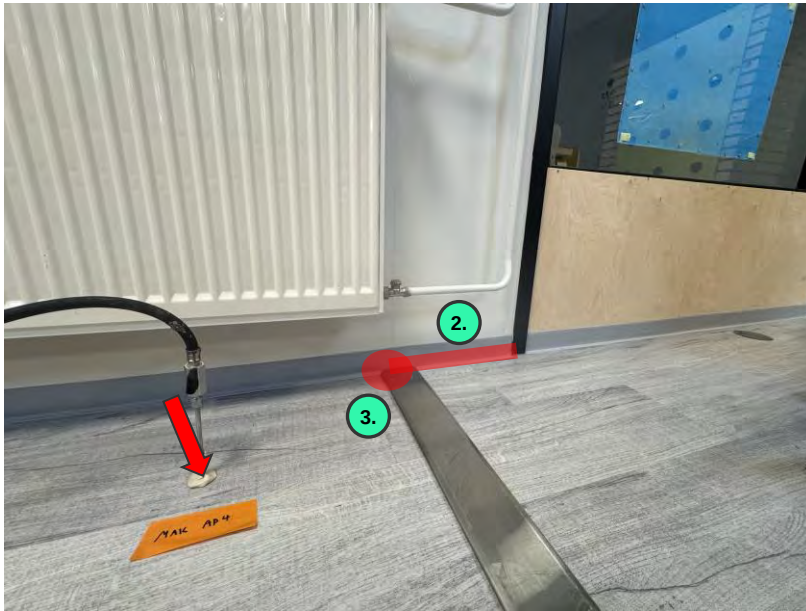


ILMAVUODON LAAJUUS

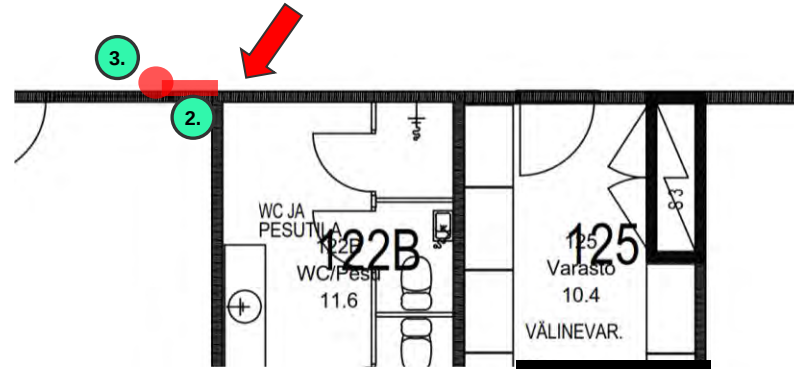
- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiaiinekaasua syötettiin betonilaatan alle kevytsoraeristettyyn.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Aulan 138 alapohja, MAK-AP 4



138
Ruokailu
107.8
B



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero +6 Pa):

1. Ei havaittu ilmavuotoja.

Alipaineistettuna (paine-ero -4 Pa):

2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan ja väliseinän liitoksesta (kivirakenteisen väliseinän kohdalta).

3. Vähäistä ilmavuotoa liikuntasauaman peitelistan alta väliseinän vierustalta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ



ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin betonilaatan alle kevytsoraeristetyttöön.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



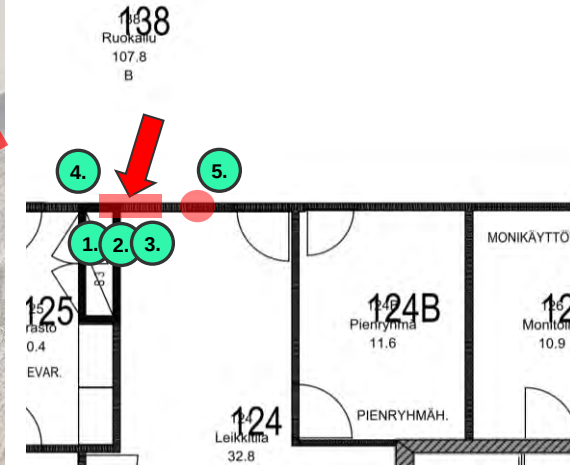
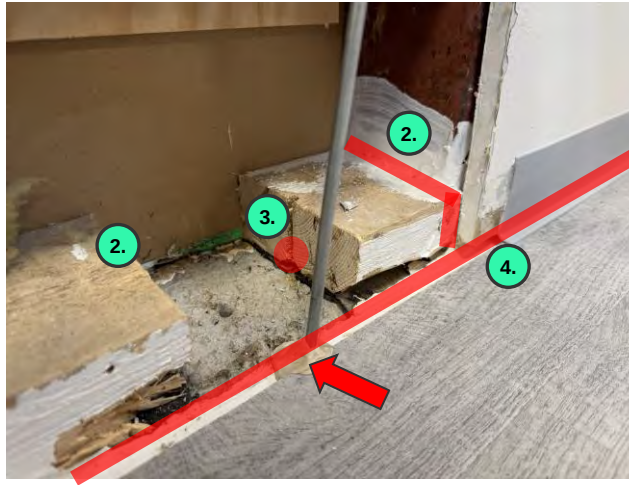
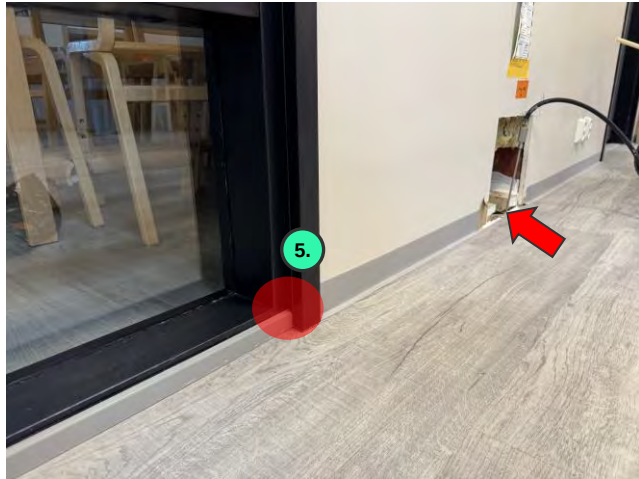
RAMBOLL

Riihipellon päiväkot

30.9.2025
JAHAK

LIITE 5

Aulan 138 alapohja, MAK-AP 5



MERKKIAINEKOKKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero +18 Pa):

1. Ei havaittu ilmavuotoja.

Alipaineistettuna (paine-ero -4 Pa):

2. Vähäistä ilmavuotoa alasidepuun ja pilarin liitoksesta rakenneavauksen kohdalta (rakenteen sisässä).

3. Pistemäistä ilmavuotoa alasidepuun naulan kohdalta (rakenteen sisässä).

4. Pistemäistä ilmavuotoa lattialistan takaa (sisätilaan).

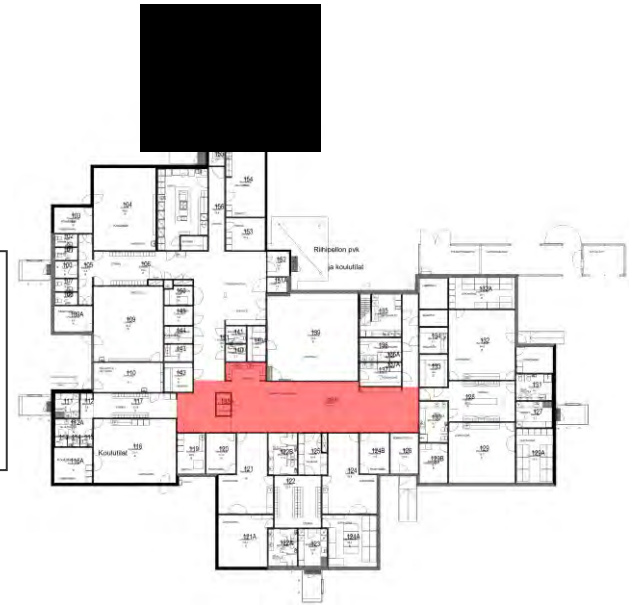
5. Pistemäistä ilmavuotoa levyseinän ja ikkunan liitoksesta ikkunan nurkka-alueelta (sisätilaan).

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

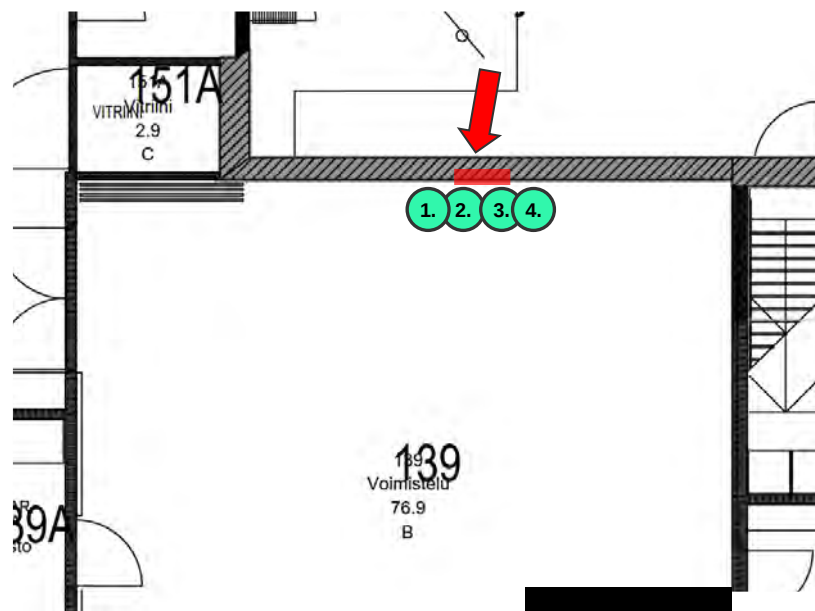
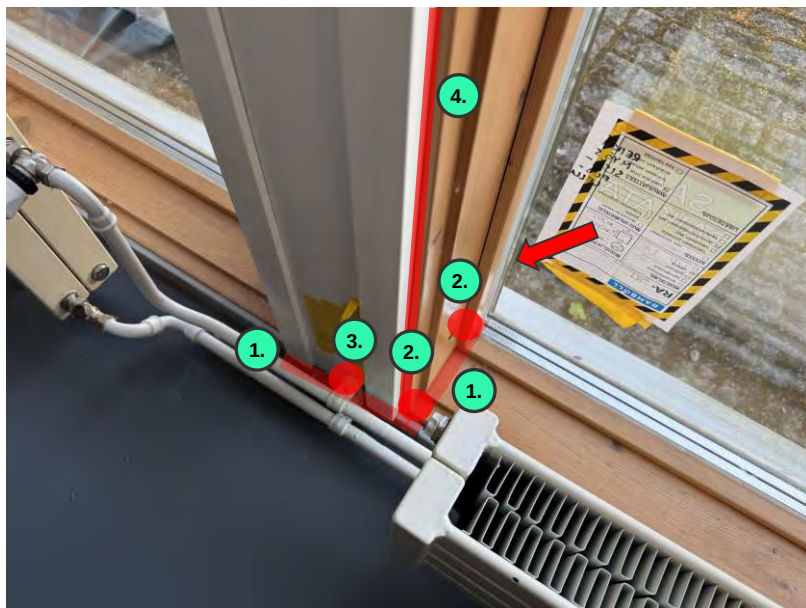
 MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ

 ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin betonilaatan alle kevytsoraeristetyttöön.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Liikuntasalin 139 ulkoseinä, MAK-US 1



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -1 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan ja pilarin liitoksesta.
2. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta.
3. Pistemäistä ilmavuotoa patteriputken kiinnikkeiden kohdilta.
4. Pistemäistä ilmavuotoa pilarin peitelistan taualta.

Alipaineistettuna (paine-ero -11 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan ja pilarin liitoksesta.
2. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta.
3. Pistemäistä ilmavuotoa patteriputken kiinnikkeiden kohdilta.
4. Pistemäistä ilmavuotoa pilarin peitelistan taualta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ

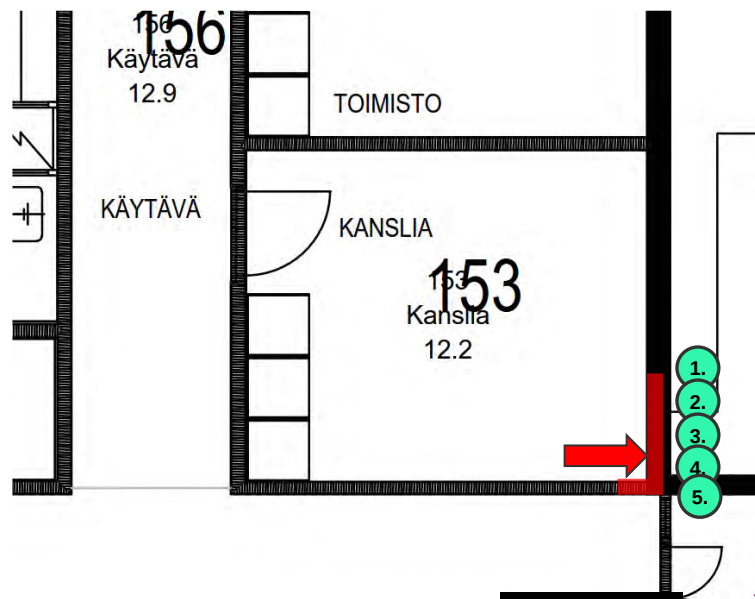
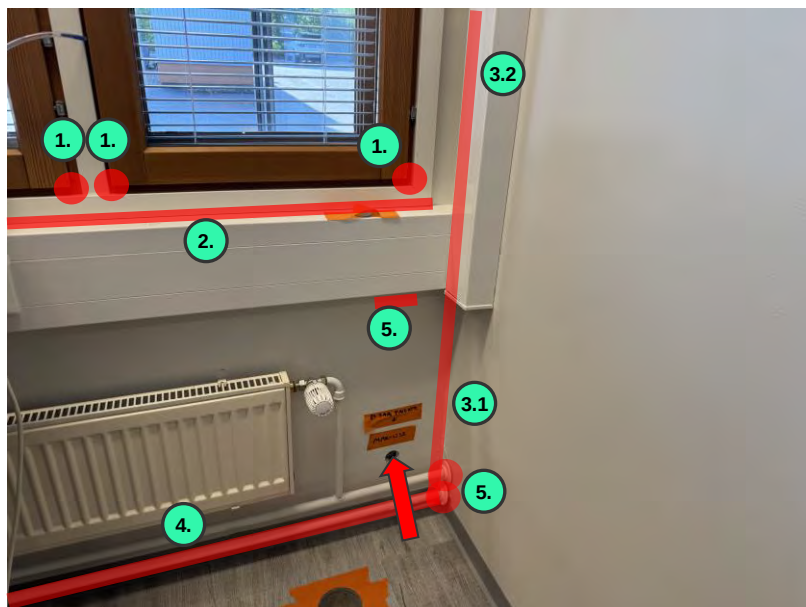


ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiaineakaasua syötettiin ulkoa ulkoseinän eristetilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Kanslian 153 ulkoseinä, MAK-US 2



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -1...0 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta ikkunan nurkka-alueilta.
2. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan vaakaliitoksesta peitelistan takaa.
- 3.1 Vähäistä ilmavuotoa ulko- ja väliseinän pystyliitoksesta läheltä lattiarajaa.
- 3.2 Vähäistä ilmavuotoa ulko- ja väliseinän pystyliitoksesta läheltä lattiarajaa.
4. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.

Alipaineistettuna (paine-ero -12...-10 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta ikkunan nurkka-alueilta.
2. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan vaakaliitoksesta peitelistan takaa.
- 3.2 Vähäistä ilmavuotoa ulko- ja väliseinän pystyliitoksesta. Ilmavuotoalue laajeni käyttötilanteeseen verrattuna.
4. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.
5. Pistemäistä ilmavuotoa sähkökourun taustalta sekä liittyvän väliseinän patteriputkien läpivientien kohdalta.

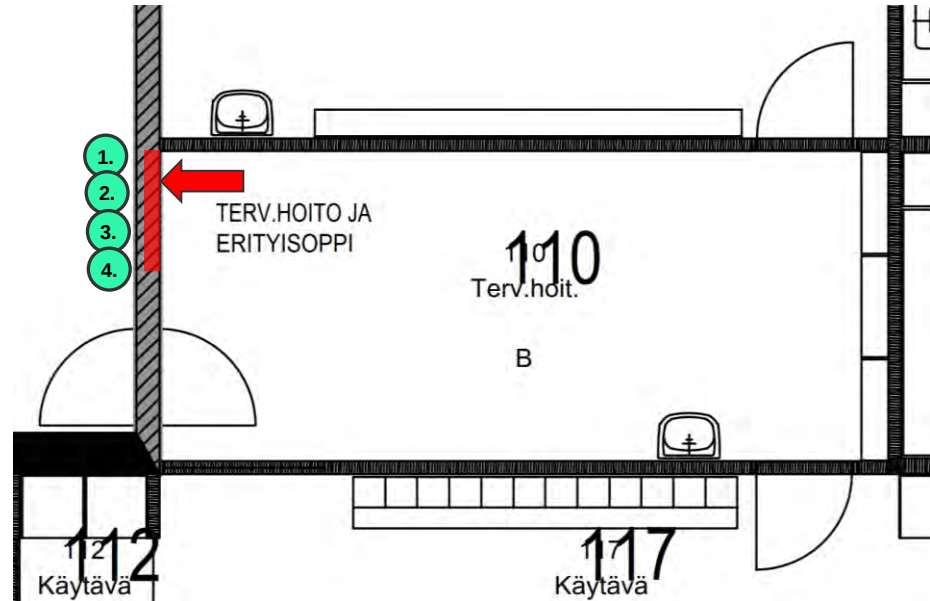
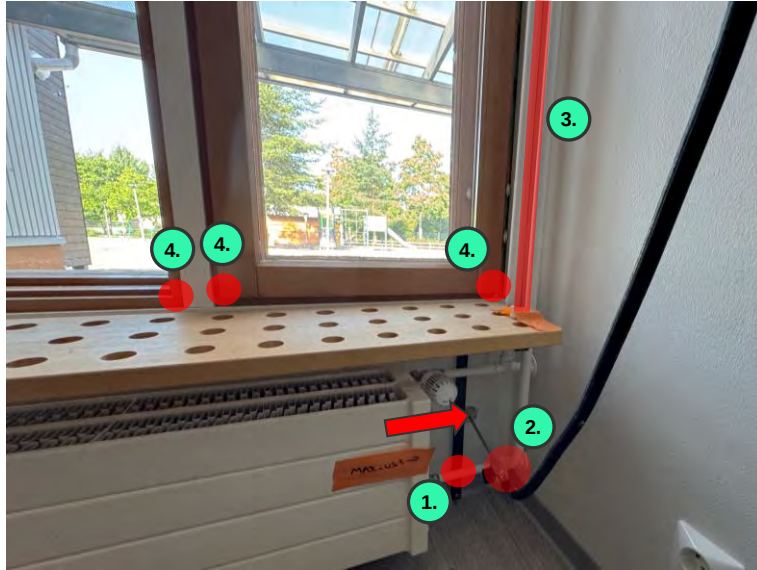
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
- ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 110 ulkoseinä, MAK-US 3



MERKKIAINEKOKOON HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -3...+1 Pa):

1. Pistemäistä ilmavuotoa ulkoseinän levyverhouksessa olevien kiinnikkeiden kohdilta.
2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan, väliseinän ja ulkoseinän liitoksesta nurkka-alueelta.
3. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän, väliseinän ja ikkunan pystyliitoksesta.
4. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta ikkunan nurkka-alueilta.

Alipaineistettuna (paine-ero -12...-10 Pa):

1. Pistemäistä ilmavuotoa ulkoseinän levyverhouksessa olevien kiinnikkeiden kohdilta.
2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan, väliseinän ja ulkoseinän liitoksesta nurkka-alueelta.
3. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän, väliseinän ja ikkunan pystyliitoksesta.
4. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta ikkunan nurkka-alueilta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ



ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



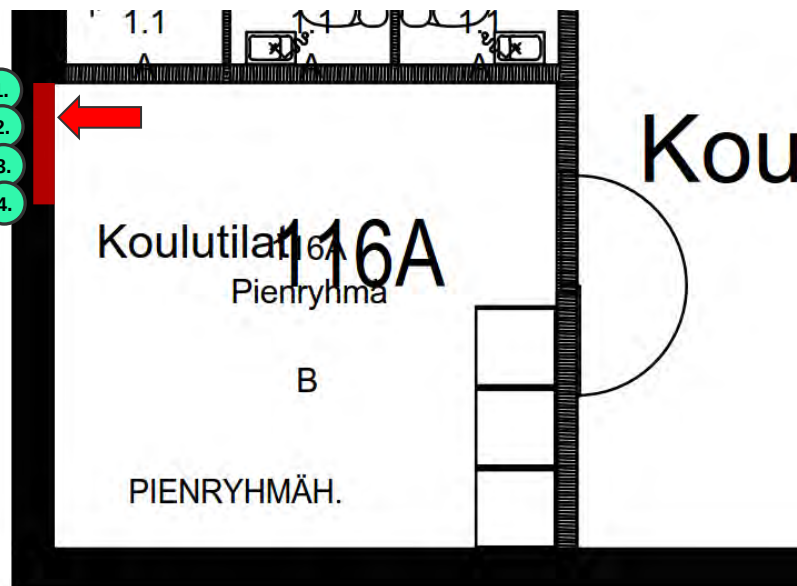
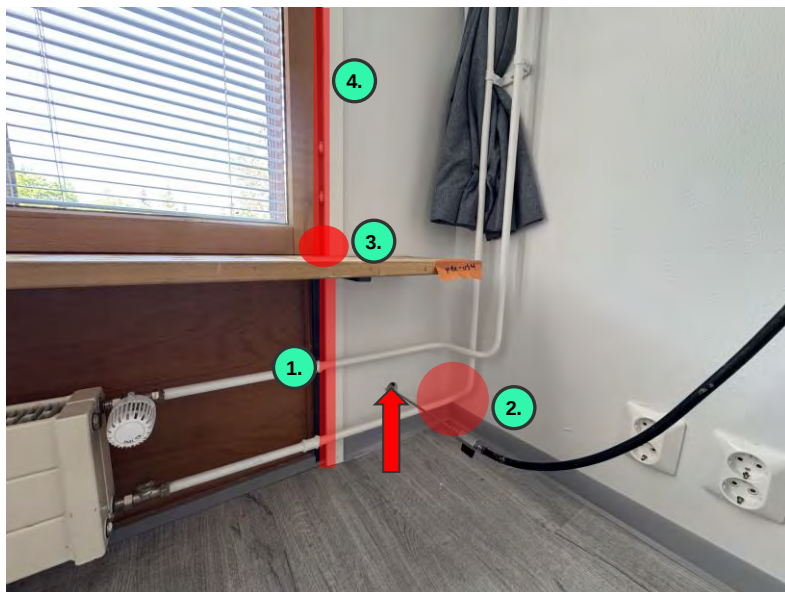
RAMBOLL

Riihipellon päiväkot

30.9.2025
JAHAK

LIITE 5

Pienryhmähuoneen 116A ulkoseinä, MAK-US 4



MERKKIAINEKOKOON HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -1...+1 Pa):

1. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunan alapuolisen levyverhouksen ja kipsilevyverhouksen pystyliitoksesta.
2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan, väliseinän ja ulkoseinän liitoksesta nurkka-alueelta.
3. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta ikkunan nurkka-alueilta.

Alipaineistettuna (paine-ero -12...-11 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan alapuolisen levyverhouksen ja kipsilevyverhouksen pystyliitoksesta.
2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan, väliseinän ja ulkoseinän liitoksesta nurkka-alueelta. Ilmavuoto laajenee käyttötilanteeseen verrattuna.
3. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta ikkunan nurkka-alueilta. Ilmavuoto laajenee käyttötilanteeseen verrattuna.
4. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja ikkunan pystyliitoksesta.

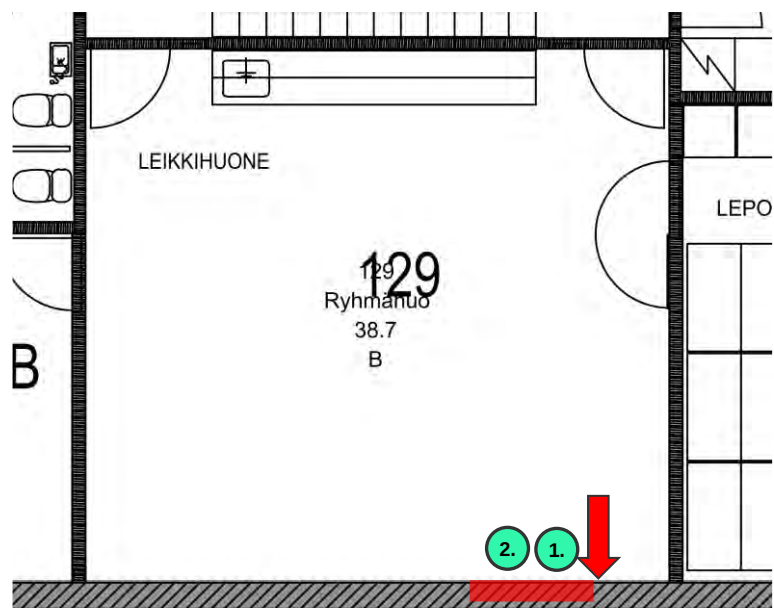
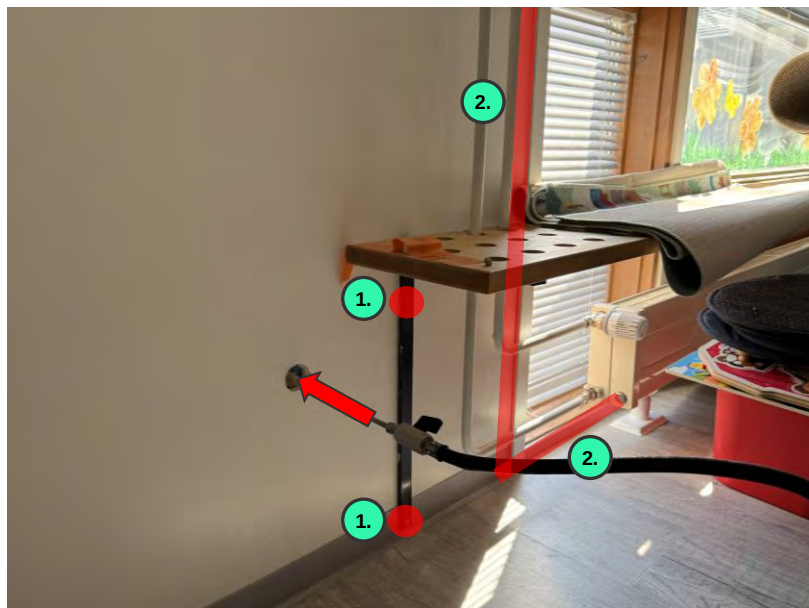
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
 ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Ryhmähuoneen 129 ulkoseinä, MAK-US 5



MERKKIAINEKOKKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -2...+3 Pa):

1. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunapenkin kiinnikkeiden kohdilta.

Alipaineistettuna (paine-ero -12...-11 Pa):

1. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunapenkin kiinnikkeiden kohdilta.
2. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan vaaka- ja pystyliitoksista.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ

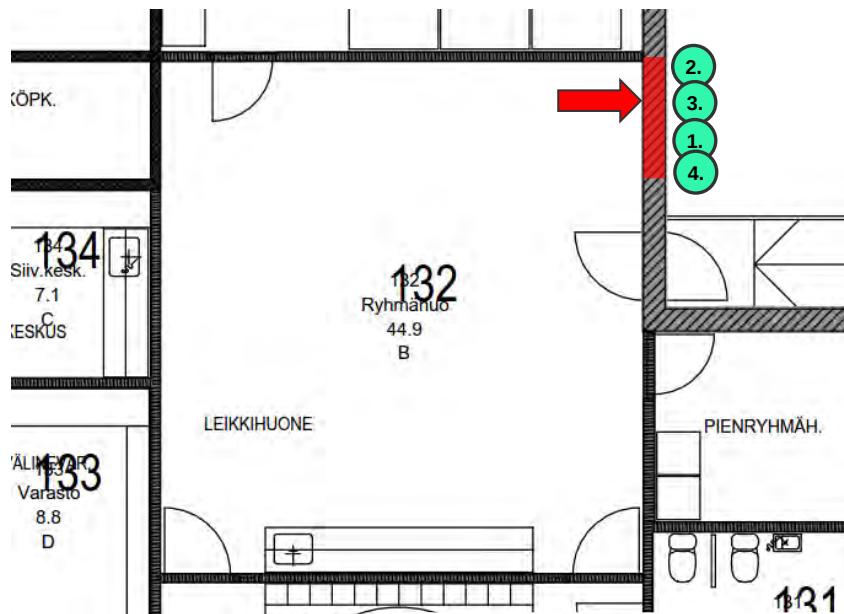
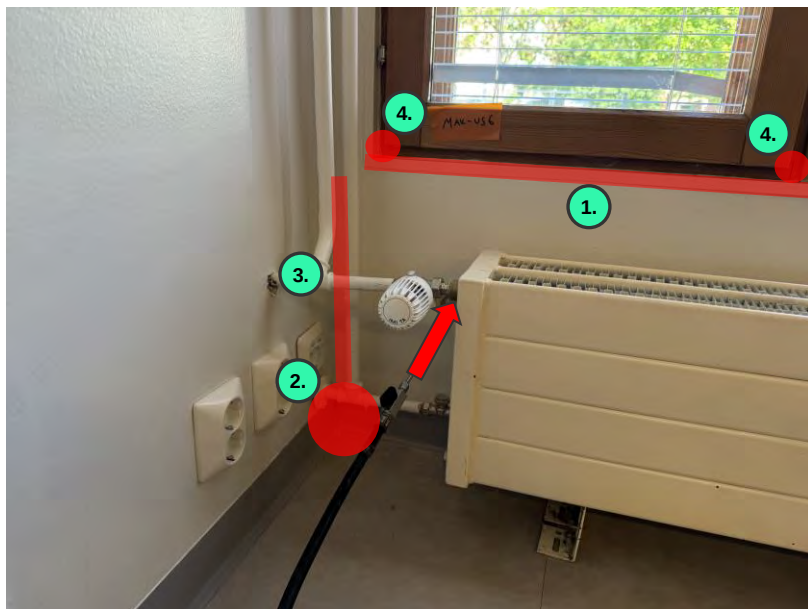


ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristtilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Leikkihuoneen 132 ulkoseinä, MAK-US 6



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -1...+1 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja ikkunan vaakaliitoksesta.
2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan, väliseinän ja ulkoseinän liitoksesta nurkka-alueelta.

Alipaineistettuna (paine-ero -10...-9 Pa):

1. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja ikkunan vaakaliitoksesta.
2. Vähäistä ilmavuotoa alapohjan, väliseinän ja ulkoseinän liitoksesta nurkka-alueelta.
3. Vähäistä ilmavuotoa väli- ja ulkoseinän pystyliitoksesta seinän alaosa.
4. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksista.

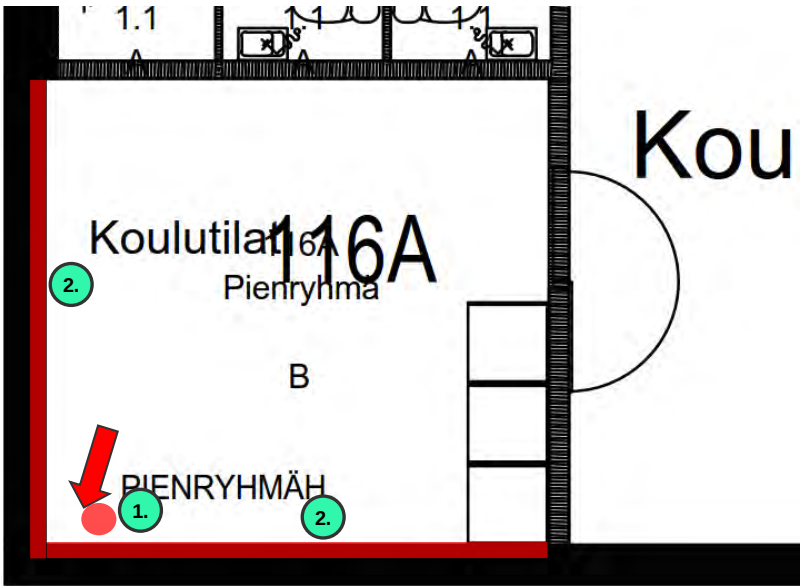
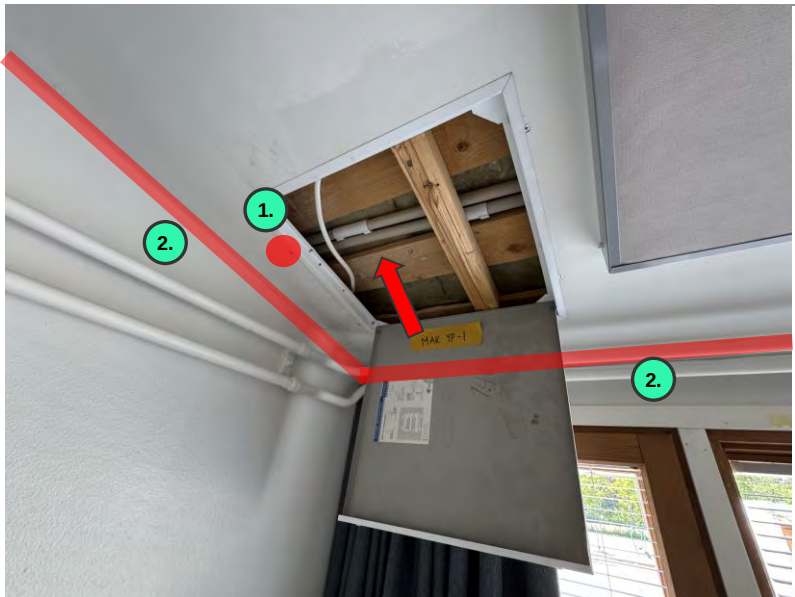
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- ➔ MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
- ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Pienryhmähuoneen 116A yläpohja, MAK-YP 1



MERKKIAINEKOKKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -1...+1 Pa):

- 1. Vähäistä ilmavuotoa sähköläpiviennin kohdalta (yläkatossa). Tällä kohdalla höyrynsulkumuovissa aukko.
 - 2. Merkittävää ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liitoksista (yläkatossa).
- Ei ilmavuotoa** yläkatosta sisäilmaan luukun tai levyverhousten liitoskohdista.

Alipaineistettuna (paine-ero -11...-10 Pa):

- 1. Merkittävää ilmavuotoa sähköläpiviennin kohdalta (yläkatossa). Tällä kohdalla höyrynsulkumuovissa aukko.
 - 2. Merkittävää ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liitoksista (yläkatossa).
- Vähäistä** ilmavuotoa yläkatosta sisäilmaan luukun sekä levyverhousten liitoskohdista.

Levyrakenne toimii osittain tiiviinä rakenteena. Levyrakenteissa runsaasti läpivientejä (valaisimet, kiinnikkeet, luukut yms.), jotka eivät ole tiiviitä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ

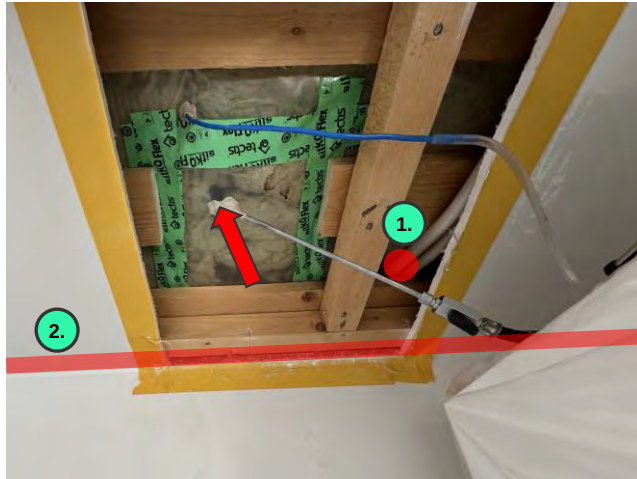


ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiaiinekaasua syötettiin yläpohjan eristilaan.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Lepohuoneen 129A yläpohja, MAK-YP 2



MERKKIAINEKOKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero 0...+1 Pa):

1. Merkittävää ilmavuotoa putkiläpiviennin kohdalta (yläkatossa). Läpiviennin kohdalla höyrinsulkumuovissa aukko.
 2. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta (yläkatossa). Höyrinsulkumuovien liitos teipattu pakkausteipillä.
- Ei ilmavuotoa yläkatosta sisäilmaan levyverhousten liitoskohdista.

Alipaineistettuna (paine-ero -11...-10 Pa):

1. Merkittävää ilmavuotoa putkiläpiviennin kohdalta (yläkatossa). Läpiviennin kohdalla höyrinsulkumuovissa aukko.
 2. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta (yläkatossa). Höyrinsulkumuovien liitos teipattu pakkausteipillä.
- Ei ilmavuotoa yläkatosta sisäilmaan levyverhousten liitoskohdista.

Levyrakenne toimii osittain ilmatiiviinä rakenteena. Levyrakenteissa on kuitenkin runsaasti läpivientejä (valaisimet, kiinnikkeet, luukut yms.), joiden kautta ilmavuodot sisätiloihin mahdollisia.

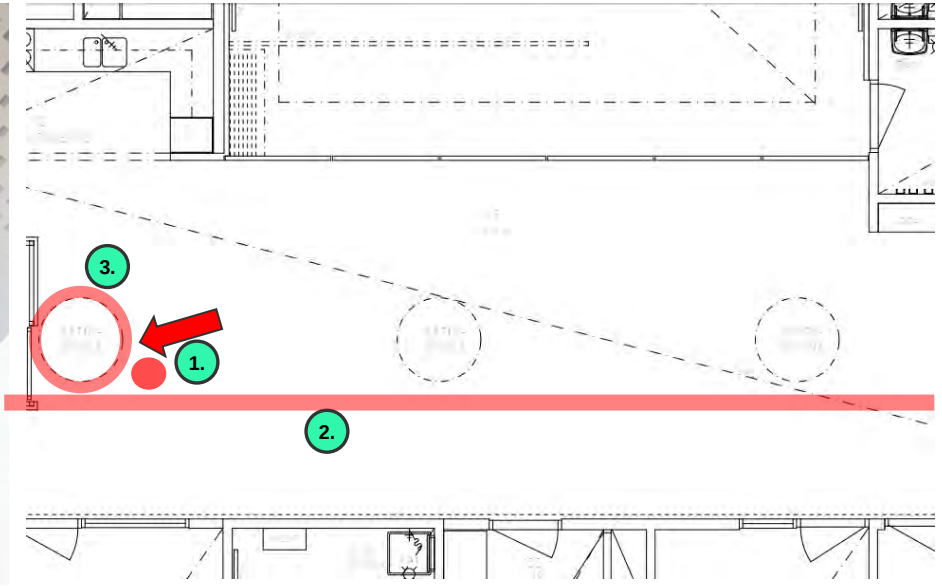
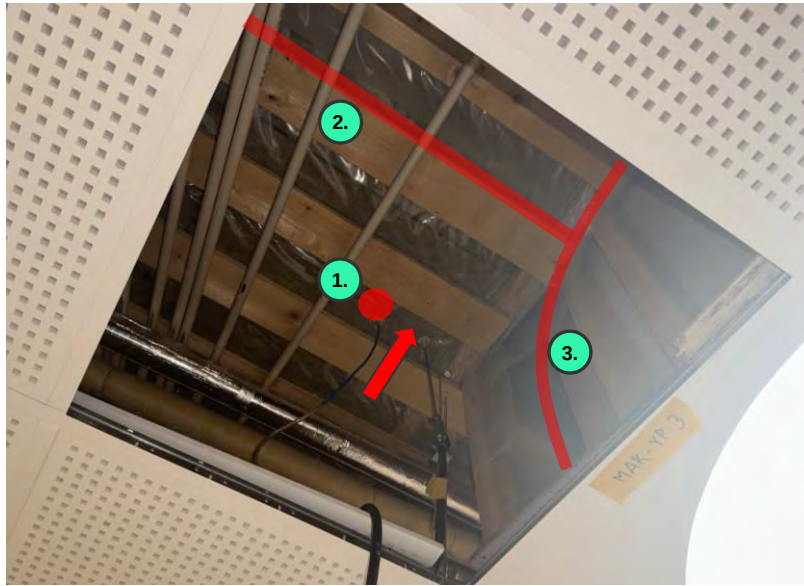
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- ➔ MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ
- ILMAVUODON LAAJUUS

- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalaitteistoa.
- Merkkiaineekaasua syötettiin yläpohjan eristetilään.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Aulan 138 yläpohja, MAK-YP 3



MERKKIAINEKOKKEEN HAVAINNOT

Käyttötilanteessa (paine-ero -1...0 Pa):

1. Pistemäistä ilmavuotoa yläpohjaan kiinnitettyjen alakattojärjestelmän kiinnikkeiden kohdilta (yläkatossa).
2. Merkittävää ilmavuotoa höyrynsulkumuovissa olevien viiltojen, aukkojen sekä höyrynsulun limitysten kohdilta (yläkatossa). Höyrynsulun limityksiä ei ole teipattu.
3. Vähäistä ilmavuotoa yläpohjan ja kattoikkunarakenteen liitoksesta (yläkatossa).

Ilmavuotoja pääsee kulkeutumaan irrallisten ja rei'itettyjen alakattolevytysten kohdilta sisätiloihin.

Alipaineistettuna (paine-ero -12...-10 Pa):

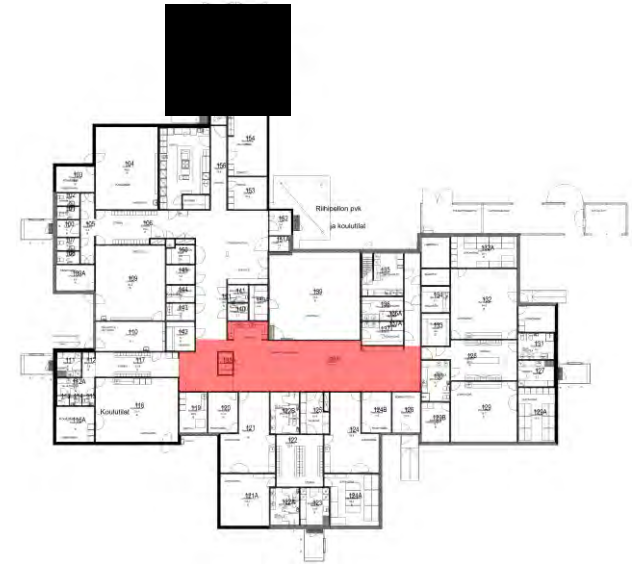
1. Pistemäistä ilmavuotoa yläpohjaan kiinnitettyjen alakattojärjestelmän kiinnikkeiden kohdilta (yläkatossa).
2. Merkittävää ilmavuotoa höyrynsulkumuovissa olevien viiltojen, aukkojen ja höyrynsulun limitysten kohdilta (yläkatossa). Höyrynsulun limityksiä ei ole teipattu.
3. Merkittävää ilmavuotoa yläpohjan ja kattoikkunarakenteen liitoksesta (yläkatossa).

Ilmavuotoja pääsee kulkeutumaan irrallisten ja rei'itettyjen alakattolevytysten kohdilta sisätiloihin.

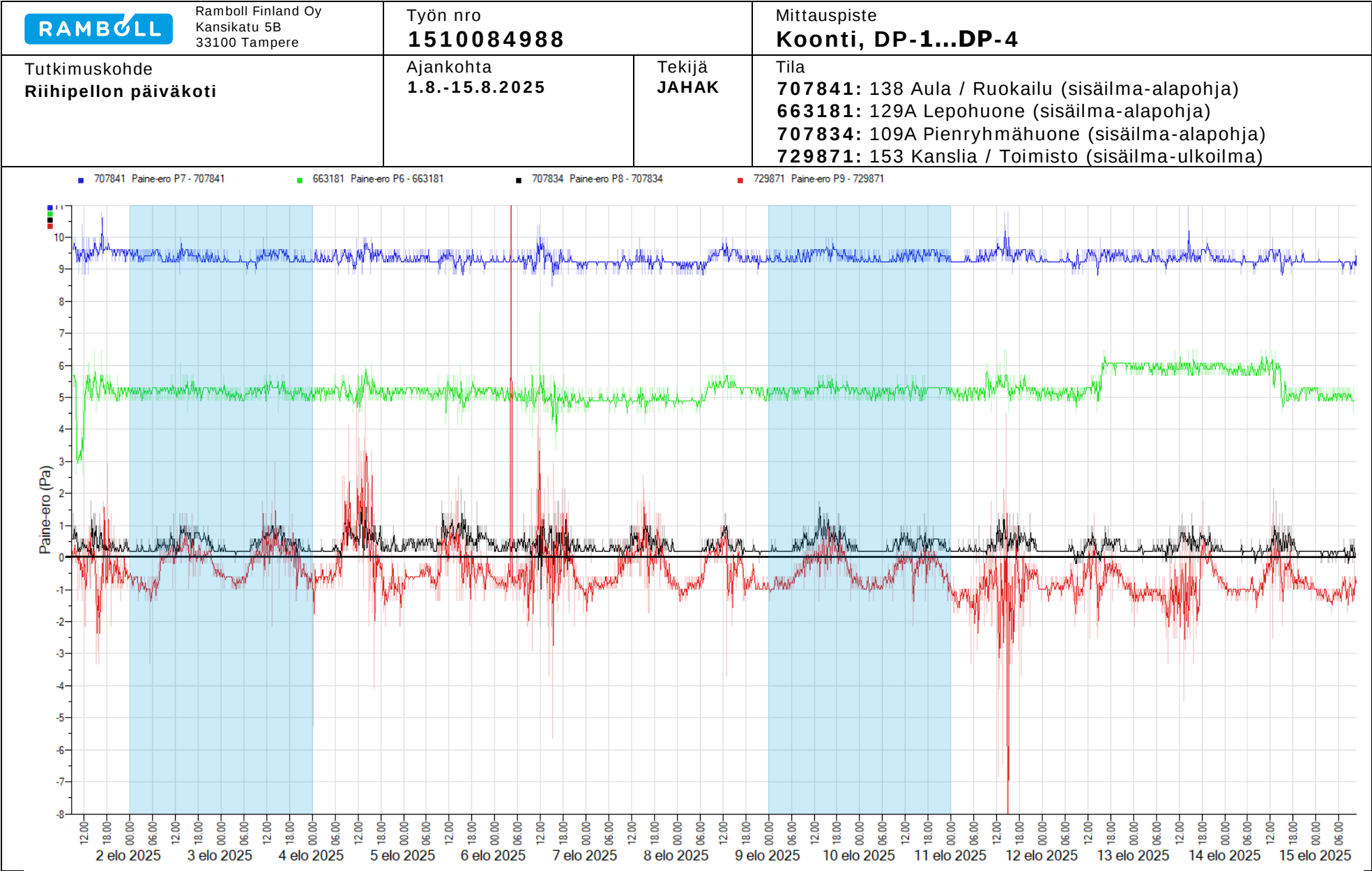
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- ➔ MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
- ILMAVUODON LAAJUUS

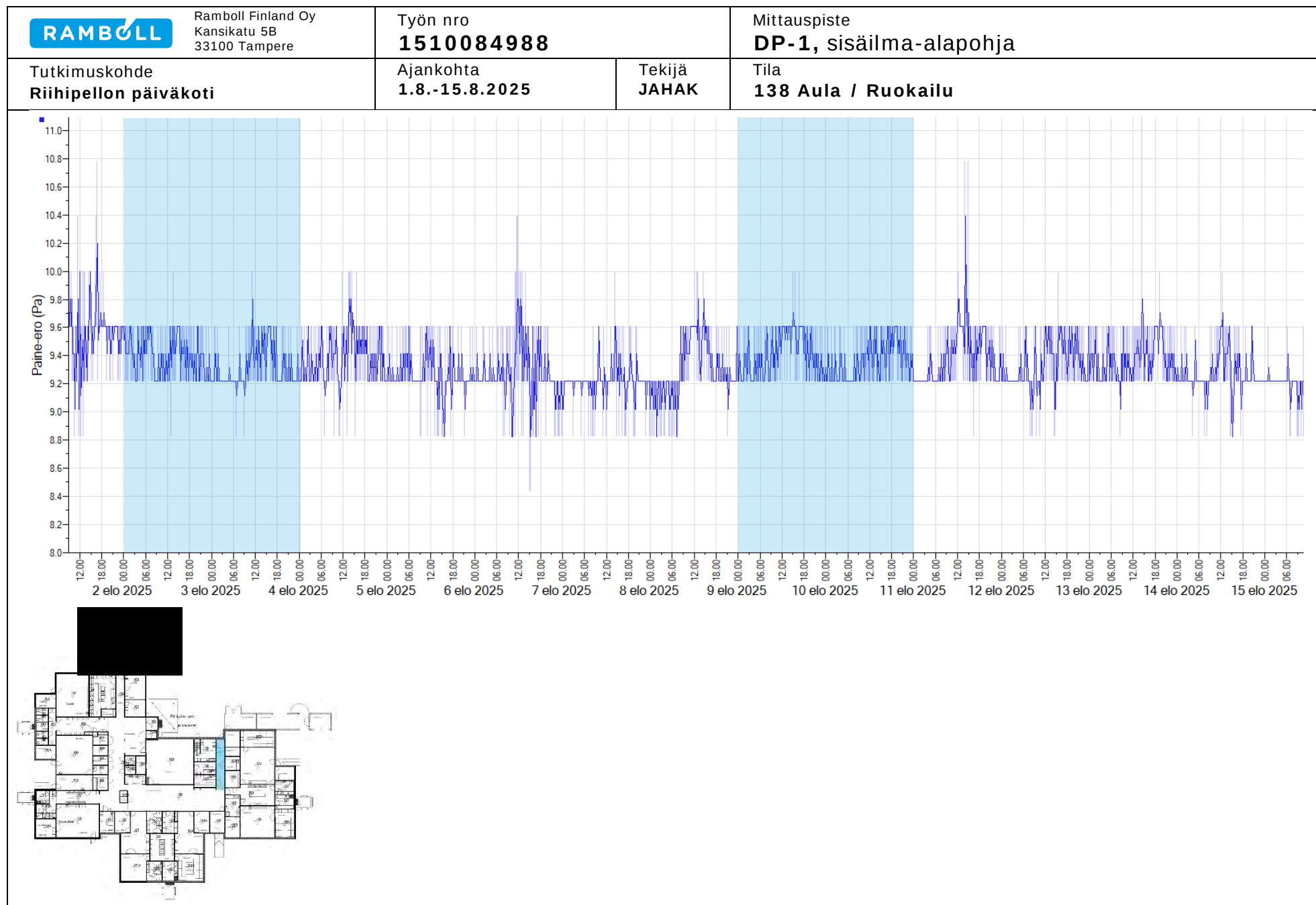
- MAK- tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalitteistoa.
- Merkkiaineakaasua syötettiin yläpohjan eristetilään.
- MAK- tehtiin käyttötilanteessa sekä alipaineistettuna.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



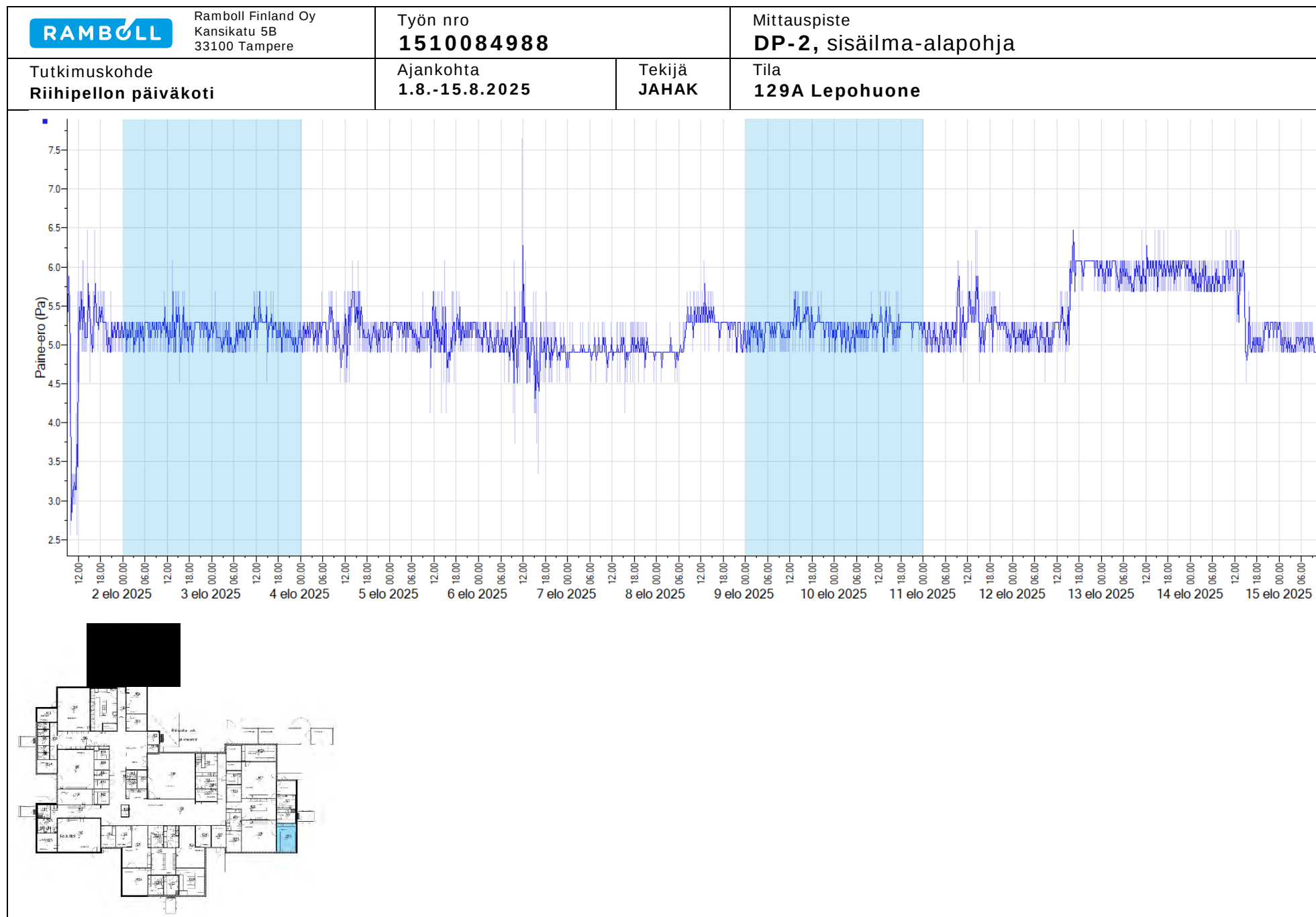
Liite 6. Paine-eroseurantamittausten kuvaajat



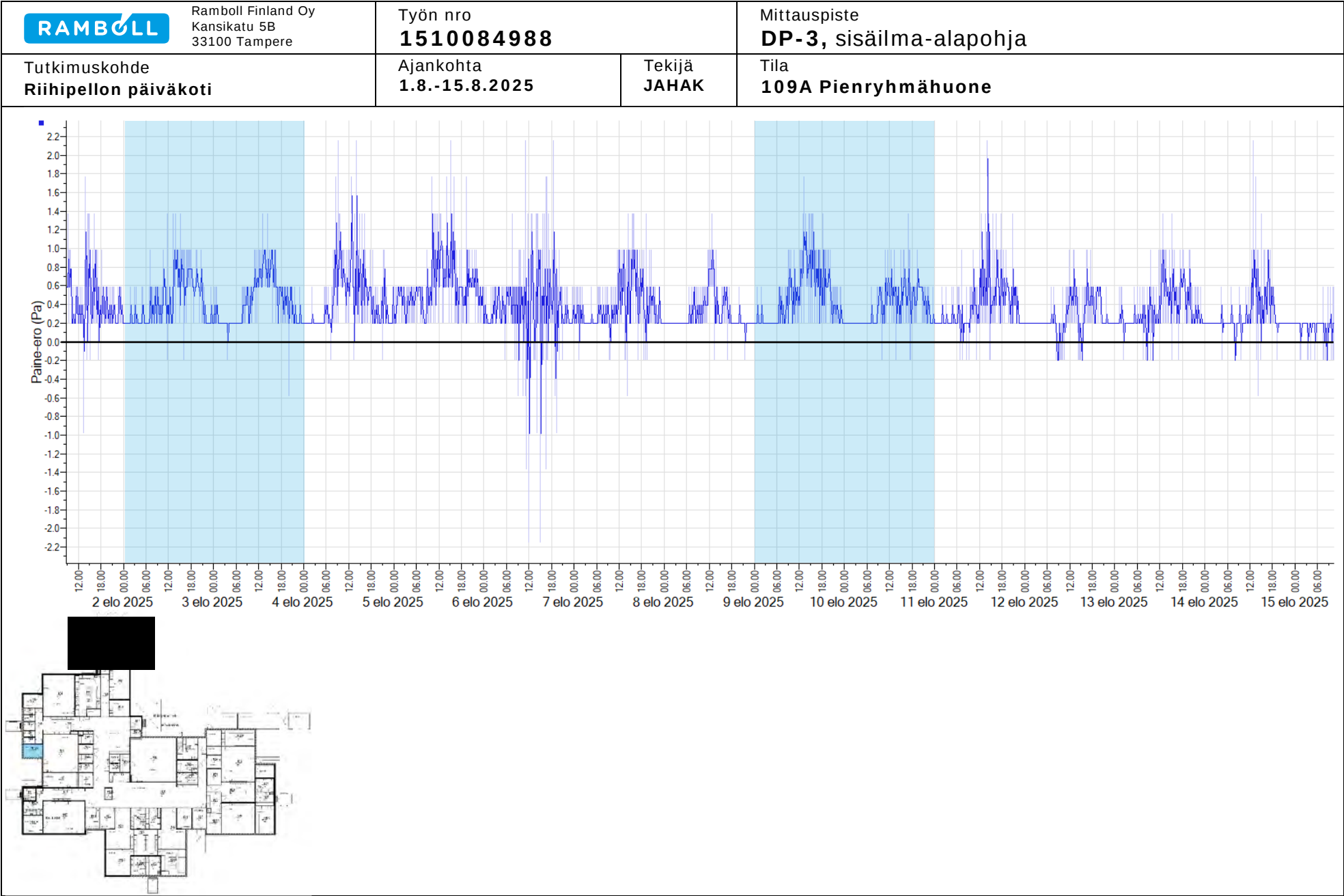
Liite 6. Paine-eroseurantamittausten kuvaajat



Liite 6. Paine-eroseurantamittausten kuvaajat



Liite 6. Paine-eroseurantamittausten kuvaajat



Liite 6. Paine-eroseurantamittausten kuvaajat

