



Tutkimusraportti

Rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus

3165 Lehtikasken päiväkoti rakennus A

Lehtikaskentie 11 A

02340, Espoo



© Elinympäristön tietopalvelu Liiteri, 17.3.2025

29.4.2025

Projektinnumero: 7899

Tilausnumero: OT115125OT

Pysyvä rakennustunnus: 1029064530

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
1 Yleistiedot	4
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite	4
1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus	5
1.3 Lähtötiedot	5
1.3.1 Käytössä olleet asiakirjatiedot	5
1.3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset	5
2 Tutkimusmenetelmät	6
3 Rakennetekniset tutkimukset	7
3.1 Rakennuksen ulkopuoliset havainnot	7
3.1.1 Salaojat	9
3.2 Alapohjat	11
3.3 Ulkoseinät	15
3.4 Väliseinät	23
3.5 Yläpohjat ja vesikatto	25
4 Jätevesiviemäreiden kuvaukset	33
5 Johtopäätökset	35
6 Toimenpidesuositukset	36
Allekirjoitukset	37
Liitteet	37
Kirjallisuus	37

Tiivistelmä

Lehtikasken päiväkotiin tehtiin tammi-huhtikuussa 2025 rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen nykykunto peruskorjauksen lähtötiedoksi. Tutkimuksiin kuuluivat rakenneavaukset, materiaalinäytteidenotot mikrobi- ja haitta-aineista, rakenteiden ilmatiiveyden tutkimukset, lämpökuvaus, jätevesiviemäreiden- ja salaojien sisäpuoliset kuvaukset ja rakennuksen ulkopuoliset tarkastelut.

Rakennus on valmistunut vuonna 1990. Rakennuksen perustuksena on teräsbetoniantura ja -sokkeli ja alapohjana on maanvarainen teräsbetonilaatta. Rakennus on yksikerroksinen, mutta ilmanvaihtokonehuone sijaitsee toisessa kerroksessa ja kahdessa ryhmähuoneessa on parvi. Rakennus on puurunkoinen mineraalivillalla lämmöneristetty ja ulkoseinät on paneeliverhoiltu. Murretun harjakaton vesikatteenä on konesaumattu pelti. Rakennuksen päädyt ovat räystäättömät. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ja lämmitysmuotona on kaukolämpö, jossa lämmönjako on vesikiertoisin patterein.

Rakennuksen ulkoseinustoilla havaittiin riskikohtia, joihin kohdistui rakennuksen ulkopuolelta ylimääräistä kosteusrasitusta. Riskikohdiksi arvioitiin eri tasoisten kattorakenteiden ja päätyseinien räystäättömyys, vesikourujen ylivuodot, sokkelin vedeneristeen puutteet ja valesokkelirakenne. Maaperä vietti rakennuksesta pois päin. Ulkoseinien alaosien rakenne, joka on ns. valesokkeli, tunnistetaan nykyään riskirakenteeksi. Lattiapinta on paikoin maanpinnan alapuolella ja ulkoseinärakenteen alaohjauspuu sijaitsee noin 150 mm lattiapinnan alapuolella. Ulkoseinä- ja yläpohjarakenteen höyrynsulkumuovin ja alapohjaliittymän epätiiviys ja rakennuksen pitkäaikaisen alipaineen vaikutuksesta, lämmöneristeiden läpi on kulkenut ulkoilmaa, joka on liannut ja vaurioittanut lämmöneristettä. Sokkeli-, yläpohja- ja ulkoseinärakenteet tulee korjata peruskorjauksen yhteydessä. Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan vanhojen lattiapäällysteiden uusimista ja vedeneristeen lisäämistä märkätiloihin.

Rakennuksen painesuhde oli tutkimushetkellä selkeästi alipaineinen ulkoilman suhteen. Rakenteissa havaittujen epäpuhtauslähteiden vuoksi suositellaan käyttöä turvaavana toimenpiteenä säätämään ilmanvaihtoa siten, että rakennus on tasapaineinen tai lievästi ylipaineinen ulkoilman suhteen.

Alapohjarakenteen rakennetutkimuksissa havaittiin alapohjatäytön olevan hiekkaa soran sijaan. Hiekka kapilaarisena materiaalina heikentää alapohjarakenteen kosteusteknistä toimintaa ja lisää erityisesti kosteusriskiä ulko- ja väliseinäsokkeleihin.

Peltikatteen pinnassa havaittiin maalipinnan irtoamista ja pistemäistä korroosiota sekä peltikate on asennettu aikanaan ilman aluskatetta. Katteen huoltomaalausta ja aluskatteen sekä pieneläinverkotusten asennusten lisäämistä suositellaan peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen jätevesiviemärien kuvauksessa havaittiin muutamia kaatovirheitä ja huuhtelun tarvetta. Valmistuskeittiön rasvaviemäreissä havaittiin runsaasti rasvakertymää. Rasvaviemäreiden huuhtelua ja uusintakuvausta suositellaan tehtäväksi lähiaikoina. Runkolinjassa havaittiin rakennuksen alla noin 30 % kaatovirhe, joka aiheuttaa veden pinnan nousun ylävirtaan noin 10 metrin matkalla. Runkolinjan huuhtelua ja uusintakuvausta sekä muiden kertymien huuhtelua samalla suositellaan tehtäväksi lähiaikoina. Jätevesiviemäreiden arvioidaan olevan vielä teknisesti ja toiminnallisesti hyvässä kunnossa. Suositellaan viemäreiden kuvausta 5 vuoden kuluttua.

Salaojien kuvauksessa havaittiin yhdessä kaivossa hiekkaa ja keppejä sekä linjassa yksi painuma ja hieman irtonaisia juuria. Salaojalinjojen huuhtelua suositellaan puutteellisin osin samalla, kun huuhdellaan jätevesilinjoja. Salaojajärjestelmä on teknisesti ja toiminnallisesti hyvässä kunnossa. Suositellaan salaojien kuvausta 10 vuoden kuluttua ja järjestelmän silmämääräistä tarkastusta vuosittain.

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde

3165 Lehtikasken päiväkoti rakennus A
Lehtikaskentie 11 A, 02340, Espoo

Rakennusvuosi: 1990

Kerrosala: 919 m²

Tilavuus: n.3 485 m³

Tilaaja

Marja Tuomela, sisäilma-asiantuntija
040 506 6560, marja.tuomela@espoo.fi

Kaupunkiympäristö toimiala, Tilapalvelut-liikelaitos
Tekniikantie 15, 5 krs, PL 6200
02070 Espoon kaupunki

Tutkimusten vastuhenkilö

Pauli Ojalehto
vanhempi asiantuntija, Ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija C-220630-2614

Sirate Group Oy,
Kaupintie 2, 00440 HELSINKI
pauli.ojalehto@sirategroup.fi, p. 050 548 3546

Tutkimushenkilöt

Ville Holmberg, Sirate Group Oy
Pauli Ojalehto, Sirate Group Oy

Laboratoriot

Labroc Oy

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä 27.1–1.4.2025

- Lämpökuvaus ja rakenneavaukset 27.–30.1.
- Jätevesilinjojen kuvaukset 13.–20.2.
- Salaojien kuvaukset 1.4.

1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Rakenne- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää rakennuksen nykykunto peruskorjaussuunnittelun lähtötiedoksi. Kuntotutkimuksessa saatuja tuloksia käytetään rakennuksen korjaustarpeiden arviointiin.

1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohde on yksikerroksinen vuonna 1990 valmistunut puurakenteinen päiväkotirakennus. Rakennus sijaitsee tasamaalla. Rakennukseen on tehty pintaremontteja ja parannuksia, mutta varsinaista perusparannusta ei ole tehty. Rakennuksessa on lämmöntalteenotolla varustettu koneellinen ilmanvaihto. Lämmitysmuotona on kaukolämpö ja lämmönjako vesikiertoisin patterein. Talotekniikka on iäkästä ja osin alkuperäistä.

Pääasialliset rakenneratkaisut

Rakennuksen perustus on teräsbetoniantura ja -sokkeli. Alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta. Ulkoseinä rakenteena on puurankainen mineraalivillalla lämmöneristetty levyseinä. Rakennuksessa on puiset kaksi puitteiset MSE ikkunat ja liikunta- ja ruokailusalissa on puiset kiinteät lämpölasi ikkunat. Kantavat väliseinät, parvi sekä yläpohja ovat puurankaisia. Yläpohja on sisältä katsoen paikoin vino ja osittain se on alas laskettu kipsilevytyksin. Rakennuksen vesikate (konesaumattu pelti) on lähtötietojen mukaan alkuperäinen. Sadevesijärjestelmät on uusittu vuonna 2005. Piha-alueen asfaltointi, pihanperusparannus ja poistumisturvaparannukset on tehty vuonna 2005.

1.3 Lähtötiedot

1.3.1 Käytössä olleet asiakirjatiedot

- Aiemmat selvitykset
- Piirustukset
- Sisäilmasto-olosuhteet kyselylomake
- Siivoustarkastus raportti

1.3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset

3165 Lehtikasken päiväkoti mineraalikuitulähteiden selvittäminen, Sirate Group Oy 15.12.2024

Lehtikasken päiväkodin A-talossa on syyskuussa 2024 tehty teollisten mineraalikuitujen näytteenottoja, joissa on havaittu toimenpiderajan ylittäviä tuloksia. Rakennukseen tehtiin loppuvuodesta 2024 kuitulähdeselvitys. Selvityksen perusteella kuitulähteiksi todettiin alakattorakenteen ilmatilassa olevat irtonaiset mineraalivillalevyt ja päiväkodin ylätiloihin jäänyt mineraalikuituja sisältävä pöly. Ilmanvaihtojärjestelmä oli puhdas.

3165 Lehtikasken päiväkoti lattioiden kosteusmittaukset ja lisätutkimukset, Sirate Group Oy 11.10.2024

Tarkentavina tutkimuksina Sirate mittasi suhteellista kosteutta lattiapäällysteen alta seuraavista tiloista: sähköpääkeskus 121, pukuhuone 142 ja leikkitala 147. Sähköpääkeskuksen väliseinään tehtiin rakenneavaus ja otettiin mikrobinäyte kipsilevyn kartongista. Tiloissa keittiö, pukuhuone 142, leikkitala 147, lepuhuone 148 ja varasto 150 tehtiin tarkentavia porareikämittauksia betonilaattaan. Lisäksi sähköpääkeskuksesta ja pukuhuoneesta 142 otettiin näytteitä betonilaatan pinnasta.

Sähköpääkeskuksen rakenneavauksessa havaittiin väliseinän kipsilevyn alareunassa kosteusvaurioitumiseen viittaavia värimuutoksia. Avauksen yhteydessä kartongista otetusta materiaalinäytteestä havaittiin asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvustoa.

Viiltomittauksissa lattiapäällysteiden alla havaittiin poikkeavia kosteuksia seuraavissa tiloissa: sähköpääkeskus, pukuhuone 142 ja leikkitala 147. Pukuhuoneen 142 muovimatosta otetuissa näytepaloissa ei havaittu selkeitä merkkejä muovimaton tai liima-aineen kemiallisesta hajoamisesta.

Tarkentavissa porareikämittauksissa keittiössä ja pukuhuoneessa 142 havaittiin betonilaatan olevan koko paksuudeltaan kastunut. Leikkitila 147, lepohuone 148 ja varasto 150 kosteusmittauksissa havaittiin kahdessa mittapisteessä lievästi koholla olevia lukemia. Kosteudet jäivät kuitenkin alle 85 RH%, joka on useimpien lattiapäällysteiden alustan raja-arvo.

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) tutkittiin betonilattioista pukuhuoneessa 142 ja sähköpääkeskuksessa. Pukuhuoneen näytteessä 2-Etyyli-1-heksanoli ylitti työterveyslaitoksen viitearvon. Pukuhuoneen 142 lattiasta otettiin uusintamittaus ennen uuden lattiapäällysteen asentamista, jolla varmistuttiin pitoisuuksien alittavan viitearvot. Sähköpääkeskuksen näyte oli viitearvojen rajoissa.

Sisäilmatarkastus, Espoon kaupunki, tarkastusryhmä, 8.12.2023

Tutkimuksessa havaittiin keittiön lattiassa, pukuhuoneen lattiassa, 141 wc:n lattiassa ja sähköpääkeskuksen lattiassa kylmiön vastaisella seinällä kohonneita pintakosteusarvoja. Tutkimuksessa havaittiin ympäri rakennusta ilmavuotoja rakenteissa. Ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin teollisten mineraalikuitujen lähteitä.

Kuntoarvio + PTS Raksystems 4.6.2020

2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät on esitetty alla tiivistetystä ja kattavasti liitteessä 1.

Rakenne ja kosteustekniset tutkimukset

- **Rakenneavauksin** todettiin päärakennetyyppien toteutus. Rakenteiden kunto arvioitiin aistinvaraisesti ja materiaalinäyttein. Avauspaikat on esitetty liitteen 2 pohjakuvissa.
- **Materiaalinäytteiden mikrobiologista** kuntoa analysoitiin suoraviljelymenetelmällä ja tulokset tulkittiin Asumisterveysasetuksen (1) ja sen soveltamisohjeen (2) mukaisesti. Materiaalinäytteiden tulokset on merkitty tekstin joukkoon ja kuviin kolmiportaisella värikoodilla: **vihreä** – ei poikkeavaa mikrobikasvua, **oranssi** – ei aktiivista kasvua, näyte on lajistoltaan poikkeava ja **punainen** – aktiivista mikrobikasvua.
- **Merkkiainekokein** selvitettiin rakennuksen ulkovaipan ilmavuotoreittejä RT 14-11197-ohjekorttia (3) soveltaen. Merkkiainekokeet tehtiin tehostetussa alipaineessa (-10 Pa) /käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa.
- **Lämpökuvauksella** selvitettiin rakennuksen ulkovaipan ilmavuotoreittejä RT 14-11239-ohjekorttia (4) soveltaen. Kuvauksen aikana rakennus oli 10 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.
- **Haitta-ainekartoitus** tehtiin kuntotutkimusten yhteydessä RT 103501-ohjekortin (5) mukaisesti. Kartoituksen tulokset esitetään erillisessä raportissa.
- **Salaojakuvauksella** selvitettiin salaojajärjestelmän toimintaa ja kuntoa. Kuvauskartta on raportin liitteenä 6.
- **Jätevesiviemäreiden kuvauksella** selvitettiin jätevesijärjestelmän toimintaa ja kuntoa. Kuvauskartta on raportin liitteenä 7.



Kuva 3. Leikkipihan päällysteenä on asfalttia, hiekkaa betoni- ja mukulakiveystä.



Kuva 4. Rakennuksen takapuolella päällysteenä on mukulakiveys sokkelin vieressä, jonka jälkeen alkaa nurmialue.



Kuva 5. Liikuntasalin ja ruokasalin kohdalla sokkeliin kohdistuu kosteusrasitusta yli vuotavasta sadevesikourusta. Sokkelin viereen kaivettiin kuoppa, jonka kautta tarkastettiin sokkelin routa- ja vedeneristykset.



Kuva 6. Koekuopasta havaittiin reunalistan jäävän maanpinnan alapuolelle. Vedeneristystä ei ole suojattu patolevyllä.



Kuva 7. Rakennuksen parkkipaikan puoleisessa päädyssä sokkelin patolevy ja reunalista on uusittu 2005 tehdyssä pihan perusparannuksessa.



Kuva 8. Ylemmän vesikaton sadevedet laskevat liikuntasalin ja ruokailutilan väliseen sadevesikouruun. Sokkelin kastumisen perusteella vesi menee sadevesikourun yli sateella.

3.1.1 Salaojat

Rakennuksen kaikki salaojalinjat kuvattiin Ridgid SeeSnake C40 kamerajärjestelmällä ja kuvauksen videot tallennettiin muistitikulle.

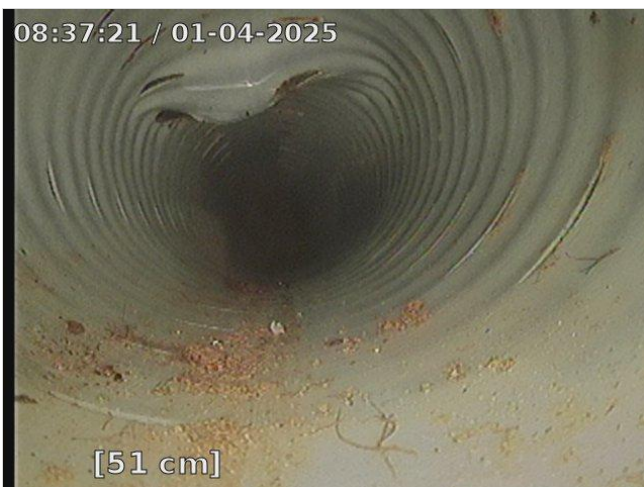
Kuvauksen yhteydessä tarkasteltiin salaojalinjojen korkoa rakennuksen perustamiskorkeuteen ja mittausten perusteella salaojat ovat todennäköisimmin suunnitellussa korossa. Salaojalinjat olivat tehty 2 kerroksisesta salaojaputkesta. Salaojakaivot ja linjat olivat pääosin ehjiä, niissä ei ollut maa-ainesta, painumia, seisovaa vettä tai juuria. Leikkipihalla kaivossa 10 havaittiin hiekkaa, kiviä ja keppejä sekä kaivojen 9–10 välissä oli kuolleita juuria tuppo, jotka tulee huuhdella pois. Salaojakaivojen 12–11 välillä havaittiin salaojalinjan yläpinnassa 20 % paikallinen painuma, jolla ei ole vaikutusta linjan toimivuuteen. Painuma on voinut tulla rakennusaikana tai vuoden 2005 pihan perusparannuksen yhteydessä. Salaojista laskee yksi linja kaivosta 1 kivipesään ja kaivosta 7 perusvesikaivoon. Kuvauskartta on raportin liitteenä 6 ja **Kuva 13**.



Kuva 9. Salaojakaivo 10 pohjalla hiekkaa, kiviä ja keppejä.



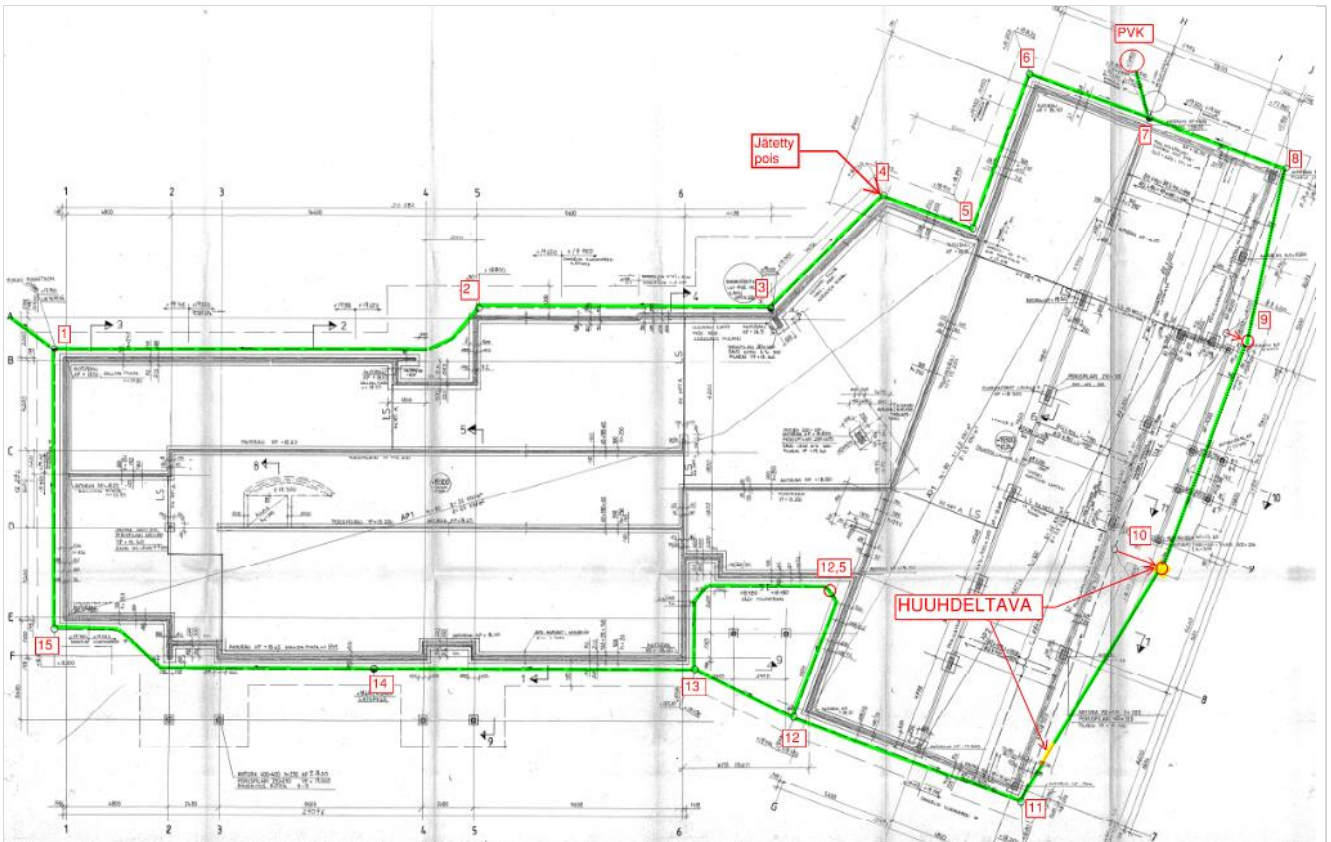
Kuva 10. Salaojakaivo 10 suunta salaojakaivo 11: 10 metrin kohdalla kuolleita juuria. Juuret eivät olleet kiinni vaan liikkuvat kameran mukana.



Kuva 11. Salaojakaivo 12 suunta salaojakaivo 11: noin 0,7 metrin kohdalla putken yläpinnassa paikallinen 20 % painuma. Putkessa ei ole repeämää.



Kuva 12. Parkkipaikan puoleisen päädyn salaojakaivosta 1 lähtee purkulinja kivipesään.



Kuva 13. Kuvauskartta salaojakuvauksesta ja keltaisella merkitty huuhdeltavat kohdat.

Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Sokkelin vedeneristys ja reunalista ovat alkuperäisiä vuodelta 1990 ja vuoden 2005 pihan peruseristysosassa sokkelista on lisätty patolevy ja uusittu reunalista vedeneristeen suojaksi. Tarkastetuissa kohdissa havaittiin vedeneristeen toimivan vaaka-suunnassa tavanomaisesti, mutta eristeen yläpinta ja reunalista oli paikoin maanpinnan alapuolella, mikä mahdollistaa sokkeliin kohdistuvan pitkäaikaisen kosteusrasituksen. Vedeneristeen yläosassa oli nähtävissä paikoin kulumista reunalistan ollessa liian ylhäällä.

Kattosadevedet pääsevät liikuntasalin ja ruokailutilan taitteessa kastelemaan sokkeliä.

Salaojien kuvauksissa havaittiin vähäistä huuhtelun tarvetta yhdessä kaivossa ja salaojalinjassa. Salaojajärjestelmä oli teknisesti hyvässä kunnossa ja toimiva.

- Vedeneristysten yläosan tiiviyden parantaminen sekä patolevyn lisääminen puuttuvien osien.
- Salaojajärjestelmän huuhtelu paikallisesti ja säännöllinen tarkastus vuosittain.

Havainnot

Lattioiden pinnoitemateriaalina oli kuivissa tiloissa muovimatto, märkätiloissa laatoitus tai akryylibetoni ja keittiössä epoksinnoite. Vanhoissa muovimatoissa ja saumoissa oli paikoin kulumaa. Muovimatot olivat vielä kohtuullisessa kunnossa. Kaikkien ulkoseinien ja kantavien väliseinien lattia-seinäliitoksiin on aikaisemmin tehty tiivistyskorjaus. Ajankohta ei selvinnyt lähtötiedoista. Tiivistyskorjauksessa ulkoseinien ja kantavien väliseinien vierestä on uusittu kaistale muovimattoja ja tiivistetty lattia-seinäliitos tiivistysnauhalla ja massalla.

Tiloissa 121, 142, 147, 148, 149 ja 150 oli vaihdettu muovimatto ja 125 keittiöön epoksinnoite aikaisemmin havaitun kosteuden vuoksi (3165 Lehtikasken päiväkotitilojen lattioiden kosteusmittaukset ja lisätutkimukset, Sirate Group Oy 11.10.2024).

Alapohjarakenteeseen tehtiin 3 rakenneavausta AP2 alueelle 2 kappaletta ja AP1 alueelle yksi. Ryhmätilojen pesuhuoneiden alapohjarakenteessa ei ollut erillistä vesieristettä. Leikkitilan 149 rakenneavauksesta RA1 otettiin lämmöneristeestä mikrobinäyte **M1**.

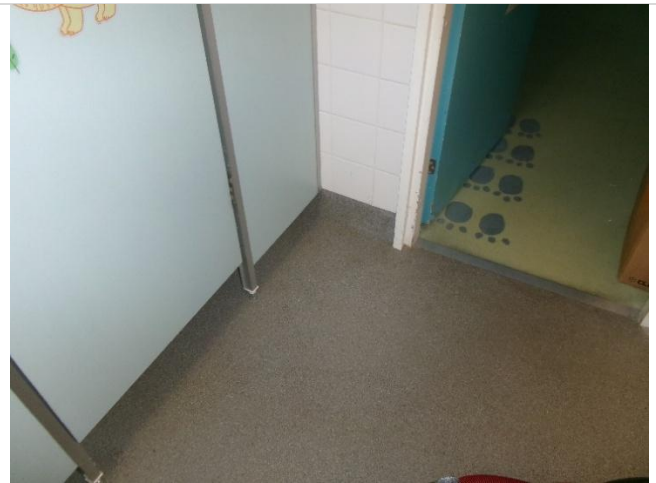
Rakennemuutokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4, rakennemuutosten sijainnit on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2. Mikrobinäytteiden tulokset löytyvät kokonaisuudessaan testausselesteesta liitteessä 3.

Taulukko 1. Yhteenveto alapohjarakenteesta kerätystä mikrobinäytteestä.

Näyte	Tila	Rakenneosa	Materiaali	Tuloksen tulkinta
M1	149, leikkitila, RA1	AP,	Polystyreeni (EPS)	Ei mikrobikasvua



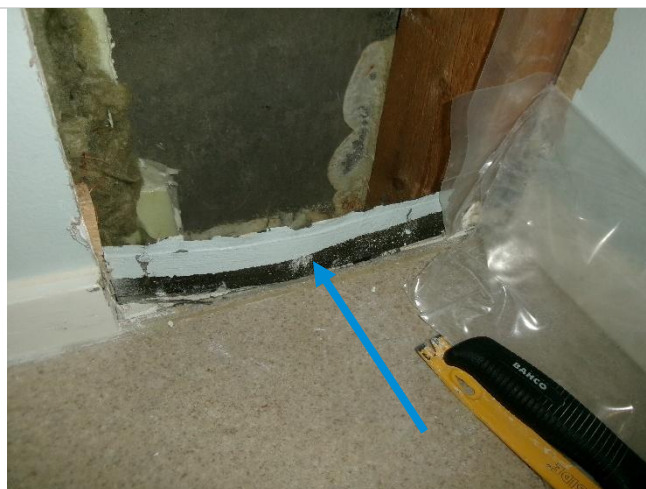
Kuva 16. Käytävillä ja ryhmätiloissa on lattiapäällysteenä muovimatto.



Kuva 17. Ryhmätilojen pesuhuoneissa on lattiapinnoitteena akryylibetoni.



Kuva 18. Keittiön lattiapinnoite oli juuri uusittu epoksinnoitteeksi.



Kuva 19. Leikkitilassa 154 lattia-seinäliitokseen tehty tiivistyskorjauksessa käytetty tiivistysnauha.



Kuva 20. Alapohjarakennetta tutkittiin timanttioralla tehdyistä rei'istä, kuvassa AP2 alapohja tilassa 151 pesuhuone RA24.



Kuva 21. Alapohjarakennetta tutkittiin timanttioralla tehdyistä rei'istä, kuvassa AP1 alapohja tilassa 106 pesuhuone RA25. Rakenneavauksessa havaittiin maatäytön olevan hiekkaa.

Merkkiainetutkimukset

Merkkiainetutkimuksia tehtiin 4 kpl alapohjarakenteeseen. Leikkitilan 147 merkkiainekoe (MA1) tehtiin kantavan pilarirakenteen viereen, leikkitilassa 149 (MA2) ulkoseinien nurkkaukseen, lepohuoneessa 114 (MA3) kantavan väliseinän lähelle ja leikkitilassa 113 (MA4) ulkoseinän viereen. Merkkiaineikaasu johdettiin alapohjarakenteen eristetilaan ja / tai maatäyttöön. Tutkimukset suoritettiin normaali olosuhteissa, joissa rakennus oli -14 ... -10 pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden. Tutkittavat tilat olivat merkkiainekokeiden aikana -12 ... -4 pascalia alipaineisia alapohjarakenteen eristetilaan / maatäyttöön nähden.

Tilassa 147 merkittäviä ilmavuotokohtia todettiin kantavan puupilarin ja lattian liitoskohdassa.

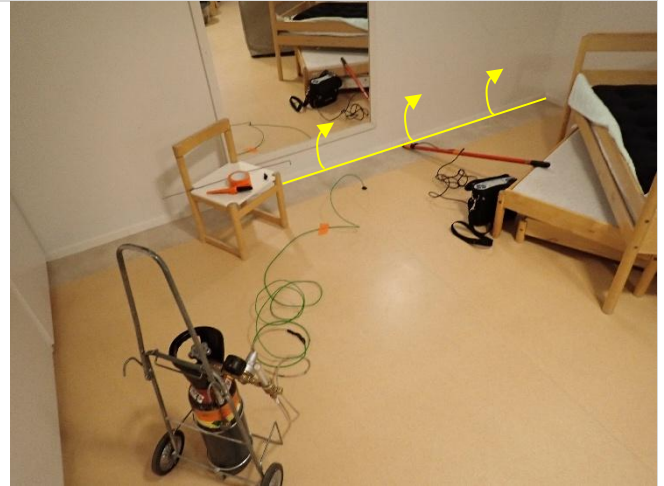
Tilassa 149 merkittäviä ilmavuotokohtia todettiin lattian ja ulkoseinän liitoskohdassa (**Kuva 22.**), sekä lattian ja väliseinärakenteen liitoskohdassa.

Tilassa 113 merkittäviä ilmavuotokohtia todettiin lattian ja ulkoseinän liitoskohdassa, ulkoseinän pistorasioissa sekä kantavan väliseinän ja lattian liitoskohdassa (erityisesti kynnyksen kohdalla).

Tilassa 114 merkittäviä ilmavuotokohtia todettiin lattian ja kantavan väliseinän liitoskohdassa (**Kuva 23.**) (myös käytävän puolella).



Kuva 22. Leikkitilassa 149 (MA2) ilmavuotokohtina olivat lattian ja ulkoseinien liitoskohdat, sekä lattian ja väliseinän liitoskohta.



Kuva 23. Lepohuoneessa 114 (MA3) ilmavuotokohtana oli lattian ja kantavan väliseinän liitoskohta (myös käytävän puolelta).

Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Alapohjarakenne poikkeaa maatyön suhteen suunnitelmissa esitetystä. Tiivistetyn soran sijaan alapohjassa oli hiekka. Alapohjassa oleva hiekkatäyttö oli yläosastaan aistinvaraisesti arvioiden kuiva. Alapohjarakenteen avauksissa ei havaittu poikkeavaa hajua. Hiekka alapohjan maatyönä lisää alapohjarakenteelle kohdistuvaa kosteusrasitusta ja salaojien toiminnan häiriintyminen riskiä alapohjan kosteustekniselle toiminnalle.

Alapohjien ilmatiiveystutkimuksissa havaittiin ilmavuotoa lattia- ja seinärakenteiden liittymien kohdalla. Erityisesti kantavien väliseinien kohdalla, mutta myös kantavan puupilarin kohdalla.

Kaikki havainnot ja tulokset huomioiden rakennuksen alapohjarakenteiden ei arvioida olevan merkittävä riski sisäilman laadulle. Rakennukseen on tehty tiivistyskorjauksia. Merkkiainekokeiden tulosten perusteella rakenneliittymät eivät olleet ilmatiiviitä. Ilmavuotojen kautta sisätiloihin on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia, jonka takia suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Heti tehtävänä toimenpiteenä suositellaan rakennuksen painesuhteiden muuttamista siten, että alapohjasta kulkeutuisi mahdollisimman vähän korvausilmaa käyttötiloihin päin. Viimeistään peruskorjauksen suunnittelussa tulisi huomioida rakenneliittymien ilmavuodot ja laatia alapohjarakenteelle tiivistyskorjaussuunnitelma.
- Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan vanhojen lattiapäällysteiden uusimista diffuusio avoimeen päällystemateriaaliin ja vedeneristeen lisäämistä märkätiloihin.

3.3 Ulkoseinät

Rakenne, rakenneselvityksen ja rakenneavausten perusteella:

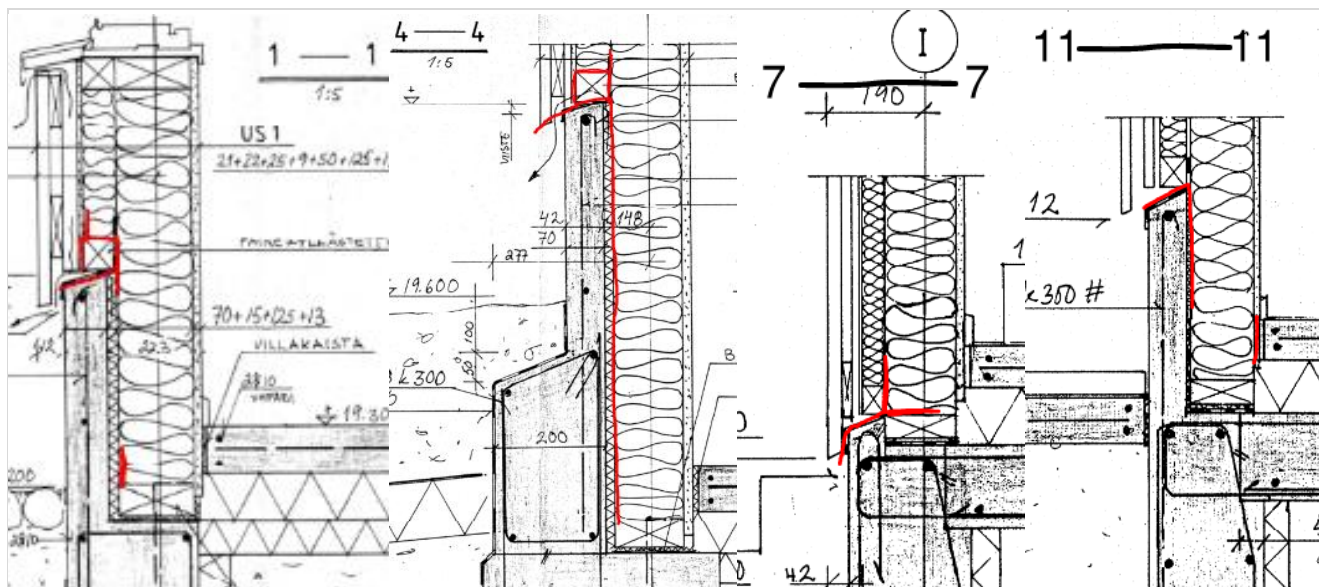
US1, ulkoseinien alaosat betonisokkelin kohdalla

Maali
Kipsilevy 13 mm
Höyrynsulkumuovi
Runko 125 mm x 50 mm k 600, mineraalivilla, pehmeä 100 mm
xps-eriste 50 mm
Betonisokkeli n. 70 mm

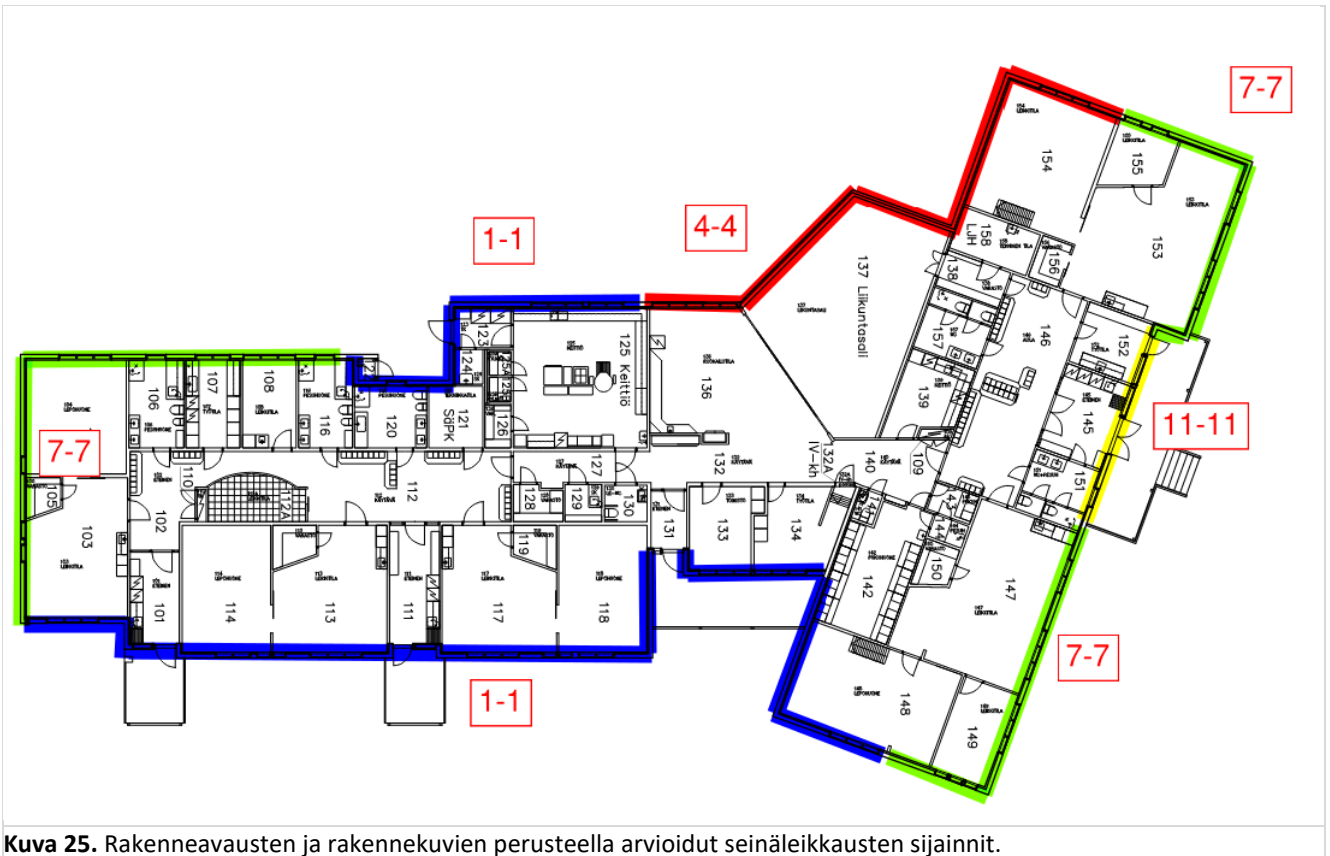
US2, ulkoseinät lautaverhoilun kohdalla

Maali
Kipsilevy 13 mm
Höyrynsulkumuovi
Runko 125 mm x 50 mm k 600, mineraalivilla, pehmeä 125 mm
Koolaus 50 mm x 50 mm, mineraalivilla, pehmeä 50 mm
Tuulensuojakipsilevy 9 mm
Naulausrimat 25 mm x 50 mm pystyyn
Naulausrimat 22 mm x 100 mm vaakaan
Pystylaudointi 21 mm x 120 mm puolipontti

Rakennekuvista poiketen sokkeliä vasten oli asennettu 50 mm paksu xps-levy. Rakennekuvissa sokkeliin oli piirretty 15 mm paksu uritettu villalevy



Kuva 24. Leikkauskuvat sokkeliulkoseinärakenteesta Insinööritoimisto Y-suunnittelu, 30.12.1988. Kuvaan merkattu ilma-
vuotoreitit rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella.



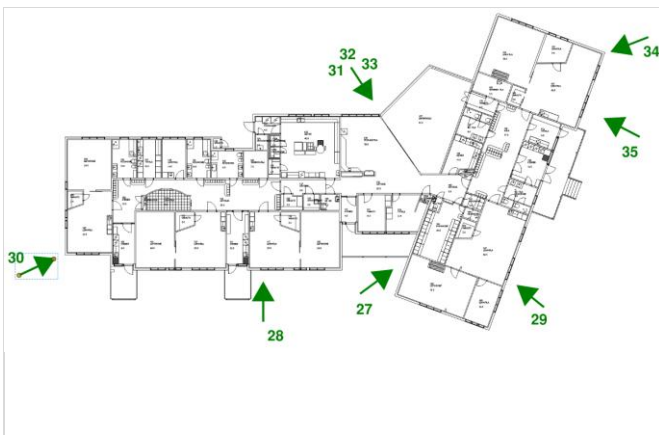
Kuva 25. Rakenneavausten ja rakennekuvien perusteella arvioidut seinäleikkausten sijainnit.

Havainnot

Rakennuksen ulkoseinustoilla havaittiin riskikohtia, joihin kohdistui ulkopuolista ylimääräistä kosteusrasitusta. Rakennuksen sadevesikouruista tuleva kosteusrasitus on peräisin sadevesikourujen yli valuvista vesistä, mikä kastelee sokkeliä ja julkisivulaudoitusta. Rakennuksen päädyissä ei ole räystäitä. Ulkoseinien alaosien rakenne, joka on ns. valesokkeli, tunnustetaan nykyään riskirakenteeksi.

Julkisivulaudoitus oli hyvässä pääosin hyvässä kunnossa. Muutamassa kohdassa oli lumenaurauksesta tulleita vaurioita sisäpihan puolella.

Ikkunoihin tehtiin kaksi rakenneavausta, yksi avattavaan ja yksi kiinteään ikkunaan. Avauksista havaittiin karmien tilkevässä käytetyn eristeen olevan polyuretaanivaahtoa. Ikkunat ovat pääosin sisään avautuvia kaksipuitteisia ikkunoita. Liikuntasalissa ja ruokailutilassa oli kolmilasisia lämpölasikkunoita. Puukarmisten ikkunoiden sisänurkissa havaittiin kosteusjälkiä. Ulkopuolella karmit olivat kohtuullisessa kunnossa ja niissä oli havaittavissa kulumaa. Ikkunoiden vesipelleissä oli yhtä lukuun ottamatta hyvät kaadot. Ulko-ovet ovat alkuperäisiä metallikarmisia lasiaukollisia ovia. Ulko-ovet olivat pääosin epätiivitä.



Kuva 26. Kuvanumeroinnit julkisivuhavainnoista.



Kuva 27. Katoksen sadevesikourusta valuu vettä ulkoseinään päin ja kastelee mm. sokkelirakennetta.



Kuva 28. Tilan 117 kohdalla havaittiin rakennuksen ainoa kohta, jossa ikkunapelti viettää reunoista ulkoseinärakenteeseen päin.



Kuva 29. Ikkunarakenteiden yläosissa oli pellitykset, jotka olivat hyväkuntoisia ja näyttivät johdattavan veden tarvittaessa pois päin ulkoseinärakenteesta.



Kuva 30. Rakennuksen länsipäädyssä maanpinta oli noin 60 cm lattiapintaa alempana. Julkisivulaudoitus ja sen maalipinta oli havaintojen perusteella erinomaisessa kunnossa.



Kuva 31. Liikuntasalin ja ruokailutilan kohdalla sadevesikourun yli roiskuu vettä, joka kastelee sokkelia usean metrin matkalta.



Kuva 32. Rakennuksen ”päätyjä” lukuun ottamatta rakennusta kiertävät noin 500 mm:n räystäät.



Kuva 33. Räystäs- ja seinärakenteen tuuletusrakoa oli alle 3 cm ja rakoa suojasi järeä jyr sijäverkko.



Kuva 34. Esimerkkinä rakennuksen yksi kolmesta ”päädyistä” (pohjois-koillis), jossa räystärakenteen antamaa suojaa ulkoseinälle on vähemmän.



Kuva 35. Rakennuksen sadevesijärjestelmä oli uusittu 2005. Syöksyt olivat kunnossa. Sokkelissa havaittiin yleisesti vähän merkkejä kosteusrasituksesta.

Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu viitteitä vaurioista. Sisäpinnoilla oli pääosin maalattu kipsilevy. Seinälattialiittymissä oli puiset jalkalistat.

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 18 rakenneavausta, joista 9 kpl sijaitsi ulkoseinärakenteen alaosissa. Rakenneavausten kautta otettiin 24 näytettä mikrobiviljelyä varten. Yhdeksässä näytteessä havaittiin mikrobikasvua, joista kahdeksan oli ulkoseinien alaosasta ja yksi ulkoseinän yläosasta. Ulkoseinän alaosiin tehdyissä rakenneavauksissa (RA4, RA7, RA9, RA12, RA16, RA18, RA22) havaittiin mikrobikasvua **M4, M9, M11, M14, M18, M20, M22, M28**. Ulkoseinän ylä- tai keskiosaan tehdyissä rakenneavauksissa, joita oli yhteensä 9 kpl, havaittiin yhdessä mikrobikasvua, RA17, **M21**. RA17 sijaitsi ulkoseinän yläosassa kahden läpiviennin välissä ja näytteessä **M21** oli kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, jotka poikkesivat muista ulkoseinien lämmöneristeistä otetuista näytteistä. Lisäksi näytteet **M4, M9, M14** ja **M18**, jotka kaikki ovat alaohjauspuusta tai sen alta, havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.

Ulkoseinärakenteen alaohjauspuuna on käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuu avattiin kolmesta kohtaa tehtyjen rakenneavausten kohdalta (RA4, RA7 ja RA12). Alaohjauspuu sijaitsee noin 150 mm lattiatinnan

alapuolella. Alaohjauspuussa havaittiin pääasiassa tavanomaisia kosteusarvoja 10–15 p%. Alaohjauspuun alla RA4 ja RA12 kohdalla on muovin sisällä oleva mineraalivillakaistale. Alaohjauspuun alla olevasta mineraalivillakaistaleesta otettiin mikrobinäytteet **M4** ja **M14**, joissa molemmissa todettiin mikrobikasvua. Kaikissa rakenneavauksissa mineraalivilla oli kuivaa ja seinän alaosiin tehdyissä avauksissa mineraalivilla oli likaista ilmapuotojen takia. Betonisokkelissa on kosteuskatkona bitumikermi. Lämmöneristeen ja lattiavalun välissä on kipsilevy.

Höyrynsulkumuovia ei ole limitetty seinän alaosassa lattian alle, eikä saumoja ole teipattu. Rakenneavausten kohdalla havaittiin, että höyrynsulkumuovi on päätetty ulkoseinän alaosassa alaohjauspuuta vasten.

Kaikissa rakenneavauksissa ulkoseinien alaosissa havaittiin mineraalivillojen ulkopinnoilla voimakkaita ilmapuotojälkiä, sekä osassa ilmapuotojäljet jatkuivat runkotolppien ja alapohjaliittymän saumoihin. Eristevillojen asennukset vaikuttivat hyvin tehdyiltä.

Tuulensuojana on käytetty kipsilevyä. RA22 kohdalla tuulensuojalevy oli hieman rikki ja mineraalivilla oli likainen rikkiäisen tuulensuojalevyn kohdalta. RA22 rikkiäisen tuulensuojalevyn kohdalta likaantuneesta mineraalivillasta otetussa mikrobinäytteessä **M28** havaittiin mikrobikasvua. Ulkoverhouksen ja tuulensuojalevytyksen välissä oli riittävä tuuletusväli.

Rakenneavaukset on esitetty tarkemmin liitteessä 4, rakenneavauksien sijainnit on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2. Mikrobinäytteiden tulokset löytyvät kokonaisuudessaan testausselesteissa liitteessä 3.

Taulukko 2. Yhteenveto ulkoseinärakenteista kerätyistä mikrobinäytteistä.

Näyte	Tila	Rakenneosa	Materiaali	Tuloksen tulkinta
M2	153, leikkitila, RA2	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M3	153, leikkitila, RA3	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M4	154, leikkitila, RA4	US, alaosa	Mineraalivilla alaohjauspuun alta	Mikrobikasvu
M5	154, leikkitila, RA4	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M6	154, leikkitila, RA5	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M8	152, työtila, RA7	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M9	152, työtila, RA7	US, alaosa	Painekyllästetty puu	Mikrobikasvu
M10	152, työtila, RA8	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M11	148, lepohuone, RA9	US, alaosa	Mineraalivilla	Mikrobikasvu
M12	148, lepohuone, RA10	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M14	137, liikuntasali, RA12	US, alaosa	Mineraalivilla alaohjauspuun alta	Mikrobikasvu
M15	137, liikuntasali, RA12	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M16	137, liikuntasali, RA13	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M18	137, liikuntasali, RA12	US, alaosa	Bitumihuopa	Mikrobikasvu
M20	121, sähköpääkeskus, RA16	US, alaosa	Mineraalivilla	Mikrobikasvu
M21	121, sähköpääkeskus, RA17	US, yläosa	Mineraalivilla	Mikrobikasvu
M22	117, leikkitila, RA18	US, alaosa	Mineraalivilla	Mikrobikasvu
M23	117, leikkitila, RA18	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M24	117, leikkitila, RA19	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M25	108, leikkitila, RA20	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M26	108, leikkitila, RA21	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M27	104, lepohuone, RA22	US, alaosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M28	104, lepohuone, RA22	US, alaosa	Mineraalivilla	Mikrobikasvu
M29	104, lepohuone, RA23	US, yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua



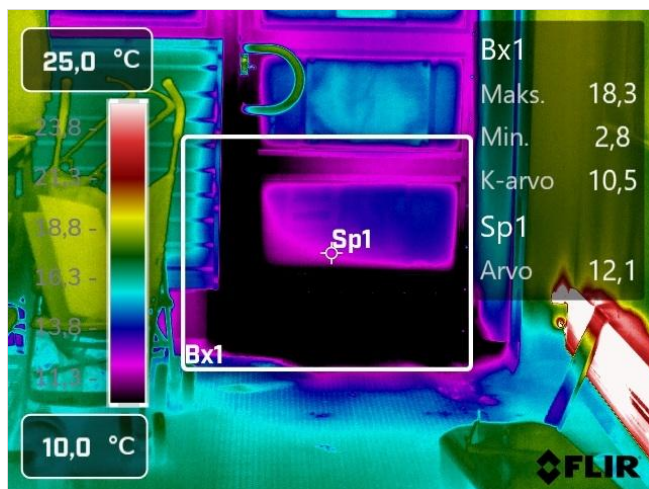
Kuva 36. Rakenneavaus RA7 tehtiin tilan 152 työtilan ulkoseinän alaosaan. Sokkelin-ulkoverhouksen liittymästä ilmapirta on päässyt liikkumaan eristeen ja betonisokkelin välissä ja liannut mineraalivillaeristeen. Mineraalivillaeristeestä otetussa mikrobinäytteessä **M8** ei ollut mikrobikasvua. Alaohjauspuusta otetussa mikrobinäytteessä **M9** oli mikrobikasvua.



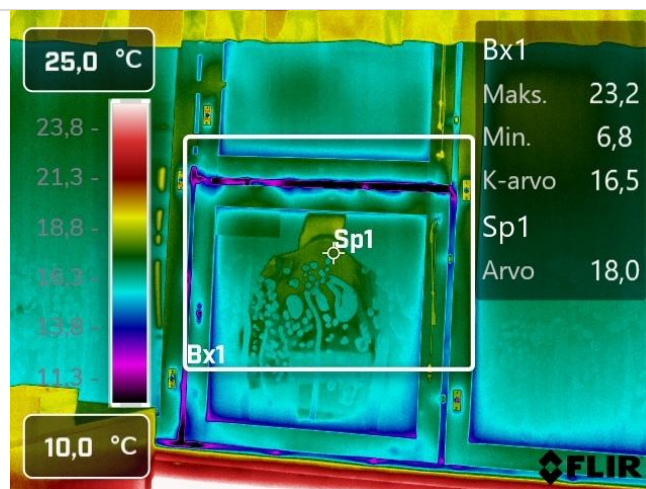
Kuva 37. Rakenneavaus RA12 tehtiin tilan 137 liikuntasali ulkoseinän alaosaan. Ulkopuolella havaittiin, että sadevesikourun yli roiskuu vettä, joka kastelee sokkeliä usean metrin matkalta. Ulkoseinän lämmöneristeissä havaittiin runsaasti ilmapuotojälkiä etenkin betonisokkelin ja puuverhouksen liittymässä. Lisäksi ilmapuotoa ja lämmöneristeiden likaantumista havaittiin sokkeli-lattialiitoksien kohdalla. Lämmöneristeestä kerätyssä materiaalinäytteessä **M15** ei ollut mikrobikasvua ja muovin sisällä olevasta mineraalivillakaistasta **M14** sekä sokkelin päällä olevasta huopakaistasta **M18** otetuissa näytteissä oli mikrobikasvua.

Lämpökuvaus

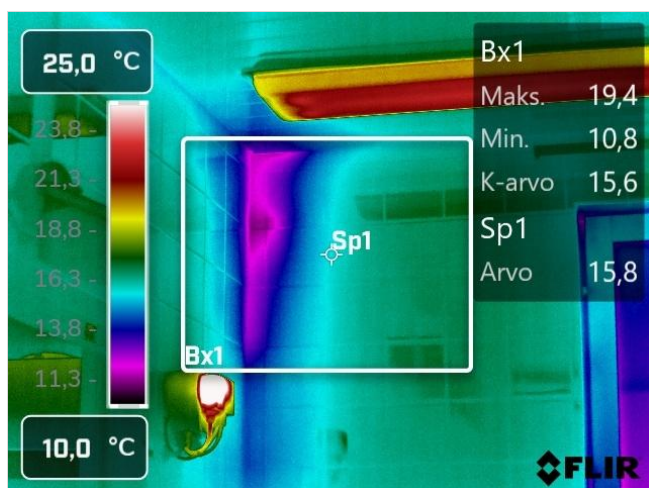
Lämpökuvauksessa havaittiin ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteissä ilmapuotoa. Ulkoseinien liitoksissa yläpohja-, väliseinä- ja kantavien palkkien rakenteisiin sekä itse ulkoseinissä havaittiin ilmapuotoja. Lämpökuvausraportti kokonaisuudessaan on raportin liitteenä 8.



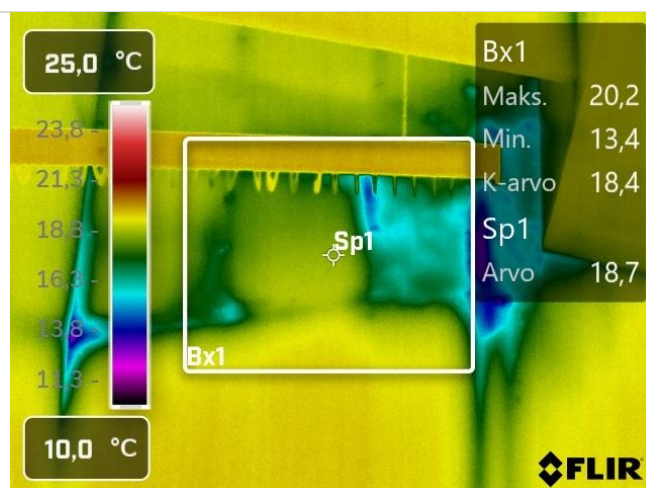
Kuva 38. Eteisen 111 ulko-ovessa tiivisteistä runsaasti ilmavuotoa.



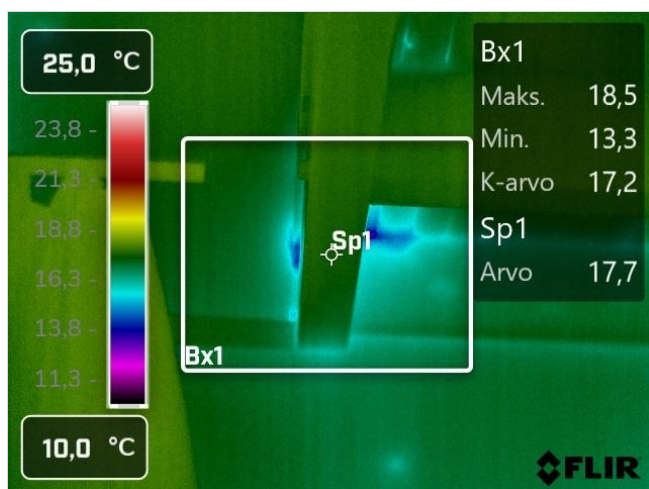
Kuva 39. Leikkitilan 147 ikkunoissa tiivisteistä ilmavuotoa.



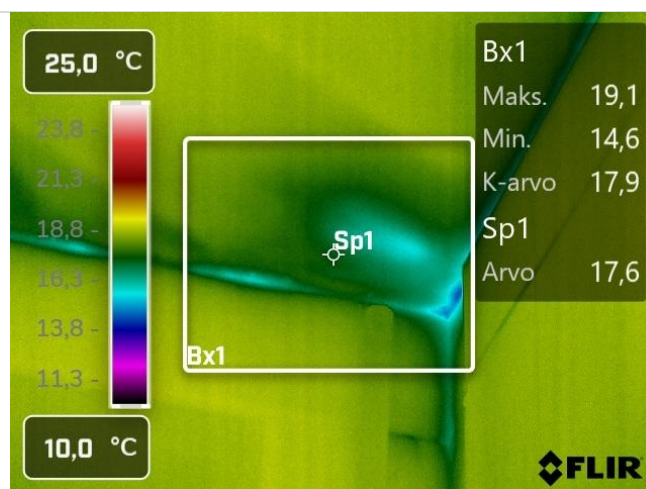
Kuva 40. Keittiön 125 ulkoseinässä tuulikaapin 123 väliseinän kohdalla ilmavuoto.



Kuva 41. Käytävän 132 ulkoseinän yläosassa ilmavuotoja levyn takana.



Kuva 42. Lepohuone 148 parven kantavan palkin ja ulkoseinän liitoksesta ilmavuotoa.



Kuva 43. Liikuntasali 137 ulkoseinän ja katon liitoksessa ilmavuotoa.

Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Rakennuksen ulkoseinustoilla havaittiin riskikohtia, joihin kohdistui rakennuksen ulkopuolelta ylimääräistä kosteusrasitusta. Riskikohdiksi arvioitiin eri tasoisten kattorakenteiden ja päätyseinien räystäättömyys, vesikourujen ylivuodot, sokkelin vedeneristeen puutteet ja valesokkelirakenne. Ulkoseinien alaosien rakenneavauksissa todettiin useissa kohdissa ilmavuodon liianneen ja vaurioittaneen mineraalivillan. Ulkoseinän höyrynsulkumuovin ja alapohjaliittymän epätiiviyys ja rakennuksen pitkäaikaisen alipaineen vaikutuksesta, lämmöneristeiden läpi on kulkenut ulkoilmaa, joka on vaurioittanut lämmöneristettä. Mikrobin esiintyminen on tavanomaista maaperän kanssa kosketuksessa olevissa rakenteissa ja ulkovaipan ilmavuotokohdissa.

Kaikista alaohjauspuusta ja sen alapuolelta otetuista näytteistä havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja. Syynä on valesokkelirakenteen yleisesti tunnistetut ja toteutuneet riskit. Rakenneavauksissa ei kuitenkaan havaittu kosteus- tai vauriojälkiä, eikä poikkeavia hajuhavaintoja. Ainostaan sokkelia vasten olleessa bitumikermisä liikuntasalissa havaittiin maaperämäistä hajua. Todetut vauriot ovat rakenteelle tyypillisiä.

Puutteellisen höyrynsulkujen asennuksen seurauksena sisäilman kosteus voi päästä siirtymään ulkoseinärakenteisiin ja rakenteiden epäpuhtaudet saattavat kulkeutua sisäilmaan ilmavirtojen mukana. Puurakenteisen ulkoseinärakenteen tiiviys perustuu höyrynsulun ja sen liittymien tiiviyteen. Höyrynsulun saumojen, liittymien ylä- ja alapohjaan sekä rakennuksen aukkoihin tulisi olla tiiviit.

- Heti tehtävänä toimenpiteenä suositellaan rakennuksen painesuhteiden muuttamista siten, että ulkoseinärakenteesta kulkeutuisi mahdollisimman vähän korvausilmaa käyttötiloihin päin.
- Viimeistään peruskorjauksen suunnittelussa tulisi huomioida rakenneliittymien ilmavuodot ja laatia valesokkelirakenteelle korjaussuunnitelma.

3.4 Väliseinät

Rakenne VS1 kantavat väliseinät rakenneavauksen RA15 perusteella:

Maali
Kipsilevy 13 mm X 2
Puurunko 125 mm x 50 mm k 600 ja mineraalivilla 125 mm
Kipsilevy 13 mm X 2
Pinnoite

Ei-kantavat väliseinät rakenneselvityksen mukaan:

Maali
Kipsilevy 13 mm
Teräsrunko 70 mm, mineraalivilla 70 mm
Kipsilevy 13 mm
Maali

Havainnot

Väliseinään tehtiin rakenneavaus käytävään 127 keittiön vastaisen kantavan väliseinän alaosaan RA15. Rakenteiden kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti ja materiaalin mikrobiinäytteiden avulla. Avatussa väliseinärakenteesta oli puurunko. Alaohjauspuu sijaitsi noin 50 mm lattiapinnan alapuolella. Alaohjauspuun alla oli huopakaistale. Huopakaistaleen alla sokkelin havaittiin olevan kostea (pintakosteus yli 150 GANN). Alaohjauspuussa havaittiin tavanomaisia kosteusarvoja 11–15 p%. Rakenneavauksessa havaittiin vanha vesivaurio seinälevyssä. Vaurio saattaa olla aiemmin havaitsematon vanha vesivahinko. Materiaalinäytteessä **M19** havaittiin mineraalivillassa mikrobikasvua.

Rakenneavaukset on esitetty tarkemmin liitteessä 4, rakenneavauksien sijainnit on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2. Mikrobiinäytteiden tulokset löytyvät kokonaisuudessaan testauselosteesta liitteessä 3.

Taulukko 3. Yhteenveto väliseinärakenteesta kerätystä mikrobiinäytteestä.

Näyte	Tila	Rakenneos	Materiaali	Tuloksen tulkinta
M19	127, käytävän keittiön vastainen väliseinä, RA15	VS, alaosa	Mineraalivilla	Mikrobikasvu



Kuva 44. Käytävään 127 keittiön vastaiseen väliseinään tehdyn rakenneavauksen RA15 kohdalla havaittiin vanha kuivunut kosteusvaurio.



Kuva 45. Väliseinien alaohjauspuiden alle on asennettu huopakaistale. Alaohjauspuu on noin 50 mm lattiapinnan alapuolella. Kipsilevyn ja betonilaatan välissä on mineraalivillaa. Huopakaistaleen alla sokkeli oli kostea (pintakosteus yli 150)

Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Väliseinien alaosien rakenteet sijaitsevat 50 mm lattiapinnan alapuolella. Kipsilevytys on asennettu lattialaattaa vasten. Alaohjauspuun alle asennettu bitumikermi on suojannut rakennetta alapuolelta tulevalta kosteudelta. Väliseinien sisällä kulkee vesiputkia. Rakenneavauksessa RA15 havaittiin vanha kosteusvaurio, jonka kohdalla on astianpesupiste keittiön puolella. Väliseinissä saattaa olla vastaavissa kohdissa piilossa olevia vaurioita ja korjauksen yhteydessä olisi suositeltavaa, että riskikohdista, märkätilat ja vesipisteet, avataan rakenteita asian tarkastamiseksi. Havaitut vesivauriokohdat tulee korjata vähintään puoli metriä vaurioalueen reunojen yli. Sokkelissa havaittu kosteus on todennäköisimmin peräisin maaperästä. Alapohjan rakenneavauksissa havaittiin alapohjan maa-aineksen olevan hiekkaa tiivistetyn soran sijasta. Hiekassa kosteus pääsee nousemaan kapilaarisesti, joka altistaa sokkelirakenteet mahdollisesti pitkäaikaiselle kosteudelle.

- Keittiön ja käytävän välisen seinän korjaaminen ja yleisesti purkutöiden yhteydessä väliseinärakenteiden kunnon tarkastaminen.
- Sokkelin kosteuden lähteen selvittäminen väliseinän korjauksen tai peruskorjauksen suunnittelun yhteydessä.

3.5 Yläpohjat ja vesikatto

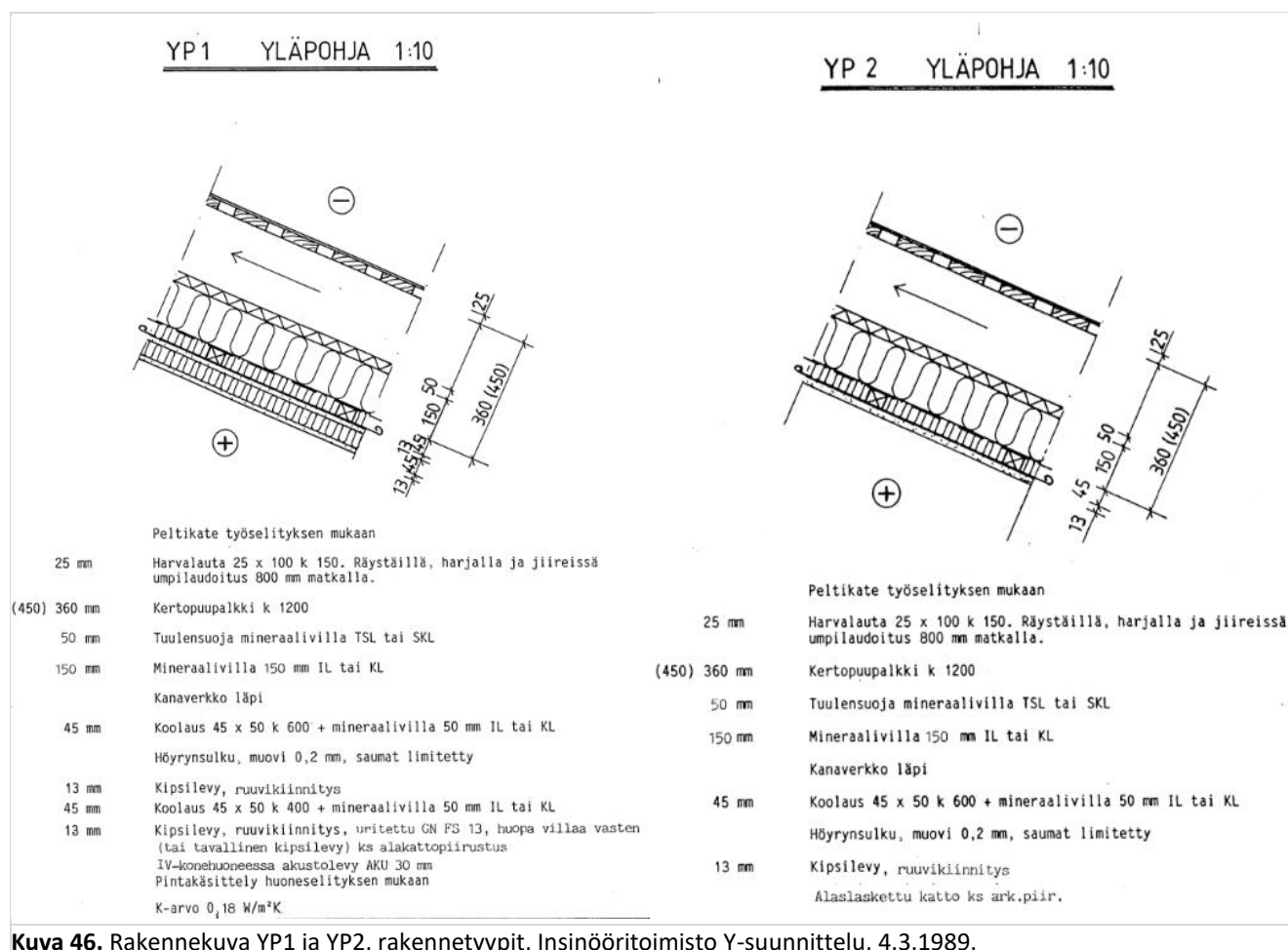
Rakenne YP1 rakenneselvityksen ja rakenneavausten RA6 ja RA14 perusteella oli sisältä ulospäin seuraava:

RA6

Kipsilevy 13 mm
Koolaus 50 mm, mineraalivilla pehmeä 50 mm
Kipsilevy 13 mm
Höyrynsulkumuovi
Koolaus 50 mm, mineraalivilla pehmeä 50 mm
Galvanoitu kanaverkko
Mineraalivilla, pehmeä 150 mm
Mineraalivilla, kova 50 mm
Ilmarako 150–200 mm
Harvalauta 25 mm
Peltikate

RA14

Kipsilevy 13 mm
Koolaus 50 mm
Kipsilevy 13 mm
Höyrynsulkumuovi
Koolaus 50 mm, mineraalivilla pehmeä 50 mm
Galvanoitu kanaverkko
Mineraalivilla, pehmeä 150 mm
Mineraalivilla, kova 50 mm
Ilmarako 150–200 mm
Harvalauta 25 mm
Peltikate



Kuva 46. Rakennekuva YP1 ja YP2, rakennetyypit, Insinööritoimisto Y-suunnittelu, 4.3.1989.

Havainnot yläpohjasta

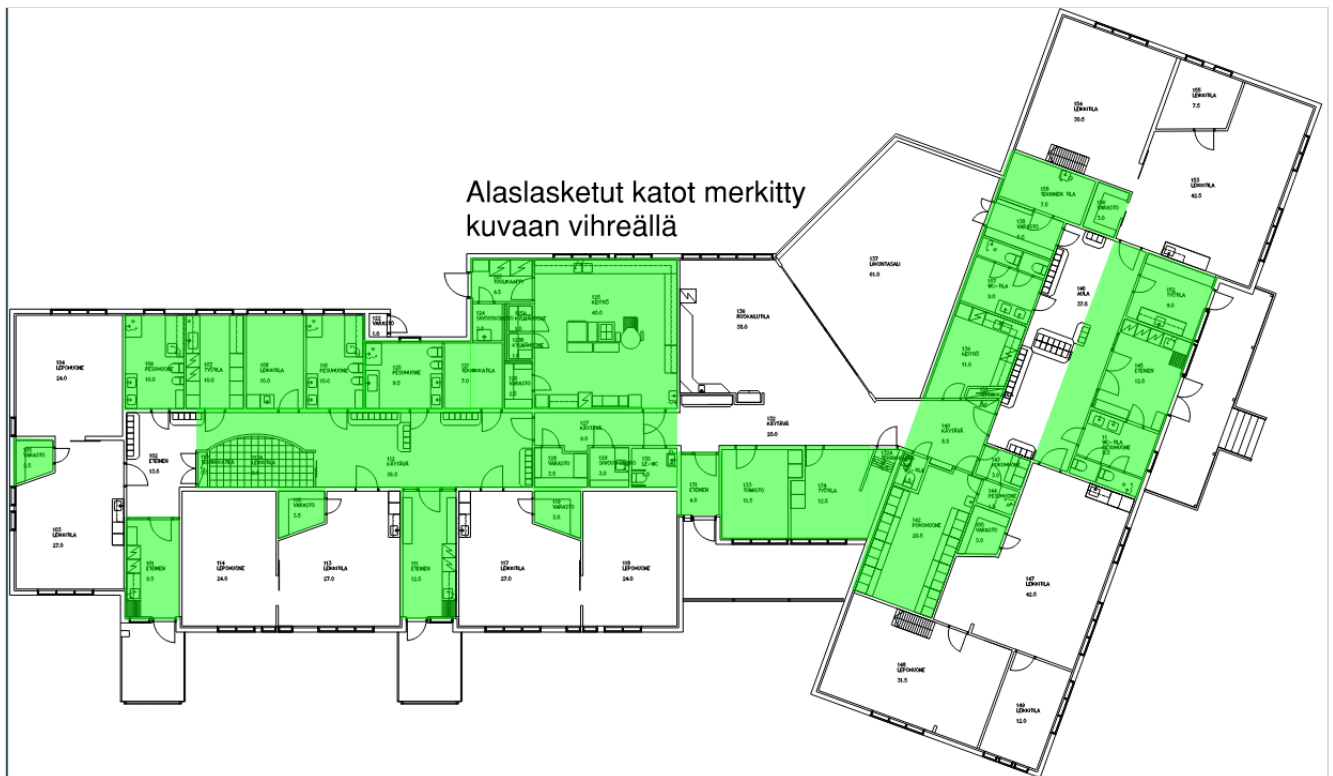
Käytävillä katot ovat osin alas laskettuja kipsilevytyksin. **Kuva 47.** on merkattu tilat, joissa on alas laskettu katto. Alas laskujen päällä kulkee talotekniikkaa. Yläpohjarakenteita tarkasteltiin alas laskulevyjen ja levytyksien yläpuolelta. Sisäkatot ovat kipsilevytettyjä. Alaslaskettujen kattojen päällä havaittiin paljon rakennuspölyä. Rakenneavausten paikkausten jälkeen helmikuussa tiloissa tehtiin perusteellinen kuitusiivous kaikkiin tiloihin ja myös alaslaskettujen kattojen päälle.

Rakennekuvien mukaan rakennuksessa on kahta yläpohjarakennetta YP1 ja YP2. YP1 rakenteessa on lisätty sisäpintaan 50 mm koolaus, jossa on mineraalivilla ja uritettu kipsilevy 13 mm. Saatavilla olevista arkkitehti- ja rakennekuvista ei selvinnyt eri yläpohjien sijaintia. Arvion mukaan YP2 yläpohjat ovat alaslaskettujen kattojen kohdalla. Yläpohjiin tehtiin kolme rakenneavausta RA6, RA11 ja RA14, joista kaikista otettiin mikrobinäytteet **M7**, **M13** ja **M17**. RA6 ja RA14 tehtiin YP1 rakenteeseen ja RA11 tehtiin kattoikkunan ylösnoston kohdalle. Liikuntasalin kattoon tehdystä RA14 avauksesta havaittiin rakenteen poikkeavan rakennekuvista. Liikuntasalin katosta puuttui sisempi mineraalivilla. Rakenneavauksien RA6 ja RA14 kohdalla havaittiin, ettei höyrynsulkumuovia ollut tiivistetty liittyviin rakenteisiin, vaan se päättyi puskuun kertopuupalkkiin jättäen 1–5 mm raon. Eristevilloissa oli ilmapuodoista johtuvaa likaantumista. Eristevillat oli tiiviisti asennetut. Eristevillojen päällä oli 150–200 mm ilmarako ja lisäksi kovan eristevillan päällä havaittiin runsaasti rakennusaikaista puupurua. RA6 kohdalla havaittu puupuru oli silmämääräisesti vaurioituneen näköistä (väri oli selvästi tummempi kuin RA14 havaittu puupuru). RA14 kerättiin mikrobinäyte **M17**, jossa analyysin mukaan havaittiin mikrobivaurio, joka on voinut syntyä epätiivisiin höyrynsulun myötä.

Rakenneavaukset on esitetty tarkemmin liitteessä 4, rakenneavauksien sijainnit on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2. Mikrobinäytteiden tulokset löytyvät kokonaisuudessaan testauselosteesta liitteessä 3.

Taulukko 4. Yhteenveto yläpohjarakenteesta kerättyistä mikrobinäytteistä.

Näyte	Tila	Rakenneosa	Materiaali	Tuloksen tulkinta
M7	154, leikkitila, RA6	Yläpohja	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M13	146, aula, RA11	Yläpohja	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
M17	137, liikuntasali, RA14	Yläpohja	Mineraalivilla	Mikrobikasvu



Kuva 47. Pohjakuvaan merkattu tilat, joissa on alas lasketut katot.



Kuva 48. RA6 tehtiin leikkitilaan 154, jossa todettiin rakenteen olevan suunnitelmien mukainen ja rakenteessa ei ole aluskatetta.



Kuva 49. RA6 lämmöneriste oli likaantunut ilmapuodon kohdalta ja kovan lämmöneristeen päällä oli runsaasti rakennusaikaista puupurua.



Kuva 50. RA11 tehtiin aulaan 146 kattoikkunan ylösnostoon.



Kuva 51. Yläpohjan rakenneavauksia tehtiin kolme, RA14 tehtiin liikuntasalin kattoon kantavan palkin viereen keskelle tilaa.



Kuva 52. Höyrynsulku päättyy ennen palkkia. Lämpökuvauksessa rakenneavauksen kohdassa (RA14) havaittiin merkittävä ilmavuoto ja ilmavuoto viilensi rakennetta usean neliön alueelta.



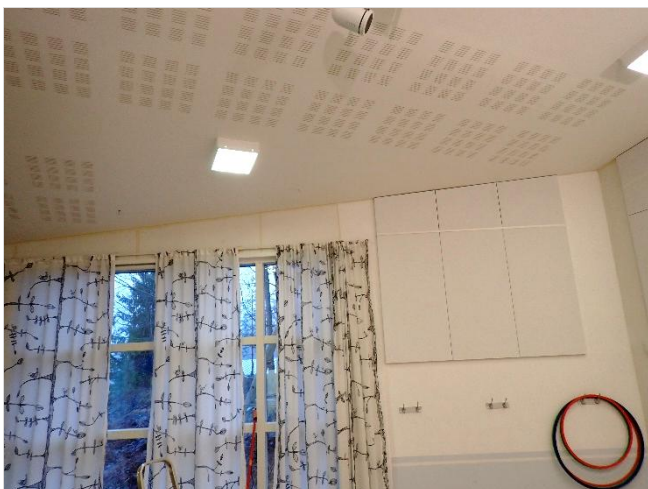
Kuva 53. RA14 avauksesta havaittiin runsaasti rakennusai-kaista puupurua kovan lämmöneristeen päällä.

Merkkiainetutkimukset

Merkkiainetutkimuksia kohdistettiin liikuntasaliin 137 (MA5) ja leikkitilaan 147 (MA6) yläpohjaan ja sen rakenneliittymiin. Tutkimukset suoritettiin normaaleissa olosuhteissa (rakennus oli tällöin -12...-10 pascalia alipaineinen ulkoilmaan verrattuna). Merkkikaasua johdettiin yläpohjarakenteeseen rakennuksen ulkopuolelta.

Liikuntasalissa 137 ei todettu ilmavuotoja, kun kaasu oli johdettu yläpohjan tuuletusväliin.

Tilassa 147 merkittäviä ilmavuotokohtia todettiin akustolevyjen väleissä, valaisimien läpivientikohdissa ja ilmanvaihdon peitelevyrakenteissa (luukuissa, päätelaitteiden läpivientikohdissa), kun kaasu johdettiin yläpohjan mineraalivillaan. Lisäksi pistemäisiä havaintoja tehtiin ulkoseinän ja katon liittymässä.



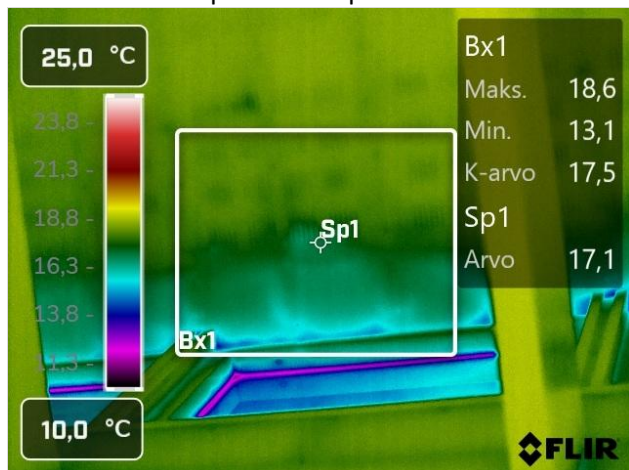
Kuva 54. Liikuntasalissa ei havaittu merkkiainetta. Liikuntasalin ulkoseinän ja katon liittymää on havaintojen perusteella tiivistetty (tiivistyskorjauksen ajankohta ei ole tiedossa).



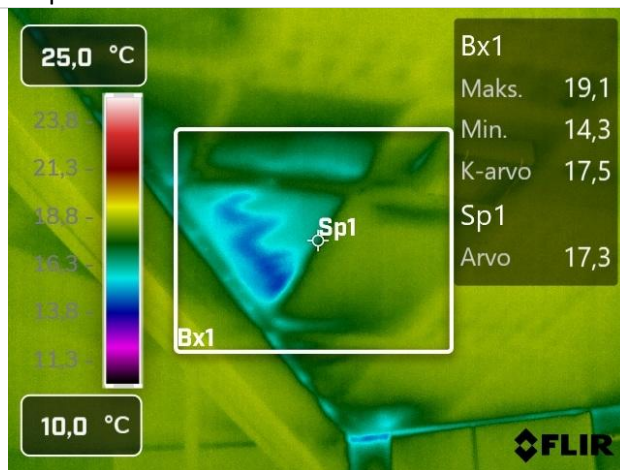
Kuva 55. Leikkihuoneessa 147 (MA6) merkkiaine kulkeutui yläpohjarakenteesta useasta eri kohdasta sisätiloihin: valaisimien läpivientikohdat, akustolevyjen välit, iv-kotelorakenteen läpivientikohdat.

Lämpökuvaus

Lämpökuvauksessa havaittiin ilmavuotoja yläpohjan liitoksissa ulkoseinä-, väliseinä- ja kantavien palkkien rakenteisiin. Lämpökuvausraportti kokonaisuudessaan on raportin liitteenä 8.



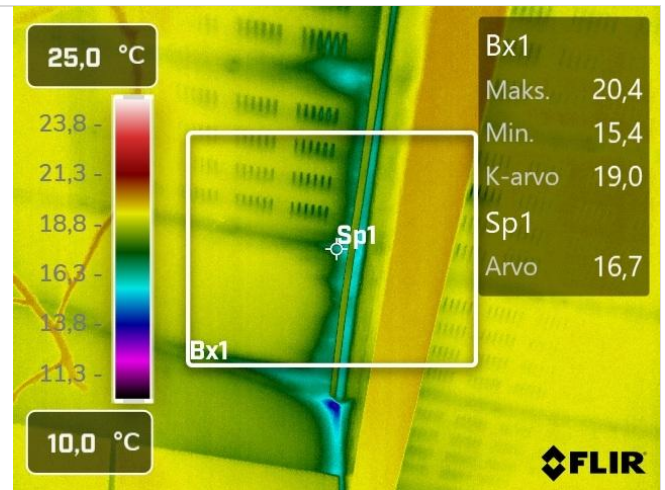
Kuva 56. Käytävä 132 yläpohjan ja ikkunaseinän liitoksessa ilmavuotoa rakenteessa.



Kuva 57. Liikuntasali 137 yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa. Rakenteeseen tehtiin rakenneavaus, jossa havaittiin, ettei höyrynsulkua ollut tiivistetty kantavaan palkkiin.



Kuva 58. Leikkitila 153 yläpohjan ja väliseinänä liitoksessa ilmapuotoa.



Kuva 59. Leikkitila 147 yläpohjan ja kantavan palkin liitoksesta ilmapuotoa.

Havainnot vesikatosta

Vesikatto on alkuperäinen ja huoltomaalattu ainakin kertaalleen. Alkuperäiset kulkusillat on kiinnitetty suoraan katteen läpi. Lumiasteet on kiinnitetty saumaan puristuskiinnikkeellä. Vesikattovarusteet olivat kohtalaisessa kunnossa. Vesikatteessa havaittiin runsaasti maalipinnan irtoilua sekä alkavaa pistemäistä korroosiota. Osa sadevesikouruista oli täynnä kariketta ja osittain tukossa. Vesikatolla oli paikoin kertynyt kariketta. Katolla havaittiin vanhat antennin kiinnikkeen reiät, jotka olivat jääneet paikkaamatta.

Ilmanvaihtokonehuoneen sadevesikouru oli vääntynyt todennäköisimmin katolta alas tippuneen lumen ja jään voimasta. Ilmanvaihtokonehuoneen katolla ei ollut lumiasteita. Osasta tuuletusraoista puuttui hyönteisverkko. Vesikatolla havaittiin osasta räystäslautojen ja julkisivupaneelien nauloista nousseen ylös. Kattoikkunoiden yläosassa olevissa puuosissa on nähtävissä jälkiä pitkäaikaisesta kosteusrasituksesta, lisäksi kiinnikkeiden suojatulppia oli irronnut.



Kuva 60. Vesikaton kulkusillat on kiinnitetty suoraan peltikatteen läpi.



Kuva 61. Vesikaton kulkusillat on kiinnitetty suoraan peltikatteen läpi.



Kuva 62. Peltikatteen maalipinta on irronnut noin 15–25 % alueella.



Kuva 63. Lumiesteet on kiinnitetty saumaan puristuskiinnikkeellä. Kuvassa myös näkyvillä maalipinnan hilseilyä.



Kuva 64. Vesikatolla paikoin paljon kariketta.



Kuva 65. Peltikatteessa oli paljon pistemäistä korroosiota.



Kuva 66. Vesikatolla havaittiin vanhan kiinnikkeen reiät, jotka olivat korjaamatta.



Kuva 67. Kattoikkunoiden kiinnikkeiden suojatulpat irronneet.



Kuva 68. Kattoikkunoiden puurakenteissa viitteitä pitkäaikaisesta kosteusrasituksesta.



Kuva 69. Kattoikkunoiden puurakenteissa viitteitä pitkäaikaisesta kosteusrasituksesta.



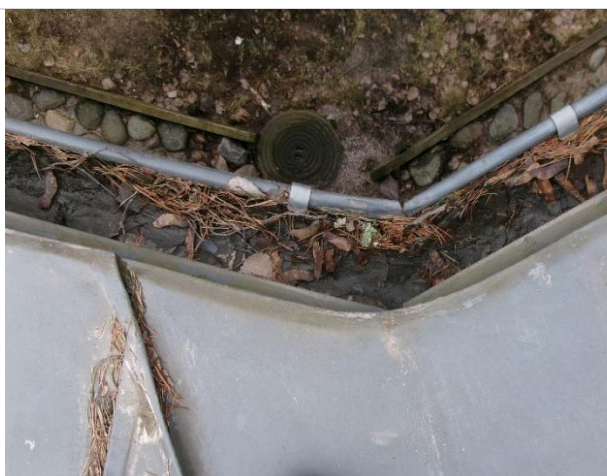
Kuva 70. Räystäältä puuttuu jyr sijäverkko.



Kuva 71. Räystäällä noin 5 cm korkea ilmarako mistä puuttuu jyr sijäverkko.



Kuva 72. Ilmanvaihtokonehuoneen sadevesikouru vääntynyt todennäköisimmin katolta alas tippuneen lumen ja jään voimasta.



Kuva 73. Liikunta- ja ruokasalin kohdalla sadevesikouru ja syöksytorvi täynnä kariketta.

Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Yläpohjarakenne oli kohtalaisessa kunnossa. Peltikatteen maalipinta oli irronnut jo isolta alalta ja katteessa oli nähtävissä pistemäistä korroosiota. Peltikatteen huoltomaalaus on ajankohtainen. Peltikatteen alla ei ole aluskatetta rakennuskuvien mukaisesti. Aluskatteen tehtävänä on peltikatteen alapintaan tiivistyvän kosteuden ohjaaminen räystäälle. Kattosillat on kiinnitetty peltikatteen läpi, jolloin kiinnitysreiästä mahdollisesti vuotava vesi tippuu suoraan lämmöneristeiden päälle. Lämmöneristeiden päälle oli jäänyt rakennusajalta runsaasti sahanpurua. Tuuletusrako oli riittävä ja osasta tuuletusraoista puuttui jyrsijäverkot.

Katon sadevesikourua tulee parantaa liikuntasalin ja ruokasalin taitteessa. Ilmanvaihtokonehuoneen katolle tulee lisätä lumiesteet, jotka suojaavat uusittavaa sadevesikourua. Osassa sadevesikouruista havaittiin runsaasti kariketta, joka oli tukkinut rännit ja syöksytorven. Kariketta on mahdollisesti päätyntä sadevesijärjestelmään ja tukkinut sen. Lisäksi tulisi huomioida sadevesikourujen ja syöksytorvien säännölliset puhdistus ja huoltotoimenpiteet.

Lämmöneristeet olivat rakenneavausten perusteella ilmavuotokohtien osilta likaantuneet. Höyrynsulkumuovin saumat ovat todennäköisimmin teippaamatta ja muovin saumojen limityksen päällä on kipsilevy. Höyrynsulkumuovi tulisi uusida, ettei rakenteessa mahdollisesti olevat epäpuhtaudet pääse kulkeutumaan sisäilmaan.

- Vesikaton huoltomaalaus, lumiesteiden lisääminen, kattosiltojen uusiminen puristuskiinnikkeillä ja vanhojen kiinnitysreikien korjaaminen.
- Sadevesikourujen ja syöksytorvien säännölliset puhdistus ja huoltotoimenpiteet sekä sadevesijärjestelmän toiminnan tarkastaminen.
- Kattosadevesijärjestelmän parannukset puutteellisin osin.
- Yläpohjan höyrynsulkumuovin uusiminen.
- Yläpohjan lämmöneristeen päällä olevan puupurun poistaminen ja tarvittaessa vaurioituneen lämmöneristeen vaihtaminen.
- Jyrsijäverkon lisääminen puuttuvilta osin.

4 Jätevesiviemäreiden kuvaukset

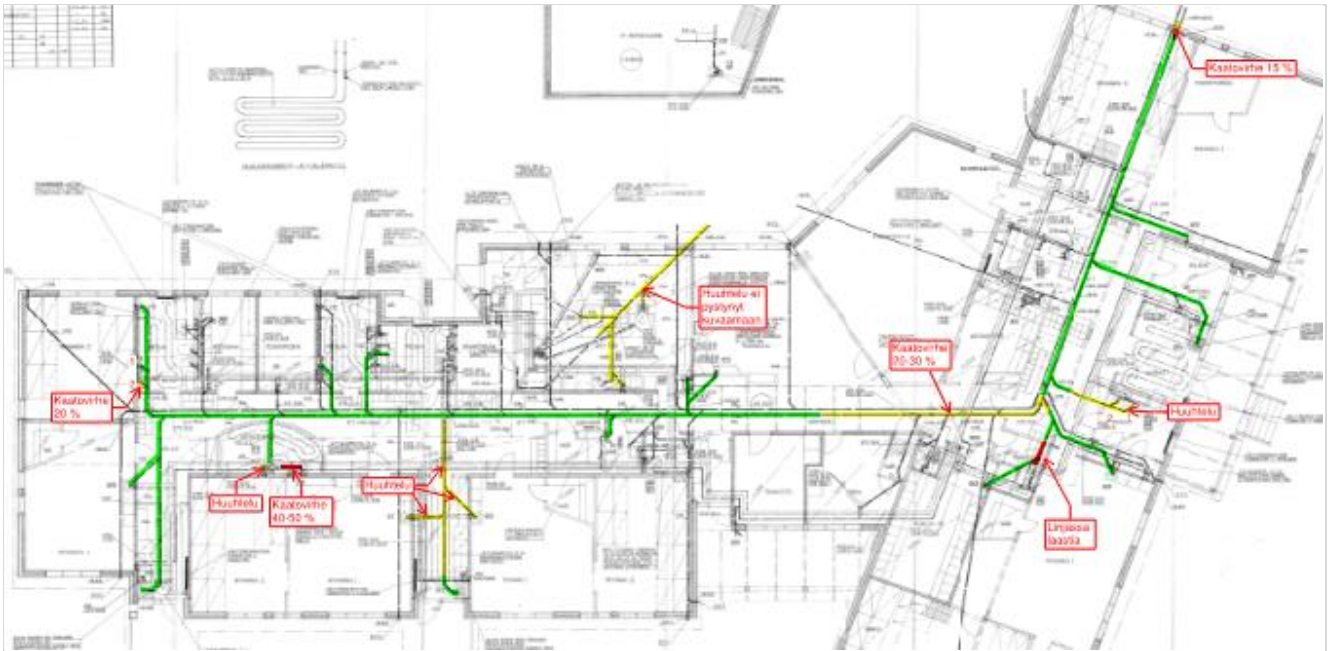
Rakennuksen jätevesiviemärit kuvattiin Ridgid SeeSnake C40 kamerajärjestelmällä ja kuvauksen videot tallennettiin muistitikulle. Suurin osa viemäripisteistä mihin kamera oli mahdollista saada, kuvattiin. Wc-istuimia ja lattiakaivoja ei pystytty kuvaamaan. Kuvaus päätettiin kaupungin jätevesilinjaan kadulle.

Viemärikuvauksessa havaittiin kaatovirheitä ja huuhtelutarvetta viemäriolinoissa. Kuvatut linjat ja havainnot kuvauksissa kootusti alla, kuvassa 73 ja raportin liitteessä 7.

Kuvauksen havainnot:

- 106 pesuhuone pesuallas 2, linjan alussa kaatovirhe 20 %, KL4
- 111 eteinen lattiakaivo, linjassa hiekkaa ja muuta kertymää 6 metrin matkalla huuhtelu, KL2
- 112A leikkitila pesuallas, linjan alussa kaatovirhe 40–50 %, KL3
- 112A leikkitila uima-altaan lattiakaivo, linjassa hiuksia ja kertymää huuhtelu, KL4

- 113 leikkitila pesuallas, linjassa kertymää huuhtelu, KL4
- 117 leikkitila pesuallas, linjassa kertymää huuhtelu, KL4
- 125 keittiö iso lattiakaivo, linjassa paljon rasvakertymää huuhtelu ja uusintakuvaus, KL3
- 129 siivouskomero JV PL, linjassa kaatovirhe 15 % ennen sokkelin läpivientiä, KL4
- 129 siivouskomero JV PL, linjassa kaatovirhe 20–30 % noin 10 metrin matkalla, KL4
- 142 pukuhuone pesuallas, linjassa laastia noin 2 metrin matkalla 5 %, KL5
- 151 pesuhuone pesuallas, linjassa hiekkaa ja kertymää 10 % noin 3 metrin matkalla huuhtelu, KL4



Kuva 74. Pohjakuva viemäri- ja huutojärjestelmästä.

Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Valmistuskeittiön rasvaviemäreissä oli runsaasti kertymää, joka tulee huuhdella ja kuvata puhdistetut linjat linjojen kunnon arvioimiseksi. Jätevesilinjat olivat yleisesti hyvässä kunnossa. Linjoissa on jonkin verran huuhtelun tarvetta ja sen myötä runkolinjan uusintakuvaus kaatovirheen osalta. Linjoissa havaitut huuhtelun tarpeet liittyivät viemäriin huuhdeltuun hiekkaan ja rasvaan. Pukuhuoneen viemäriin on valunut laastia. Laasti viemäriin alapinnassa heikentää veden virtausta ja voi kerätä likaa. Järjestelmässä havaitut kaatovirheet olivat pääosin paikallisia eivätkä ne vaikuta järjestelmän käyttöikänsä. Kaatovirheiden kohdalle kertyy ajan kanssa kiintoainesta mikä voi johtaa viemäreiden tukkeutumiseen, kuitenkin kuvauksessa ei havaittu viitteitä alkavasta tukoksesta.

- Valmistuskeittiön rasvaviemäreiden huuhtelu ja uusintakuvaus.
- Runkolinjan painuman uusintakuvaus huuhtelun jälkeen linjan kunnon arvioimiseksi.
- Pukuhuoneen viemäriin olevan laastin poistaminen.
- Hiekan ja kertymien huuhteleminen linjoista.

5 Johtopäätökset

Osa ulkoseinärakenteesta on ns. valesokkelirakenne, jossa alaohjauspuu sijaitsee noin 150 mm lattiapinnan alapuolella. Seitsemässä yhdeksästä (7/9) ulkoseinän alaosiin tehdyissä rakenneavauksissa havaittiin vaurio ja lisäksi yhdessä ulkoseinän yläosaan tehdyssä rakenneavauksessa oli vaurio. Ulkoseinien alaosien rakenne, joka on ns. valesokkeli, tunnistetaan nykyään riskirakenteeksi. Ulkoseinärakenteisiin on kohdistunut ulkopuolista kosteusrasitusta päätyseinien räystäättömyydestä, yli vuotavista sadevesikouruista sekä sokkelin vedeneristeen puutteiden takia.

Ulkoseinien rakennetutkimuksessa todettiin useissa kohdissa ilmavuodon lianteen ja vaurioittaneen mineraalivillan ulkoseinien alaosissa. Ulkoseinän höyrynsulkumuovin ja alapohjaliittymän epätiiviyys ja rakennuksen pitkäaikaisen alipaineen vaikutuksesta, lämmöneristeen läpi on kulkenut ulkoilmaa, joka on liannut ja vaurioittanut lämmöneristettä.

Peltikatteen maalipinta on irronnut jo laajalta alueelta ja paikoin pinnassa oli pistemäistä korroosiota. Kattosillat on kiinnitetty suoraan peltikatteen läpi. Peltikatteen alla ei ollut aluskatetta minkä puuttuminen lisää yläpohjarakenteiden kosteusrasitusta. Yläpohjien rakennetutkimuksessa todettiin ilmavuodon lianteen ja vaurioittaneen mineraalivillaa höyrynsulun epätiiviyyskohdissa. Yläpohjan höyrynsulkumuovin ja liittyvien rakenteiden epätiiviyys ja rakennuksen pitkäaikaisen alipaineen vaikutuksesta, lämmöneristeen läpi on kulkenut ulkoilmaa, joka on liannut ja vaurioittanut lämmöneristettä. Lämmöneristeen päälle oli jäänyt runsaasti rakennusaikaista puupuraa.

Ulkovaipan tiiveydessä havaittujen puutteiden takia tiloihin saattaa kulkeutua epäpuhtauksia rakenteiden epätiiviyyskohtien kautta paine-erojen mahdollistamana ja lisäksi sisäilman kosteus pääsee siirtymään rakenteisiin.

Alapohjarakenteen rakennetutkimuksissa havaittiin alapohjatäytön olevan hiekkaa soran sijaan. Hiekka kapilaarisena materiaalina heikentää alapohjarakenteen kosteusteknistä toimintaa ja lisää erityisesti kosteusriskiä ulko- ja väliseinäsokkeleihin.

Rakennuksen jätevesiviemärien kuvauksessa havaittiin muutamia kaatovirheitä ja huuhtelun tarvetta. Valmistuskeittiön rasvaviemäreissä havaittiin runsaasti rasvakertymää. Rasvaviemäreiden huuhtelua ja uusintakuvausta suositellaan tehtäväksi lähiaikoina. Runkolinjassa havaittiin rakennuksen alla noin 30 % kaatovirhe, joka aiheuttaa veden pinnan nousun ylävirtaan noin 10 metrin matkalla. Runkolinjan huuhtelua ja uusintakuvausta sekä muiden kertymien huuhtelua samalla suositellaan tehtäväksi lähiaikoina. Jätevesiviemäreiden arvioidaan olevan vielä teknisesti ja toiminnallisesti hyvässä kunnossa. Suositellaan viemäreiden kuvausta 5 vuoden kuluttua.

Salaojien kuvauksessa havaittiin yhdessä kaivossa hiekkaa ja keppejä sekä linjassa yksi painuma ja hieman irtonaisia juuria. Salaojalinjoiden huuhtelua suositellaan puutteellisin osin samalla, kun huuhdellaan jätevesilinjoihin. Salaojajärjestelmä on teknisesti ja toiminnallisesti hyvässä kunnossa. Suositellaan salaojien kuvausta 10 vuoden kuluttua ja järjestelmän silmämääräistä tarkastusta vuosittain.

Ulkoseinien korjaukset ovat mittavia ja työ vastaa uuden rakentamista ja edellyttää lisäksi mittavia purkutöitä. Yläpohjien höyrynsulun korjaukset ovat mittavia, korjaukset todennäköisesti tehtäisiin sisäkautta ja edellyttää lähes kaikkien alakattojen purkua. Peruskorjauksessa lattioiden päällystemateriaalin valinnassa tulee ottaa huomioon kohonnut riski alapohjarakenteeseen kohdistuvasta kosteusrasituksesta.

Rakennuksen talotekniikka on iäkstä ja sen uusimista suositellaan. Ennen korjaussuunnittelun käynnistymistä tulee em. seikat huomioiden arvioida korjausten kannattavuutta uudisrakentamisen ja elinkaaren sekä kustannustehokkuuden näkökulmista.

6 Toimenpidesuosituks

Kiireelliset toimenpiteet:

- Heti tehtävänä toimenpiteenä suositellaan rakennuksen painesuhteiden muuttamista siten, että rakenteista kulkeutuisi mahdollisimman vähän korvausilmaa käyttötiloihin päin. Paine-eron pysyvyyttä tulee seurata jatkuvatoimisilla paine-ero mittareilla.
- Valmistuskeittiön rasvaviemäreiden huuhtelu ja uusintakuvaus.
- Runkolinjan painuman uusintakuvaus huuhtelun jälkeen linjan kunnan arvioimiseksi.
- Pukuhuoneen viemäriinassa olevan laastin poistaminen.
- Hiekan ja kertymien huuhteleminen linjoista.
- Kattosadevesijärjestelmän parannukset puutteellisin osin.
- Sadevesikourujen ja syöksytörien säännölliset puhdistus ja huoltotoimenpiteet sekä sadevesijärjestelmän toiminnan tarkastaminen.
- Salaojajärjestelmän huuhtelu paikallisesti ja säännöllinen tarkastus vuosittain.

Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet:

- Yläpohja- ja ulkoseinärakenteiden höyrynsulkumuovin uusiminen.
- Ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden tiivistys- ja rakenteelliset korjaukset.
- Peltikatteen ja aluskatteen uusiminen.
- Yläpohjan lämmöneristeen päällä olevan puupurun poistaminen ja tarvittaessa vaurioituneen lämmöneristeen vaihtaminen.
- Keittiön väliseinärakenteiden korjaaminen ja yleisesti purkutöiden yhteydessä väliseinärakenteiden kunnan tarkastaminen. Sokkelin kosteuden lähteen selvittäminen väliseinän korjauksen tai peruskorjauksen suunnittelun yhteydessä.
- Suositellaan vanhojen lattiapäällysteiden uusimista diffuusio avoimeen päällystemateriaaliin ja vedeneristeen lisäämistä märkätiloihin.
- Peruskorjauksen suunnittelussa tulee kuitenkin huomioida rakenneliittymien ilmavuodot ja laatia alapohjarakenteelle tiivistyskorjaussuunnitelma.
- Jyrsijäverkon lisääminen puuttuvilta osin.
- Vedeneristysten yläosan tiiviyn parantaminen sekä patolevyn lisääminen puuttuvilta osin.
- Talotekniikan uusiminen

Allekirjoitukset

Helsinki 29.4.2025

Sirate Group Oy



Pauli Ojalehto
vanhempi asiantuntija, Ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija C-20630-2614



Ville Holmberg
asiantuntija, kuntotutkija
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-25147-24-19
Rakennusten tiiviyyden mittaaja C-25385-31-20
Rakennusten lämpökuvaaja C-25388-25-20

Liitteet

1. Tutkimusmenetelmät
2. Pohjakuva
3. Mikrobinäytteiden testausseleste, 239574
4. Rakenneavauskortti
5. Vauriokartta
6. Salaojakuvaksen kuvauskartta
7. Jätevesiviemäreiden kuvauskartta
8. Lämpökuvausraportti

Kirjallisuus

1. **Asumisterveysasetus 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.
2. **Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016.** Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, 2016. Dnro 2731/06.10.01/2016.
3. **RT 14-11197.** Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein, ohjekortti. Rakennustietosäätiö RTS, 2015.
4. **RT 14-11239.** Rakennuksen lämpökuvaus. Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS 2016.
5. **RT 103501.** Haitalliset aineet rakennuksissa - Tutkijan ohje. Rakennustieto, lokakuu 2022.
6. **Laboratorio-opas 2018.** Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Pessi, A-M, Jalkanen, K, Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy, 2018.

Liite 1. Tutkimusmenetelmät

Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset

Kosteusmittaukset

Puun piikkikosteusmittaukset

Puun piikkikosteusmittaukset tehtiin Hydromette UNI2 -mittalaitteella. Mittaus perustuu puun sähkönjohtavuuden mittaamiseen ja mittaustulokset luetaan suoraan mittalaitteen näytöltä.

Tavoite-, ohje- ja viitearvot

Puun kosteuden ollessa 20 paino-% voi puun lahoaminen alkaa (lämpötilan ollessa yli 0 °C). Esimerkiksi sisälämpötilan ollessa 22 °C ja suhteellisen kosteus 50 % on puun tasapainokosteus n. 9,5 paino-%. Mitattaessa muusta kuin puumateriaalista, mittayksikköinä käytetään painoyksikköä (p-yks.), ja saatuja tuloksia verrataan vastaavasta materiaalista vaurioitumattomasta rakenteesta saatuihin tuloksiin.

Pintakosteusmittaukset

Rakenneavauksista kivirakenteiset pinnat kartoitettiin pintakosteudenosoittimella mahdollisten kosteuspoikkeamien havaitsemiseksi. Pintarakenteiden kosteuden arviointiin käytettiin GANN Hydromette UNI1/UNI2 -laitetta LB71/LB70 -mittapöydällä. Mittaustulokset ovat suuntaa antavia ja saadut arvot mittalaitte-kohtaisia. Pintakosteudenilmaisimen lukemiin vaikuttavat kosteuden lisäksi kosteuden rakenteen pintaa nostamat suolakerrostumat, teräkset ja eri materiaalien koostumukset sekä rakenteiden pintaosien vaihtelut. Kartoituksen yhteydessä tehtiin aistinvaraisia havaintoja mm. näkyvistä kosteusvauriojäljistä ja poikkeavista hajuista.

Rakenneavaukset

Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakenneavauksia, joista aistinvaraisesti todettiin päärakennetyyppien toteutus ja kunto. Lisäksi otettiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobitutkimuksiin. Pölyn leviäminen rakenneavauksia tehtäessä estettiin kohdepoistoa käyttämällä (H-luokan imuri). Rakenneavauksiin tehtiin ainoastaan väliaikaiset, ilmatiiviit paikkaukset. Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet on merkitty liitteen 2 pohjakuviin ja tekstissä olevat tilanumeroinnit viittaavat liitteen 2 numerointiin. Materiaalinäytteiden tulokset on merkitty tekstin joukkoon ja kuviin kolmiportaisella värikoodilla: **vihreä** – ei poikkeavaa mikrobikasvua, **oranssi** – ei aktiivista kasvua, näyte on lajistoltaan poikkeava ja **punainen** – aktiivista mikrobikasvua. Vastaavaa värikoodausta ongelman/vaurion asteesta on sovellettu myös muihin näytteisiin.

Mikrobinäytteet materiaaleista

Näytteenottopaikat perustuivat lähtötietoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin. Näytteet pyrittiin ottamaan vaurioituneimmasta kohdasta tai sellaisesta kohdasta rakennetta, jossa vaurioitumisen todennäköisyys on suurin. Näytteenottopaikat on merkitty liitteen 2 pohjakuviin.

Suoraviljelymenetelmä

Materiaalinäytteet kerättiin puhtailla välineillä puhtaaseen muovipussiin ja toimitettiin viimeistään kolmen päivän sisällä analysoitavaksi laboratorioon. Näytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä akkreditoidussa ja Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa (Labroc Oy). Tarkempi menetelmäkuvaus on esitetty analyysivastauksessa.

Mikrobinäytteiden viitearvot – suoraviljelymenetelmä

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

Sirate Group Oy

www.sirategroup.fi
etunimi.sukunimi@sirategroup.fi
Y-tunnus 2496984-4

Tampere

Tampereentie 495
33880 Lempäälä
Puh. 046 851 4392

Turku

Lemminkäisenkatu 59
20520 Turku
Puh. 046 850 5088

Kuopio

Oppipojankuja 4
70780 Kuopio
Puh. 040 089 7727

Jyväskylä

Sepelitie 15
40320 Jyväskylä
Puh. 050 359 5837

Helsinki

Kaupintie 2
00440 Helsinki
Puh. 050 541 994

Taulukko 5. Suoraviljelymenetelmän tulosasteikko. (2)

Tulos	Merkitys
-	Ei mikrobeja
+	1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)
++	20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua. (1) Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. (2)

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/++++). Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita. (2)

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näytämä mittaustulos on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen. (2)

Toimenpiderajan ylittävä lahovaurio voidaan todeta puurakenteen näkyvänä muutoksena tai mekaanisena lujuuden menetyksenä. Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvusto. (2)

Kuivan näytteen viljely suositellaan tehtäväksi viimeistään viiden päivän sisällä näytteenotosta. Kosteä näyte suositellaan viljeltävän näytteenottoa seuraavana päivänä, koska kosteuden voidaan ajatella vaikuttavan mikrobipitoisuuteen säilytyksen aikana. Näytteet säilytetään kylmässä (+4...+8 °C) ennen viljelyä sekä mahdollisen suoramikroskopointitarpeen ja/tai uudelleenviljelytarpeen varalta. (2; 6)

Ilmavuototutkimukset merkkiaineella

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin (3) mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprosenttista vedyn ja typen seosta) laskeettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmaisimella (Adixen 9012 XRS Hydrogen Leak Detector). Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n. 10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi joko rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän avulla tai säädettävällä puhaltimella (Retrotec 5000). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paine-eroanturilla (Retrotec DM32).

Tulosten tulkinta

Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltaen RT 14-11197 -ohjekorttia: "Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein" pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi. (3)

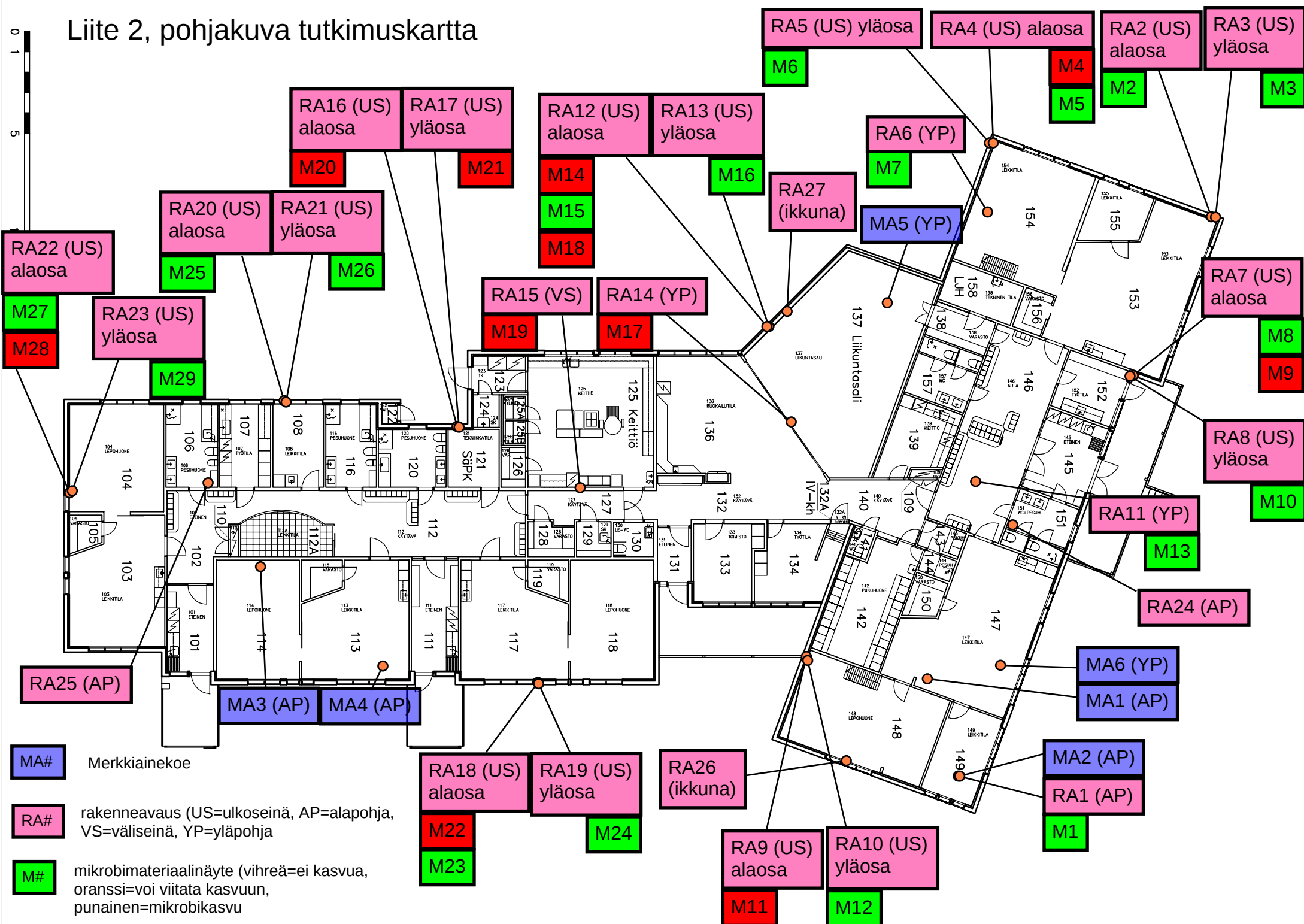
Lämpökuvaus

Sisävaipan erityyppisten liitosrakenteiden (seinä- ja lattialiitokset, ikkuna-seinäliitokset, seinä-kattoliitokset, läpiviennit) tiiveyttä tarkasteltiin lämpökameralla. Kuvakset tehtiin RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus -ohjekorttia (4) soveltaen.

Kuvausaikana ulkoilman lämpötila oli 0...2 °C. Ulkona oli puolipilvistä, tuulen nopeus oli 1,5...2,5 m/s ja tuulen suunta pohjoisesta. Sisäilman lämpötila oli 19...21 °C ja suhteellinen kosteus 28...34 %. Rakennuksen paine-ero ulkoilmaan nähden oli -9 Pa ... -11 Pa.

Liite 2, pohjakuva tutkimuskartta

3165 LEHTIKASKEN PK, A-TALO 1.KERROS



MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaja':	Sirate Group Oy	Tilauspäivä:	30.1.2025
Kohde':	Lehtikasken päiväkot	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	7899, rakennetutkiumukset ja Aha- kartoitus	Vastaanottopäivä:	30.1.2025
Näytteenottaja':	Ville Holmberg	Viljelypäivät:	31.1.2025
Näytteenottopäivät':	28.1.2025, 29.1.2025, 30.1.2025		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	M1, Styrox, RA1 ap	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M2, Mineraalivilla, RA2 us eriste alaohjauspuun päältä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M3, Mineraalivilla, RA3 us eriste	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M4, Lasivilla, RA4 us pussivilla alaohjauspuun alta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M5, Mineraalivilla, RA4 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M6, Mineraalivilla, RA5 us eriste	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M7, Mineraalivilla, RA6 yp eriste	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M8, Mineraalivilla, RA7 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä	vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

	M9, Puu, RA7 us alaohjauspuun alapinta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M10, Mineraalivilla, RA8 us	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M11, Mineraalivilla, RA9 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M12, Mineraalivilla, RA10 us eriste 2 m korkeudesta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M13, Mineraalivilla, RA11 yp/us eriste	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M14, Lasivilla, RA12 us pussivilla alaohjauspuun alta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M15, Mineraalivilla, RA12 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M16, Mineraalivilla, RA13 us eriste	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M17, Mineraalivilla, RA14 yp eriste	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M18, Bitumihuopa, RA12 us huopa sokkelin päältä	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M19, Mineraalivilla, RA15 vs eriste	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M20, Mineraalivilla, RA16 us eriste alaohjauspuun päältä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M21, Mineraalivilla, RA17 us eriste	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteerit alle määritysrajan	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M22, Mineraalivilla, RA18 us eriste alaohjauspuun päältä	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M23, Mineraalivilla, RA18 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M24, Mineraalivilla, RA19 us eriste	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa
	M25, Mineraalivilla, RA20 us eriste ikkunan alta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvu materiaalissa

	M26, Mineraalivilla, RA21 us eriste	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M27, Mineraalivilla, RA22 us eriste alaohjauspuun päältä	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M28, Mineraalivilla, RA22 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M29, Mineraalivilla, RA23 us eriste	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteen M8 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvetoon ja johtopäätökseen.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

ANALYYSITULOKSET

Näyte': M1, Styrox, RA1 ap

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

Näyte': M2, Mineraalivilla, RA2 us eriste alaohjauspuun päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
Chrysonilia sp.	+		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M3, Mineraalivilla, RA3 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+
steriilit	+		muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M4, Lasivilla, RA4 us pussivilla alaohjauspuun alta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Blastobotrys sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		
*Wallemia sp.		+(1)		

Näyte': M5, Mineraalivilla, RA4 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Trichoderma sp.	+(1)(YK)		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M6, Mineraalivilla, RA5 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M7, Mineraalivilla, RA6 yp eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Chrysonilia sp.	+(YK)	+(YK)	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.		+	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M8, Mineraalivilla, RA7 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
hiivat	+		*aktinomykeetit	<mr
Thysanophora sp.	+			
Cladosporium sp.		+		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': M9, Puu, RA7 us alaohjauspuun alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
hiivat	+++	+	*aktinomykeetit	<mr
*Exophiala (sr)	+(1)			

Näyte': M10, Mineraalivilla, RA8 us

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M11, Mineraalivilla, RA9 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M12, Mineraalivilla, RA10 us eriste 2 m korkeudesta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
Cladosporium sp.		+	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M13, Mineraalivilla, RA11 yp/us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': M14, Lasivilla, RA12 us pussivilla alaohjauspuun alta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	++	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus ochraceus (lr)	+(3)	+(3)		
Blastobotrys sp.	+			
Cladosporium sp.		++		

Näyte': M15, Mineraalivilla, RA12 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)		+(1)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M16, Mineraalivilla, RA13 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M17, Mineraalivilla, RA14 yp eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	++	muut bakteerit	+(YK)
Aureobasidium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.		+++		

Näyte': M18, Bitumihuopa, RA12 us huopa sokkelin päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+++
*Aspergillus ochraceus (lr)	+(5)	+(5)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M19, Mineraalivilla, RA15 vs eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Acremonium (sr)	++(30)		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.		+	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Aspergillus versicolores (lr)		+(2)		
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		
*Tritirachium sp.		+(3)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos M2-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': M20, Mineraalivilla, RA16 us eriste alaohjauspuun päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
hiivat	+++	+++	*aktinomykeetit	+(1)
Cladosporium sp.	+			
Aureobasidium sp.	+++			
*Aspergillus ochraceus (lr)		+(1)		

Näyte': M21, Mineraalivilla, RA17 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.	+	+		
hiivat	+	+		
*Paecilomyces sp.	+(1)			
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': M22, Mineraalivilla, RA18 us eriste alaohjauspuun päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	++	+++	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M23, Mineraalivilla, RA18 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M24, Mineraalivilla, RA19 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M25, Mineraalivilla, RA20 us eriste ikkunan alta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M26, Mineraalivilla, RA21 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

Näyte': M27, Mineraalivilla, RA22 us eriste alaohjauspuun päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.		+		

Näyte': M28, Mineraalivilla, RA22 us eriste sokkelin ja puuverhouksen liittymästä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M29, Mineraalivilla, RA23 us eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määritysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Pinja Tegelberg
tutkija, biologi
p. +358 44 776 0476
pinja.tegelberg@labroc.fi

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 28 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratorio-oppaan (2018) mukaisesti.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa määrää sienirihmasto
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmasto TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

VIITTEET

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

A.-M. Pessi ja K. Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

H. Rintala, P. Tegelberg, M. Hänninen, H. Marttila, T. Meklin. Indikaattorimikrobien merkitys viljelytulosten tulkinnassa – suoraviljelyn, laimennossarjaviljelyn ja qPCR-menetelmän vertailu. Sisäilmastoseminaari 2023

Rakenneavauskortti

30.01.2025

30.01.2025

Rakenneavaus

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 149	RA1	Alapohja	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Muovimatto, betoni 90 mm, sitkeä suojapaperi, polystyreeni 100 mm, betonilaatta 150 mm, hiekka		M1 polystyreeni (EPS), ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Betonilaatan alla oli hiekka rakennekuvien ja suunnitelmien tiivistetyn soran sijaan.		

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 153	RA2	Ulkoseinän alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Lasikuitutapetti, puukuitulevy 13 mm, liima, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M2 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Alaohjauspuun kosteus alle 10 p%		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Alaohjauspuun päällä oli paljon sahanpurua. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn pintaan liimattu 13 mm puukuitulevy, jossa maalattu lasikuitutapetti.		



Kuva 1 Kipsilevyn pintaan liimattu puukuitulevy, jossa maalattu lasikuitutapetti.

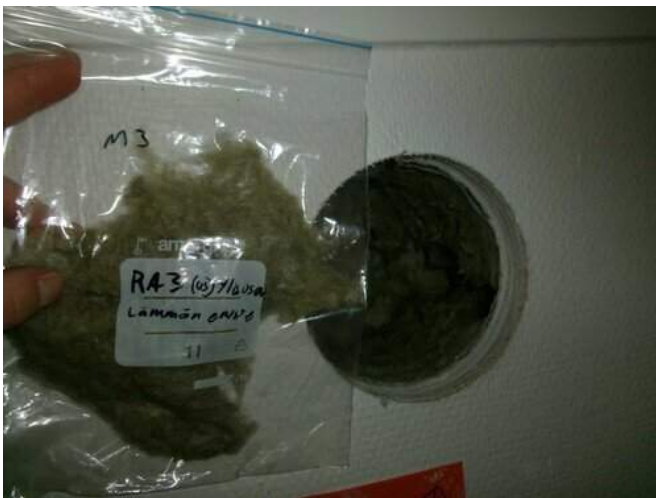


Kuva 2 Lämmöneristeessä paljon ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa



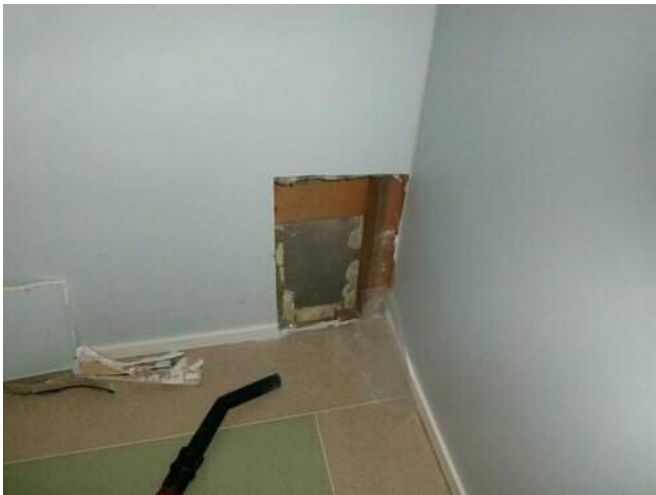
Kuva 3 Alaohjauspuun päälle jäänyt rakennusaikaista sahanpurua.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 153	RA3	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Lasikuitutapetti, puukuitulevy 13 mm, liima, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M3 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkitseminen	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn pintaan liimattu 13 mm puukuitulevy, jossa maalattu lasikuitutapetti.		



Kuva 4

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 153	RA4	Ulkoseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 100 mm, xps-levy 50 mm, sokkeli.		M4 mineraalivilla alaohjauspuun alta, mikrobikasvu, M5 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Alaohjauspuun kosteus 12-15 p%, muut puuosat 13-17 p%, sokkelin pintakosteus 85-120 (GANN)		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua. Alaohjauspuu oli 150 mm lattiapinnan alapuolella. Alaohjauspuun alla oli muovin sisällä oleva mineraalivilla ja huopakaista sokkelin päällä.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 5



Kuva 6



Kuva 7 Lämmöneristeessä paljon ilmapuodosta johtuvaa tummentumaa



Kuva 8 Alaohjauspuun alla muovin sisällä olevasta mineraalivillasta otettiin näyte mikrobiviljelyyn. Näytteessä havaittiin mikrobikasvua.



Kuva 9 Höyrynsulkumuovi päättyi alaohjauspuun alareunaan.

Tila	Avauksen numero	Rakenneos	Avaustyyppi
Leikkitila 153	RA5	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M6 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Puukoolauksen kosteus 11 p%		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 10

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 153	RA6	Yläpohja	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 13 mm, mineraalivilla 50 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 50 mm, galvanoitu kanaverkko, mineraalivilla 150 mm, kova mineraalivilla 50 mm , ilmarako ~150 mm, harvalauta 25 mm, peltikate.		M7 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Kantavan palkin kosteus 13-19 p%		Höyrynsulkua ei oltu teipattu tiiviksi parven kaiteen pystyrungon läpiviennistä. Epätiiviysskohdasta havaittiin aistinvaraisesti ilmavuotoa. Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Kovan mineraalivillan päällä oli paljon sahanpurua. Peltikatteen alla ei ollut aluskatetta. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 11 Lämmöneristeessä paljon ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa



Kuva 12 Peltikatteen alla ei ollut aluskatetta.



Kuva 13 Kaiteen pystypuun läpivienti oli epätiivis. Aistinvaraisesti raosta havaittiin ilmavuotoa.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Työtila 152	RA7	Ulkoseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 100 mm, xps-levy 50 mm, sokkeli.		M8 mineraalivilla, ei mikrobikasvua, M9 alaohjauspuu, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Sokkelin pintakosteus 70-90 (GANN), alaohjauspuun kosteus 11-15 p%		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Lattian betonilaatan ja kipsilevyn välistä havaittiin ilmavuotoa. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 14 Lämmöneristeessä runsaasti ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa



Kuva 15



Kuva 16 Lattian ja kipsilevyn välistä havaittiin ilmavuotoa.

Tila	Avauksen numero	Rakenneos	Avaustyyppi
Työtila 152	RA8	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M10 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 17

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Lepohuone 148	RA9	Ulkoseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 10 mm, polyuretaanilevy 30 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 100 mm, xps-levy 50 mm, sokkeli.		M11 mineraalivilla, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkitseminen	Havainnot	
		Mineraalivillassa havaittiin lievä ilmavuotojälki. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn päällä oli polyuretaanilevy 30 mm ja kipsilevy 10 mm		



Kuva 18



Kuva 19 Kipsilevyn pintaan lisätty polyuretaanilevy 30 mm ja kipsilevy 10 mm



Kuva 20 Sokkelin ja julkisivuverhouksen liitoksessa jälkiä ilmavuodosta.



Kuva 21 Lämmöneristeessä hieman ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Lepohuone 148	RA10	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 10 mm, polyuretaanilevy 30 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M12 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Mineraalivillassa havaittiin lievä ilmavuotojälki. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn päällä oli polyuretaanilevy 30 mm ja maalattu kipsilevy 10 mm		



Kuva 22

Tila	Avauksen numero	Rakenneos	Avaustyyppi
Aula 148	RA11	Yläpohja kattoikkunan nosto	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, kova mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 yläpohjan tuuletusväli.		M13 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 23



Kuva 24

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Liikuntasali 137	RA12	Ulkoseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 100 mm, xps-levy 50 mm, sokkeli.		M14 mineraalivilla alaohjauspuun alta, mikrobikasvu, M15 mineraalivilla ei mikrobikasvua, M18 huopakaista alaohjauspuun alta, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkitseminen	Havainnot	
Alaohjauspuu kosteus 12-15 p%, sokkelin pintakosteus 80-100(GANN)		Alaohjauspuu oli 150 mm lattiapinnan alapuolella. Alaohjauspuun alla oli muovin sisällä oleva mineraalivilla ja huopakaista sokkelin päällä. Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Huopakaistassa havaittiin poikkeavaa maaperämäistä hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 25



Kuva 26 Lämmöneristeessä runsaasti ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa

Tila	Avauksen numero	Rakenneos	Avaustyyppi
Liikuntasali 137	RA13	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M16 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 27

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Liikuntasali 137	RA14	Yläpohja	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 13 mm, ilmarako 50 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 50 mm, galvanoitu kanaverkko, mineraalivilla 150 mm, kova mineraalivilla 50 mm , ilmarako ~150 mm, harvalauta 25 mm, peltikate.		M17 mineraalivilla, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Alakaton puuosien kosteus alle 10 p%, yläpohjan kantavan palkin kosteus 19-22 p%		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Yläpohjan höyrynsulkumuovia ei tiivistetty liittyvään rakenteeseen, vaan se päättyi ennen kantavaa palkkia. Palkin ja muovin väliin jäi 2-5 mm rako koko matkalle. Mineraalivillassa havaittiin selkeä ilmavuotojälki. Yläpohjan kantavan palkin kosteus oli 19-22 p% ja palkissa oli havaittavissa tummia homepilkkuja.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 28



Kuva 29 Höyrynsulku muovia ei ole tiivistetty rakenteeseen.



Kuva 30 Lämmöneristeessä paljon ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa.



Kuva 31 Kovan mineraalivillan päällä paljon rakennusaikaista purua.



Kuva 32 Rakenteessa käytetty käytettyä puutavaraa ja puurakenteissa näkyvissä homepilkkuja.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Käytävä 127	RA15	Väliseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Tupla kipsilevy 26 mm, mineraalivilla, kipsilevy ei avattu.		M19 mineraalivilla, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Alaohjauspuun kosteus 11-15 p%, sokkelin pintakosteus yli 150 (GANN)		Avauksessa havaittiin vanha vesivahinko jälki keittiön vastaisessa kipsilevyssä. Alaohjauspuu sijaitsi 50 mm lattiapinnan alapuolella ja alaohjauspuu oli huopakaistan päällä. Huopakaistan alla sokkelin havaittiin olevan kostea (pintakosteus yli 150 GANN). Alaohjauspuussa havaittiin tavanomaisia kosteusarvoja 11-15 p%.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 33



Kuva 34 Keittiön vastaisen seinän sisäpinnassa havaittiin vanha vesivahingon jälki. Keittiössä on seinän takana astianpesupiste.



Kuva 35 Sokkelissa huopakaistan alta havaittiin kosteutta. Pintakosteus yli 150 (GANN)

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Sähköpääkeskus 121	RA16	Ulkoseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 100 mm, xps-levy 50 mm, sokkeli.		M20 mineraalivilla, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Sokkelin pintakosteus 95-105 (GANN)		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 36



Kuva 37 Lämmöneristeessä paljon ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa



Kuva 38 Ilmavuoto jäljet alaohjauspuun ja xps-levyn saumasta.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Sähköpääkeskus 121	RA17	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Maalattu kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M21 mineraalivilla, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 117	RA18	Ulkoseinä alaosa, ikkunan alapuolelta vierestä.	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 10 mm, polyuretaanilevy 30 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 100 mm, xps-levy 50 mm, sokkeli.		M22 mineraalivilla alaohjauspuun päältä, mikrobikasvu, M23 mineraalivilla sokkelin ja julkisivupaneloinnin rajapinnasta, ei mikrobikasvua.	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
Puuosat kosteus alle 10-12 p%, sokkeli pintakosteus 85-105 (GANN)		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn päällä oli polyuretaanilevy 30 mm ja maalattu kipsilevy 10 mm		



Kuva 39



Kuva 40 Lämmöneristeessä paljon ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 117	RA19	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 10 mm, polyuretaanilevy 30 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M24 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkitseminen	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn päällä oli polyuretaanilevy 30 mm ja maalattu kipsilevy 10 mm		



Kuva 41

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkihuone 108	RA20	Ulkoseinä alaosa, ikkunan alla	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M25 mineraalivilla ikkunan alta, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkitseminen	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Leikkitila 108	RA21	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M26 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Lepohuone 104	RA22	Ulkoseinä alaosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 10 mm, polyuretaanilevy 30 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M27 mineraalivilla, alaohjauspuun päältä, ei mikrobikasvua, M28 mineraalivilla, rikkoutuneen tuulensuojakipsin kohdalta, mikrobikasvu	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Mineraalivillassa havaittiin voimakas ilmavuotojälki. Avauksessa oli lievä poikkeava haju. Alaohjauspuu on noin 150 mm lattiapinnan alapuolella.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn päällä oli polyuretaanilevy 30 mm ja maalattu kipsilevy 10 mm		



Kuva 42 Lämmöneristeessä paljon ilmavuodosta johtuvaa tummentumaa

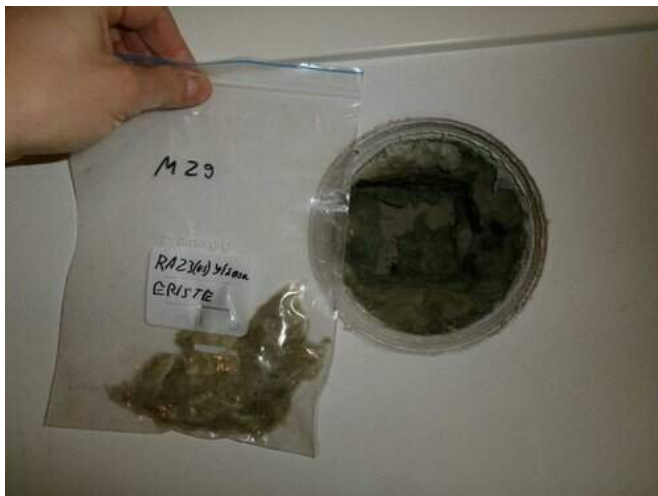


Kuva 43 Tuulensuojakipsilevy rikkoutunut



Kuva 44 Rikkoutuneen tuulensuojakipsilevyn kohdalta tummentuma lämmöneristeessä.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Lepohuone 104	RA23	Ulkoseinä yläosa	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Kipsilevy 10 mm, polyuretaanilevy 30 mm, kipsilevy 13 mm, höyrynsulku, mineraalivilla 125 mm, mineraalivilla 50 mm, tuulensuojakipsi 9 mm, ilmarako 50 mm, pystypaneeli.		M29 mineraalivilla, ei mikrobikasvua	
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Avauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Kipsilevyn päällä oli polyuretaanilevy 30 mm ja maalattu kipsilevy 10 mm		



Kuva 45

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Pesuhuone 151	RA24	Alapohja	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Akryylibetoni, betoni betoni 90 mm, sitkeä suojapaperi, polystyreeni 100 mm, betonilaatta poraus päättyi.			
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Märkätiloissa ei ole akryylibetonin lisäksi erillistä vesieristettä. Pintalaatan alapinnassa kulkee sähköjohtoja.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 46 Pintalaatan alapinnassa havaittiin kaapeli, joka meni timanttiporalla poikki.



Kuva 47

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Pesuhuone 106	RA25	Alapohja	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Akryylibetoni, betoni 100 mm, sitkeä suojapaperi, polystyreeni 100 mm, hiekka			
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Tiivistetyn soran sijaan maa-aines oli hiekkaa. Ensimmäinen 10-15 cm hiekasta oli tiivistä, jonka jälkeen hiekka oli löyhää ja terä upposi helposti noin 20 cm matkan.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
X	Betonilaatan eristeen alla oli hiekka rakennekuvien ja suunnitelmien tiivistetyn soran sijaan.		



Kuva 48



Kuva 49 Maa-aines lattian alla oli hiekka tiivistetyn soran sijaan. Hiekan havaittiin olevan huonosti tiivistynyt ensimmäisen 15 cm jälkeen.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Lepohuone 148	RA26	Ikkunan karmi	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Ikkunan karmi 40 mm, polyuretaanivaaho 15 mm, puurunko ei avattu			
Mittaukset	Merkitäimetutkimus	Havainnot	
		Ikkunakarmien asennusväli eristeenä on polyerutaanivaaho, joka ei ole herkkä vauriotumaan.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 50 Karmin maalipinnan on erittäin kulunut ikkunoiden välissä.



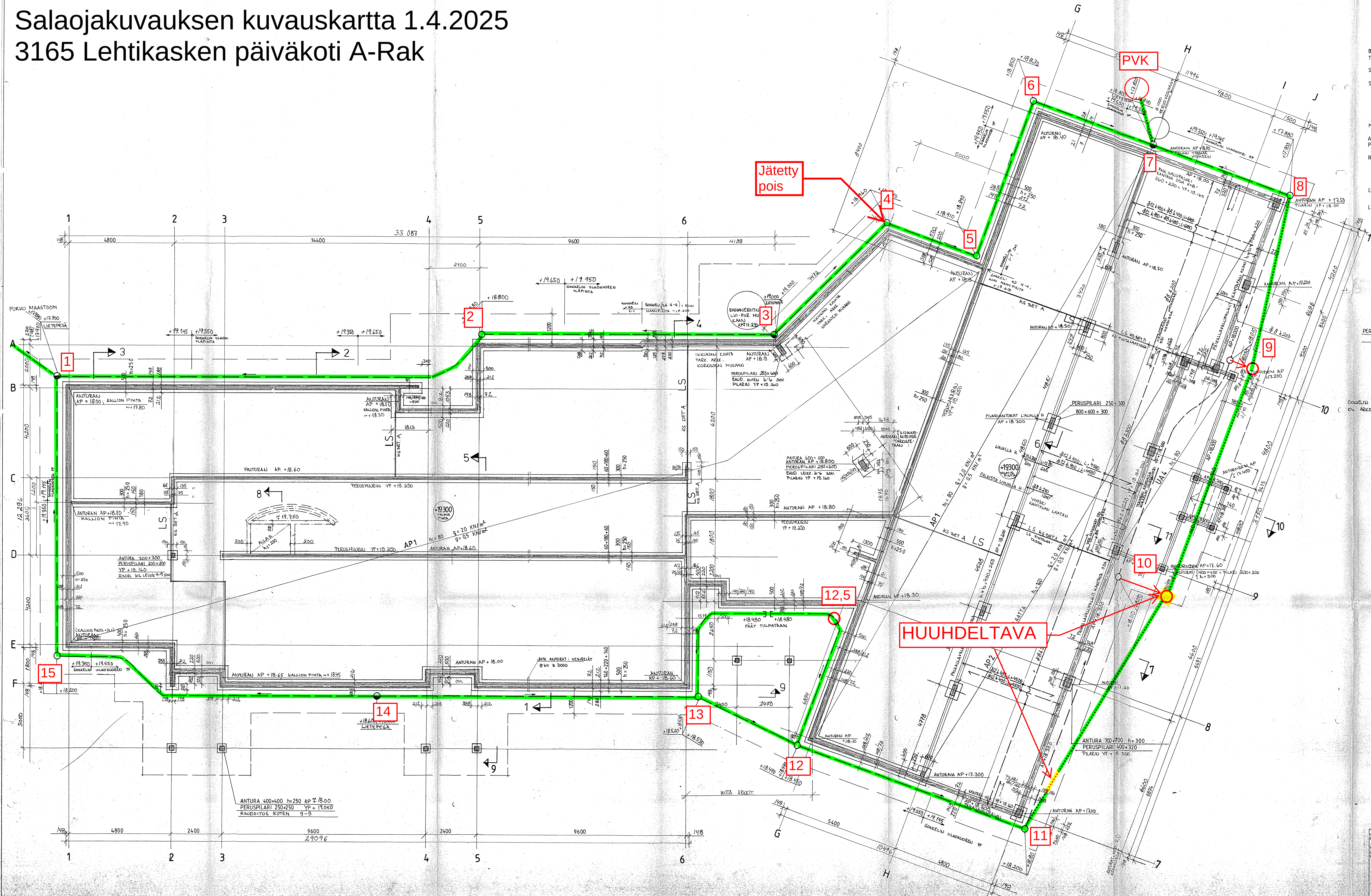
Kuva 51 Rakennusavauksesta havaittiin polyuretaanivaahdon tilkevälistä. Karmissa havaittavissa puun elämisestä johtuvaa halkeilua.

Tila	Avauksen numero	Rakenneosa	Avaustyyppi
Liikuntasali 137	RA27	Ikkunan karmi	
Rakennekerrokset		Materiaalinäytteet	Muut näytteet
Ikkunan karmi 50 mm, polyuretaanivaaho 15 mm, puurunko ei avattu			
Mittaukset	Merkkiainetutkimus	Havainnot	
		Ikkunakarmien asennusväli eristeenä on polyerutaanivaaho, joka ei ole herkkä vauriotumaan. Lämpölasi-ikkunat olivat hyvässä kunnossa.	
Lähtötietojen mukainen	Poikkeamat lähtötiedoista		
✓			



Kuva 52 Liikuntasalin kiinteän lämpölasi-ikkunan karmiin tehtiin rakenneavaus asennusvälin eristeen selvittämiseksi.

Salaojakuvauksen kuvauskartta 1.4.2025
3165 Lehtikasken päiväkotia A-Rak



- BETONI K 30 - 2
TERAS A 400 H
- SALLITTU POHJAPAIN 250 KN/m²
- SALAOJAT RIL - 126 - 84 MUKAISESTI
MUOVINEN SALAOJA Ø 100
MINIMIKALLISTUS 5 ‰
PVC - MUOVINEN TARKASTUSKAIVO,
Ø 300, LIETE PESA ALUSTIA 4 KPL
- MAANKAIVU KS ASEMAPIIRROKSEN KORKEUSKÄYRÄT
- ALAPOHJAN RAKENNE AP 1 JA AP 2
PIHA-ALUEET UA
- ROUTASUOJAUUS SOLUPOLYSTYREENI R 100 L=1200
+ MUOVI Ø 2

LS = LIIKUNTA SAUMA ALAPOHJALAATASSA

LVI-SUUNNITTELIJALTA REIÄT SOKKELEIHIIN

TARTUNTALEVYTT SBKL 200/100 (KUUMASINKITTYY)
KESKEISESTI PERUSPILAREILLA LINJA H
SEKA LIIKUNTATILAN PILARIT 2 KPL JA PERUS-
PILARIT MOD 2/D JA 2/F, YHTEENSÄ 11KPL

PERUSTUSLEIKKAUKSET 1-1...6-6, 8-8 JA 9-9 PIIR.NO 3
7-7, 10-10 JA 11-11 PIIR.NO 4

SOKKELIJÄ ULKOPUOLEN YLÄPÄINÄÄ HÄYTÖTUS
25. ARCC. SOKKELIPIIRUSTOJAT

ESPOON KAUPUNKI
Rakennusvalvontavirasto
Hyväksytty 15.06.89
[Signature]

Rakennusvalvontavirasto
Hyväksytty 15.06.89
766-AD-89

46	46053	1	766-AD-89
LUOJENKUNNUS	RAKENNEPIIRUSTUS		
LEHTIKASKEN PÄIVÄKOTI		PERUSTUKSET JA ALAPOHJA SALAOJAT	
LEHTIKASKEINTE 11, 02310 - ESPOO		1:50	
INSINÖÖRITOIMISTO Y-SUUNNITTELU			
E.K. 31.05.89			
RAK 503398-1			

The diagram illustrates a floor heating system with a bypass and a mixing valve. It consists of two main parts: a top section for the heating circuit and a bottom section for the floor heating loops.

Top Section (Heating Circuit):

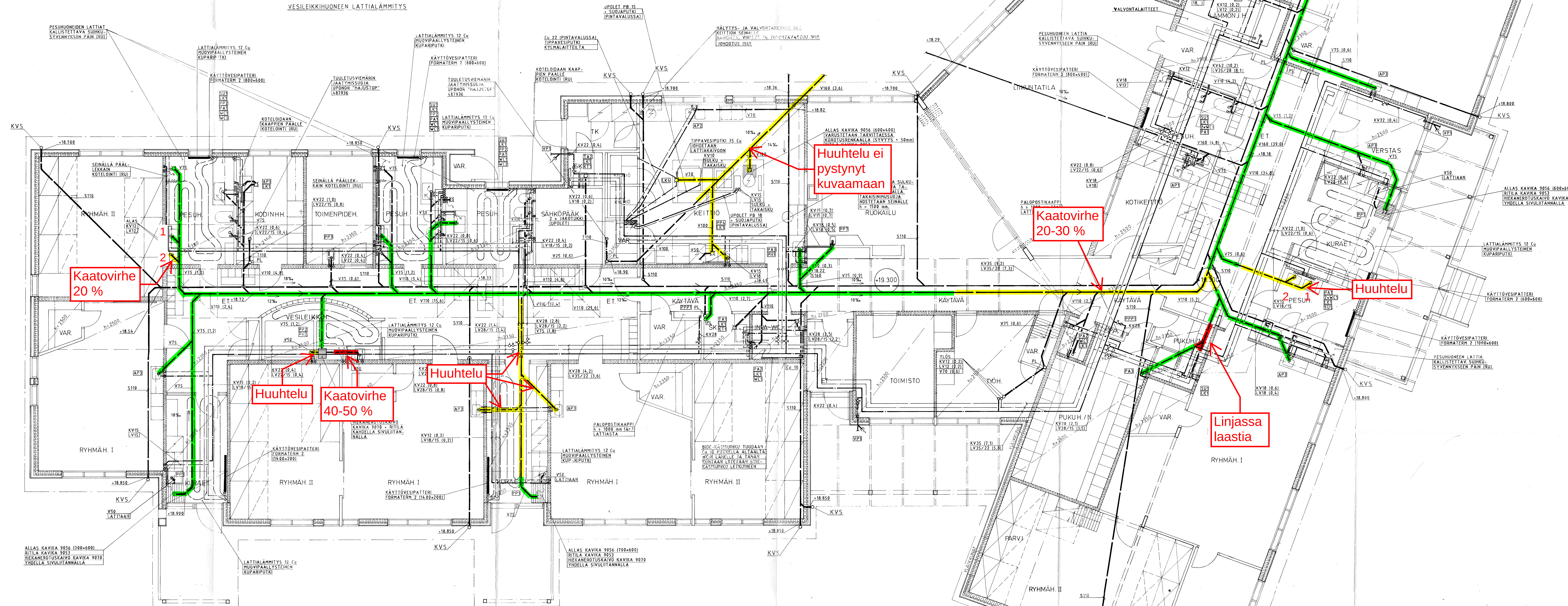
- Left Side:** A vertical pipe labeled "PÄÄTIN- JA PALUUVENTTIILI" (Supply and Return Valve) with a valve symbol.
- Right Side:** A vertical pipe labeled "TERMOSTAATTINEN PALUUVENTTIILI (ESIM. DANFOSS F.VR)" (Thermostatic Return Valve (e.g., Danfoss F.VR)) with a valve symbol.
- By-pass:** A horizontal pipe connects the two vertical pipes. It contains a "KÄYTTÖVESIPATTERI FORMATER 2" (Flowmeter) and a "SULKU- JA SÄÄTÖ-VENTTIILI" (Shut-off and Control Valve) with a valve symbol.

Bottom Section (Floor Heating Loops):

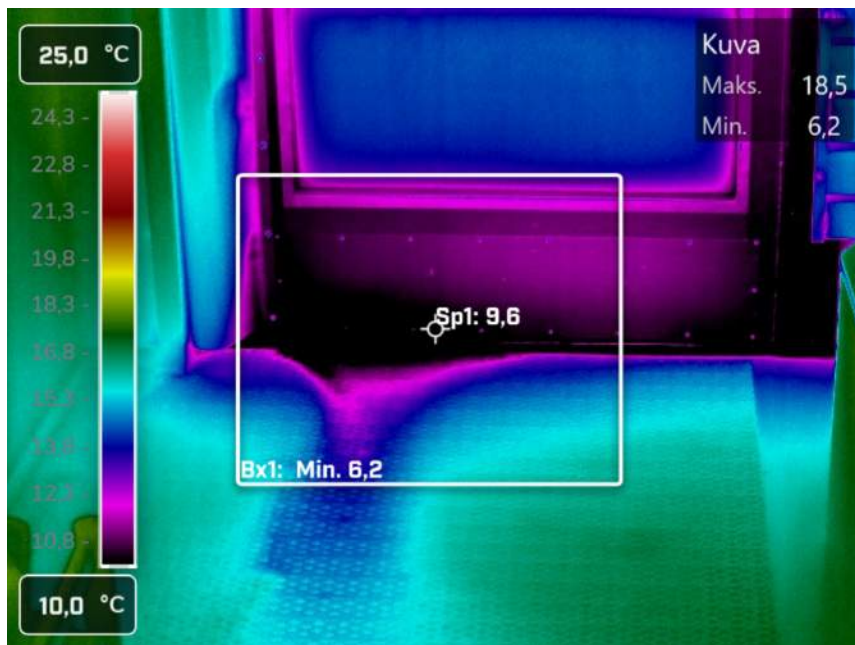
- A series of horizontal lines represent the floor heating loops, connected to the main supply and return pipes.

Labels and Dimensions:

- LATTIALÄMMITYS MUOVIPÄÄL-
LYSTIESTÄ KUPARIPUTKESTA**
(ESIM. 12 Cu) $\pm$ 25 m
- LATTIALÄMMITYS MUOVIPÄÄL-
LYSTIESTÄ KUPARIPUTKESTA**
(ESIM. 12 Cu) $\pm$ 25 m

[illegible]

Kohde/Huone: Eteinen 131



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	9,6 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	6,2 °C
Alueen keskiarvo	12,1 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

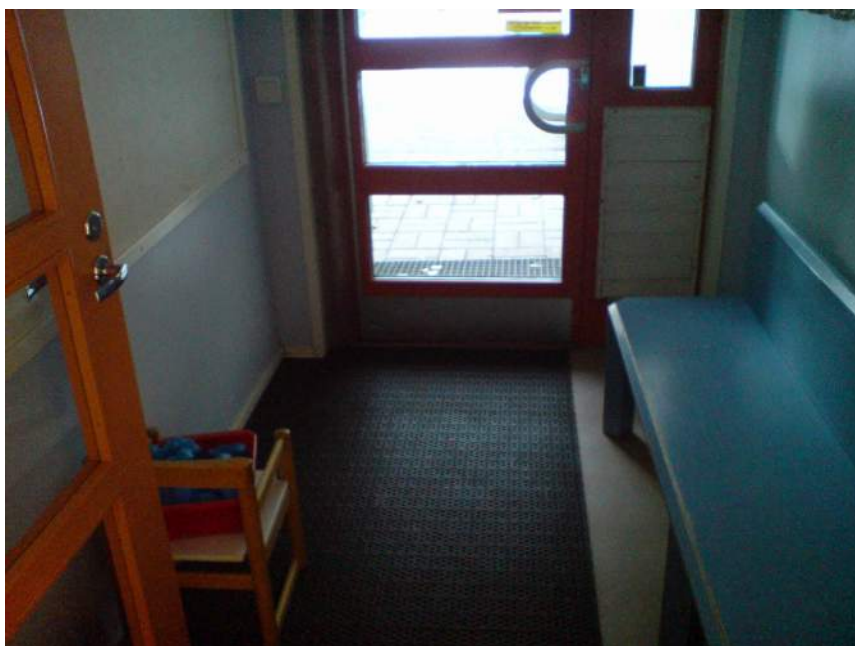
Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	26,2
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	28,7
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



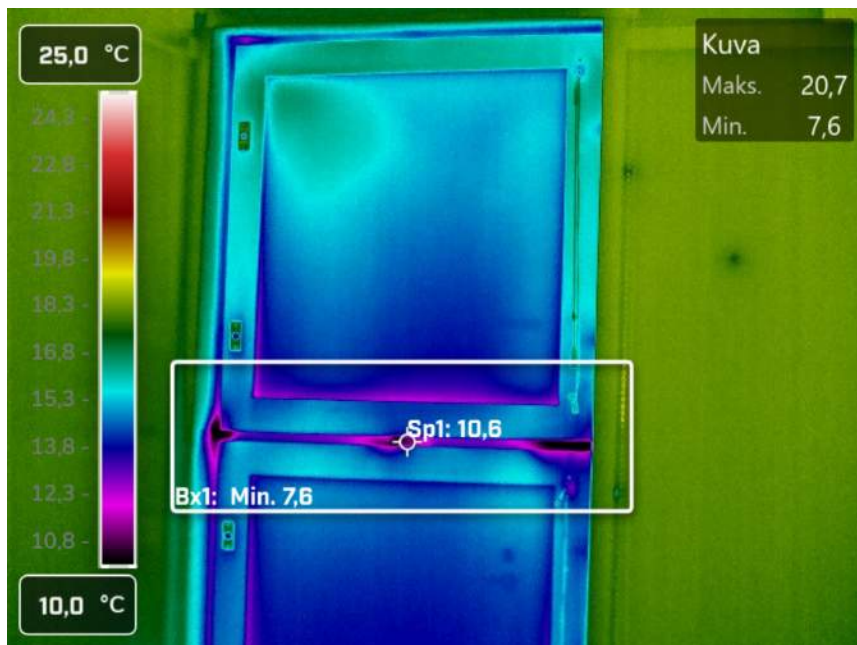
Kuva 1

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulko-ovesta tiivistevuotoa.
Tiivisteiden ja oven käynnin tarkastus sekä korjaus.

Kohde/Huone: Lepohuone 104



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	10,6 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	7,6 °C
Alueen keskiarvo	14,8 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	32,9
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	35,4
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



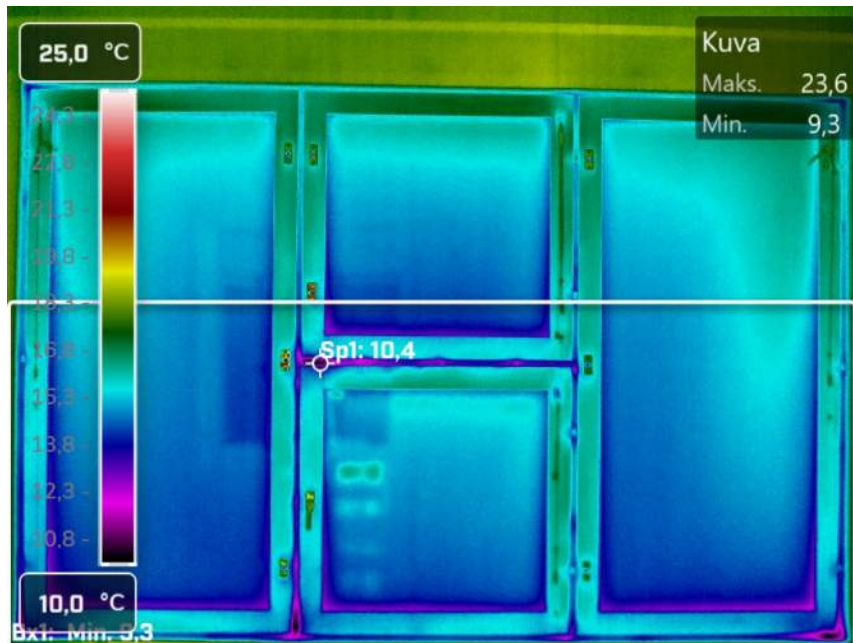
Kuva 2

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ikkunoiden tiivisteistä ilmavuotoa.
Tiivisteiden tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Lepuhuone 104



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	10,4 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	9,3 °C
Alueen keskiarvo	15,1 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	41,4
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	43,9
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



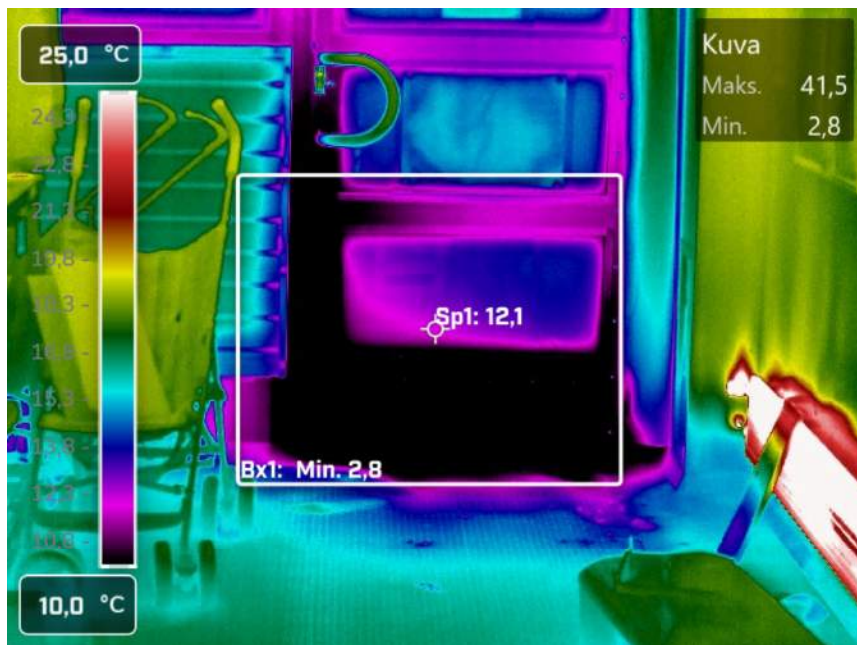
Kuva 3

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ikkunoiden tiivisteistä ilmavuotoa.
Tiivisteiden tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Eteinen 111



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	12,1 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	2,8 °C
Alueen keskiarvo	10,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	9,1
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	11,6
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



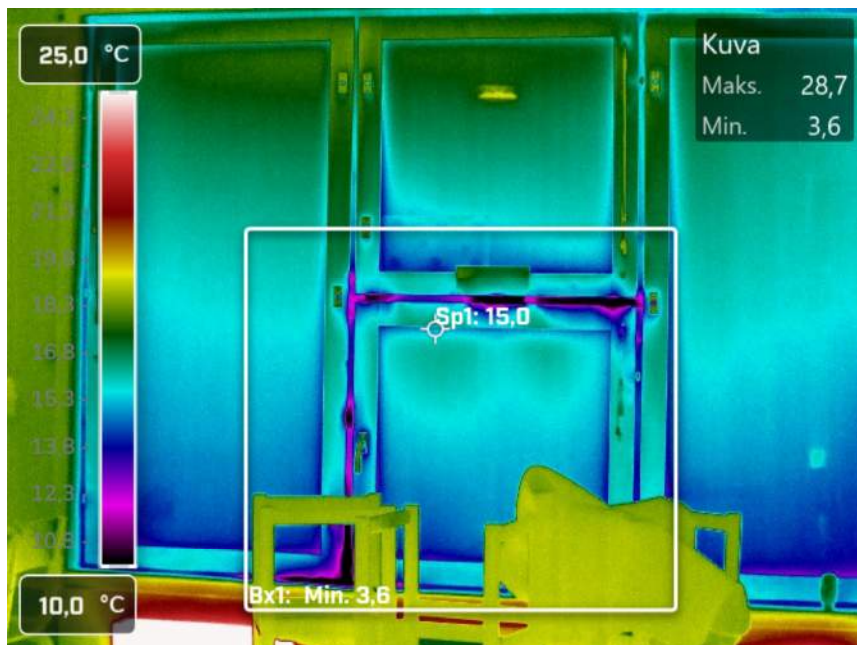
Kuva 4

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulko-ovesta tiivistevuotoa.
Tiivisteiden ja oven käynnin tarkastus sekä korjaus.

Kohde/Huone: Leikkiätila 117



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	15,0 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	3,6 °C
Alueen keskiarvo	16,1 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	12,9
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	15,4
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



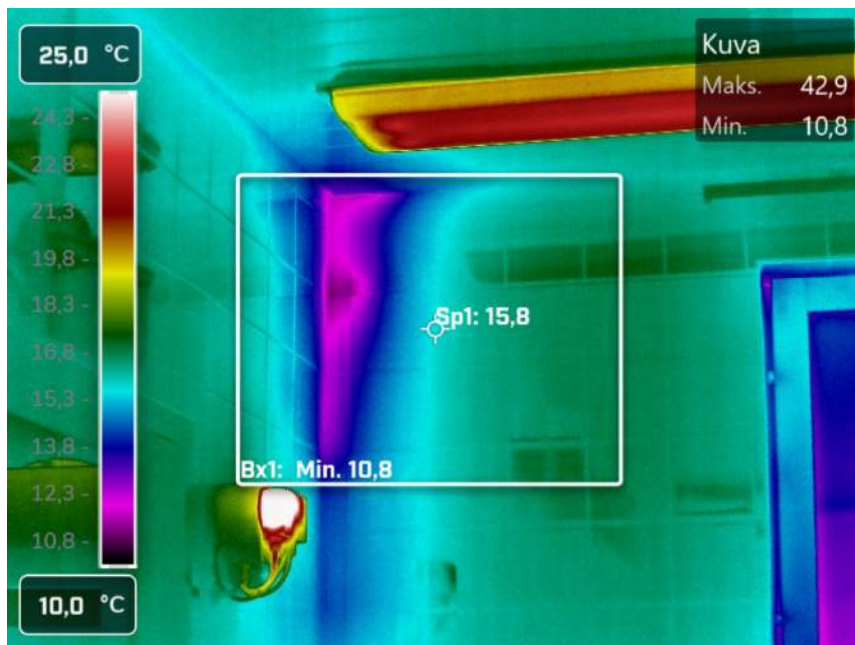
Kuva 5

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ikkunoiden tiivisteistä ilmapuotoa.
Tiivisteiden tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Keittiö 125



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	15,8 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	10,8 °C
Alueen keskiarvo	15,6 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	49,1
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	51,6
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



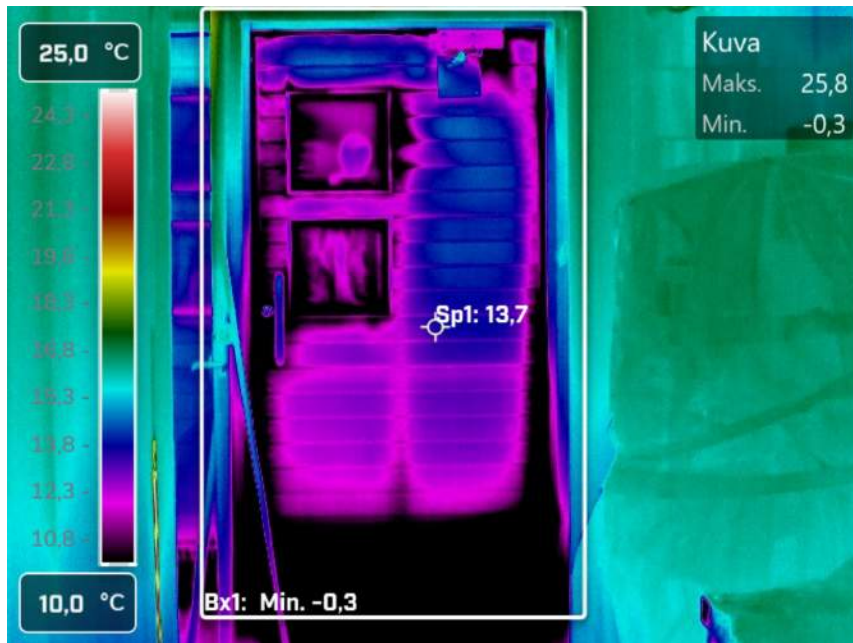
Kuva 6

Kuvauspm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulkoseinän ja väliseinän liitoksessa ilmavuotoa seinärakenteeseen.
Rakenteen avaus ja höyrinsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Tuulikaappi 123



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	13,7 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	-0,3 °C
Alueen keskiarvo	11,7 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	-6,6
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	-4,1
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



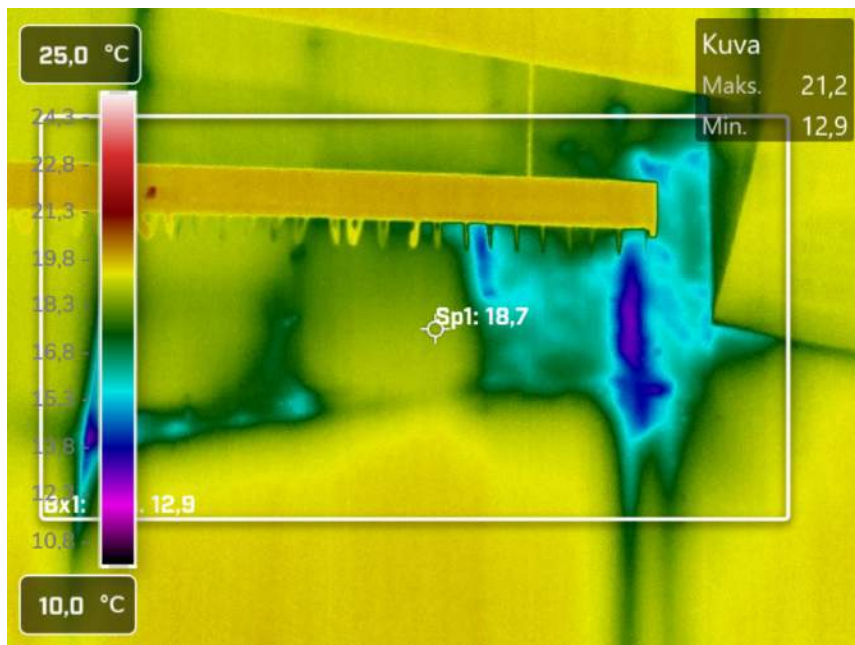
Kuva 7

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulko-ovesta tiivistevuotoa.
Tiivisteiden ja oven käynnin tarkastus sekä korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,7 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	12,9 °C
Alueen keskiarvo	18,3 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

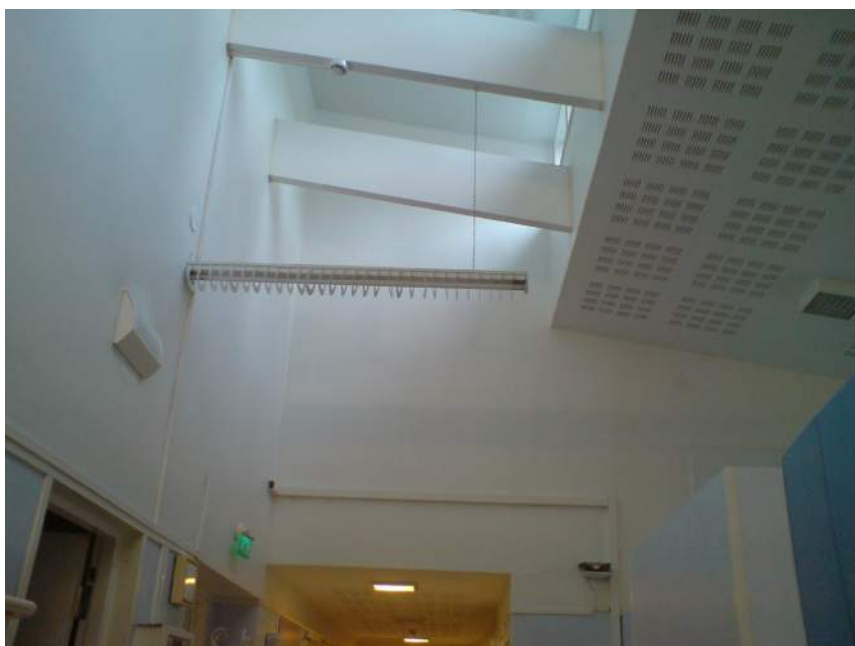
Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	59,3
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	61,8
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2022



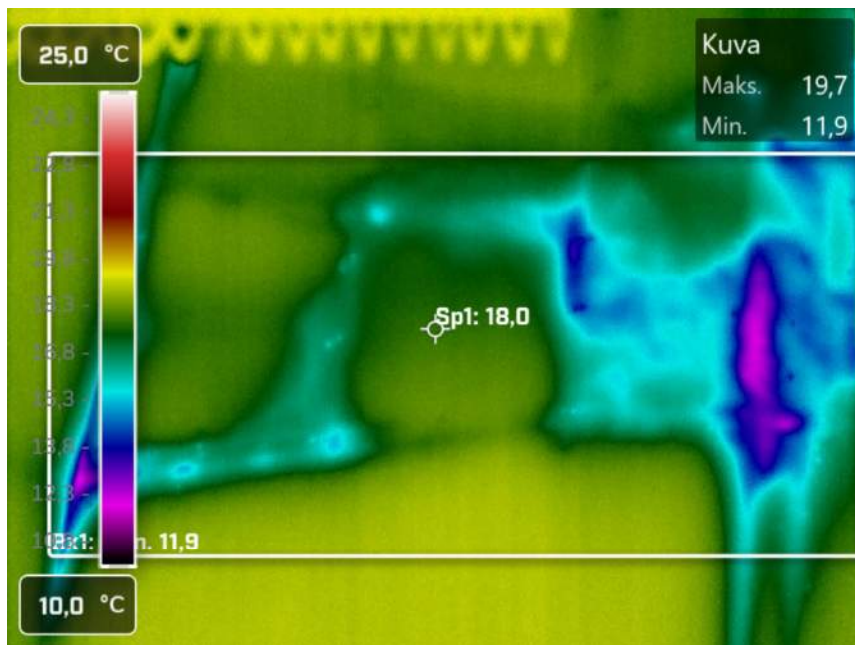
Kuva 8

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulkoseinän rakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrinsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,0 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	11,9 °C
Alueen keskiarvo	17,2 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	54,7
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	57,2
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



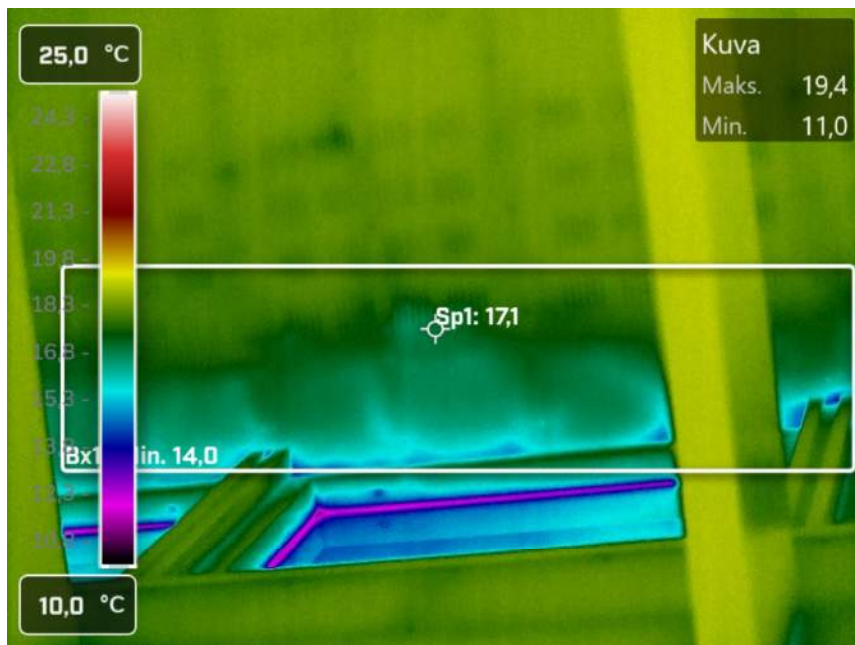
Kuva 9

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulkoseinän rakenteessa ilmapuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,1 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,0 °C
Alueen keskiarvo	17,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	65
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	67,5
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



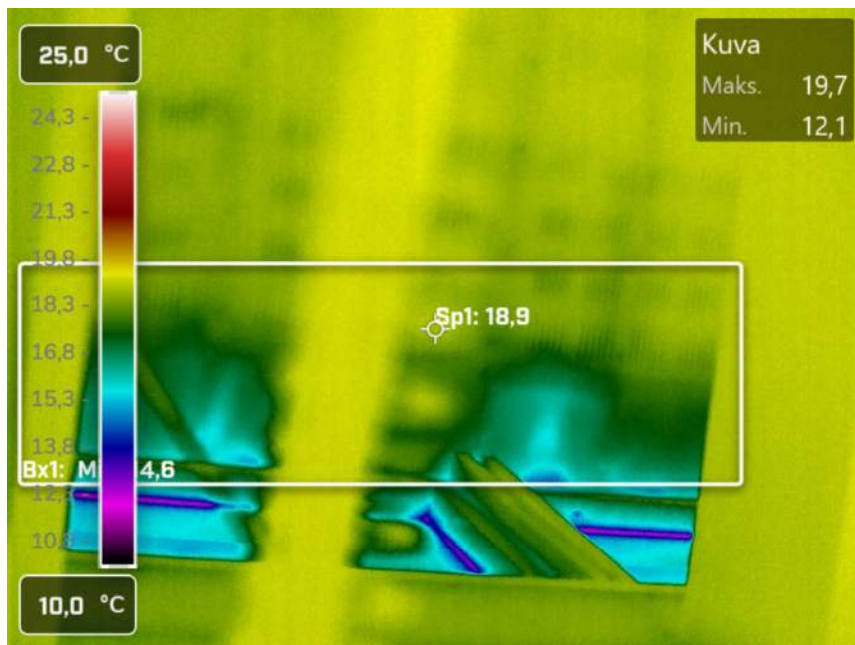
Kuva 10

Kuvauspv: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja ikkunan liitoksessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,6 °C
Alueen keskiarvo	18,2 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	68,1
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	70,6
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



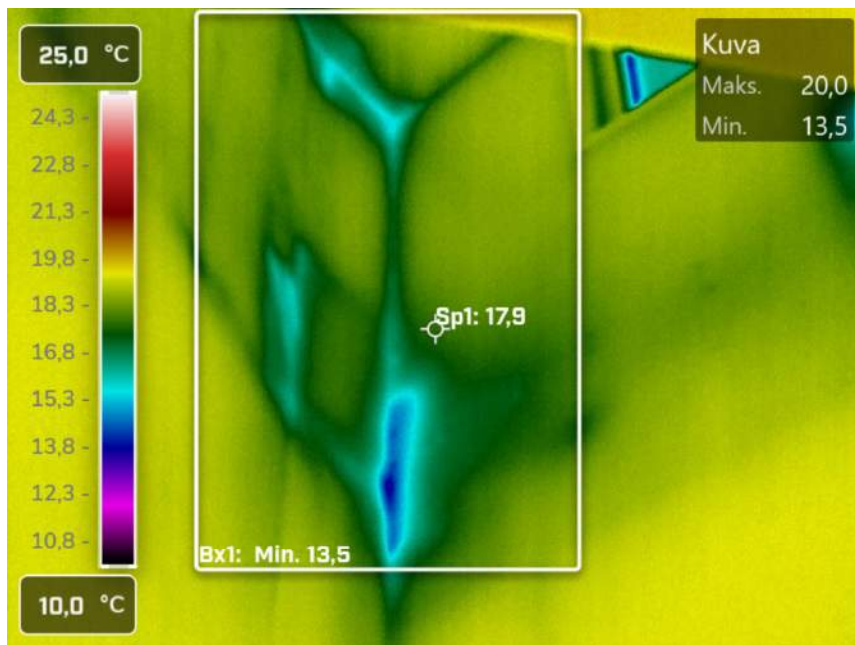
Kuva 11

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja ikkunan liitoksessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	13,5 °C
Alueen keskiarvo	18,1 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	62,7
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	65,2
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



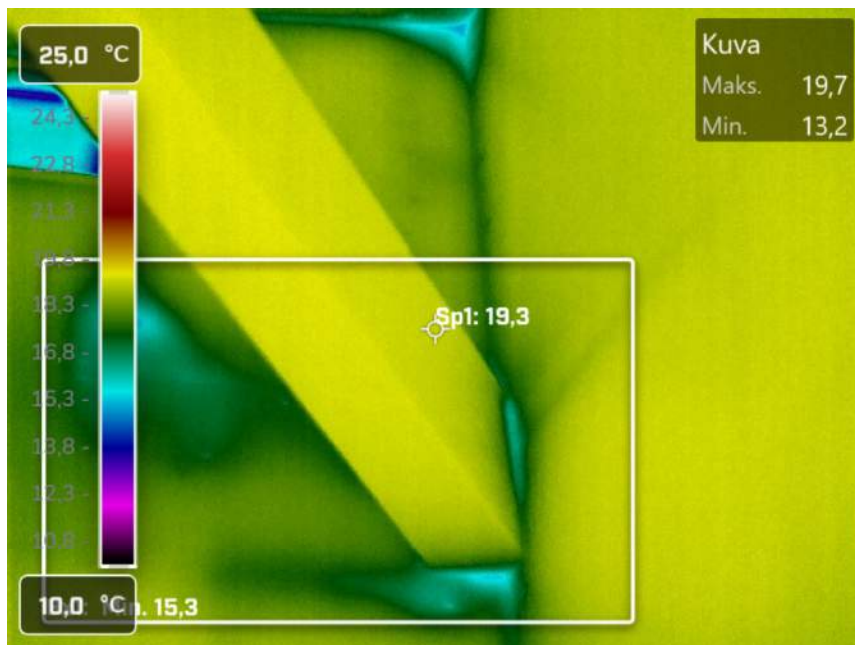
Kuva 12

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulkoseinän rakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	19,3 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	15,3 °C
Alueen keskiarvo	18,4 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

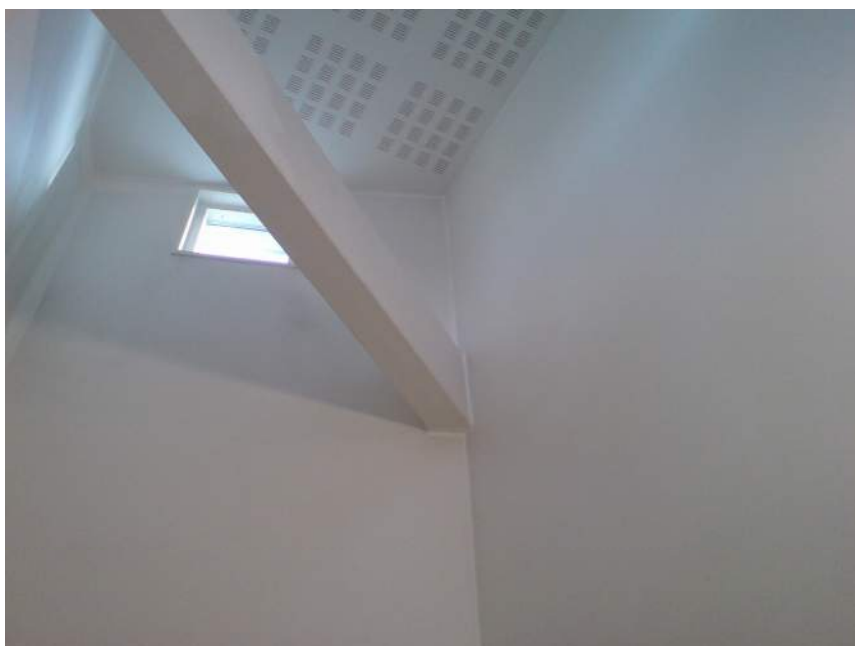
Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	71,4
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	73,9
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



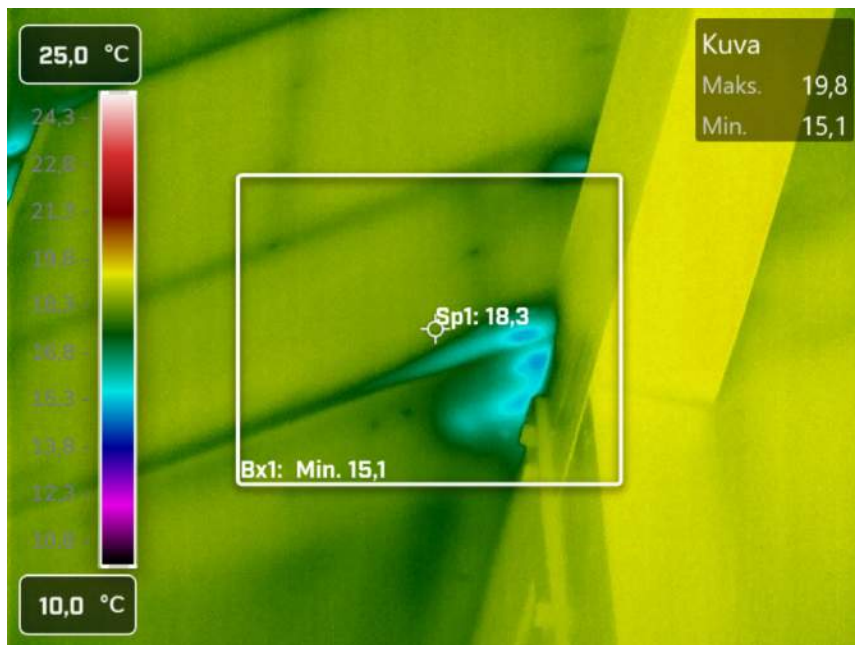
Kuva 13

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulkoseinän ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,3 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	15,1 °C
Alueen keskiarvo	18,3 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	70,5
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	73
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



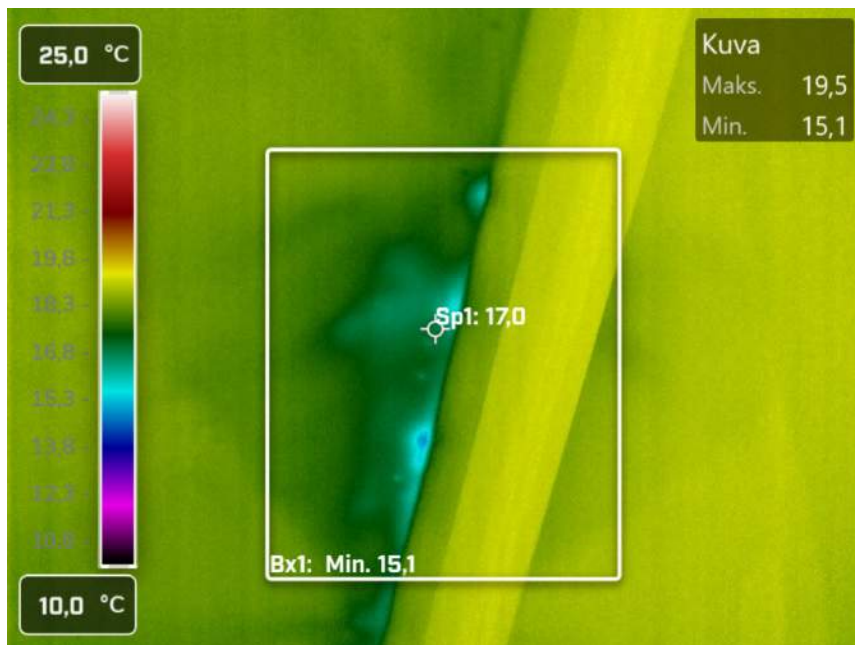
Kuva 14

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Käytävä 132



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,0 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	15,1 °C
Alueen keskiarvo	18,3 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	70,3
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	72,8
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



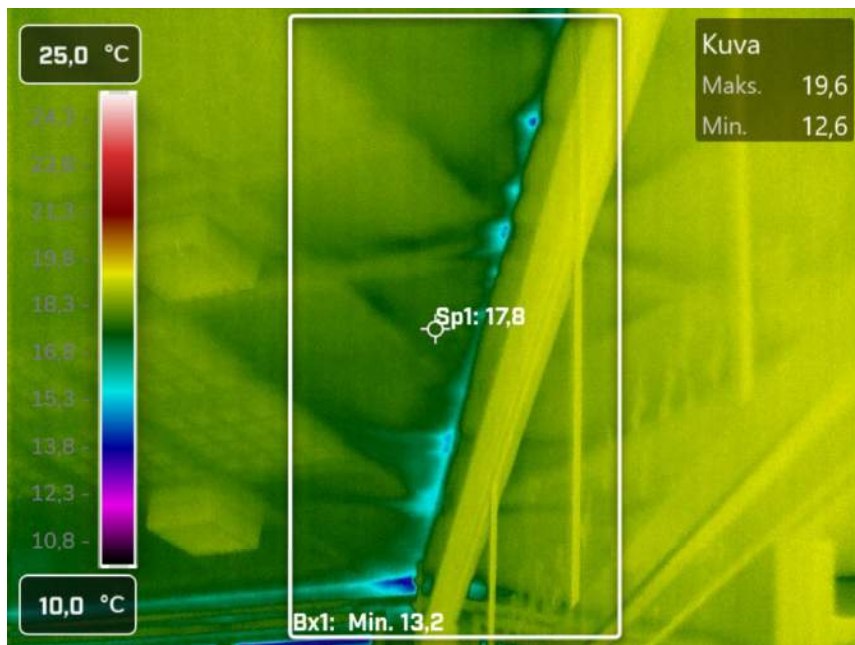
Kuva 15

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrönsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Ruokailutila 136



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,8 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	13,2 °C
Alueen keskiarvo	18,2 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	61
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	63,5
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



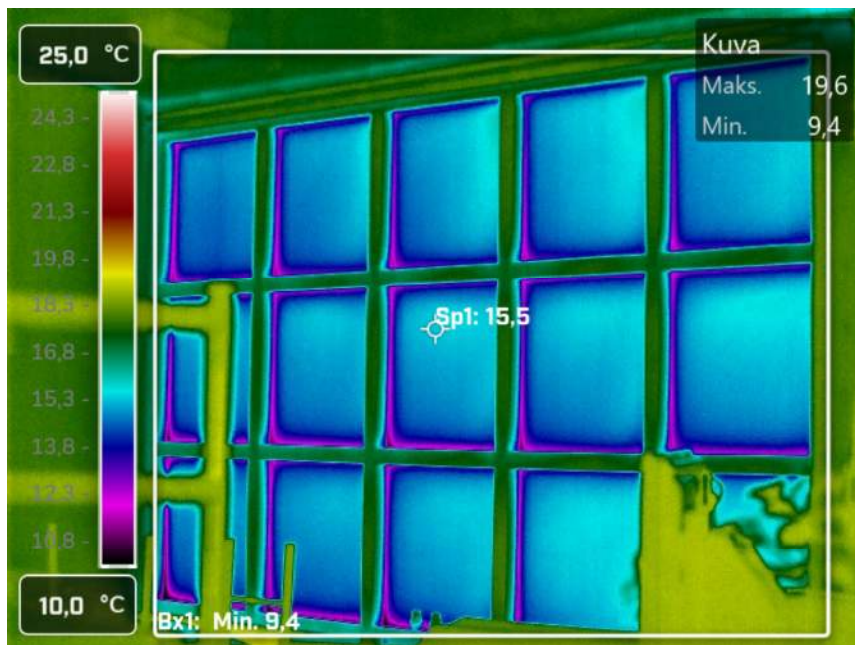
Kuva 16

Kuvauspv: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrönsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Ruokailutila 136



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	15,5 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	9,4 °C
Alueen keskiarvo	15,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	41,8
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	44,3
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



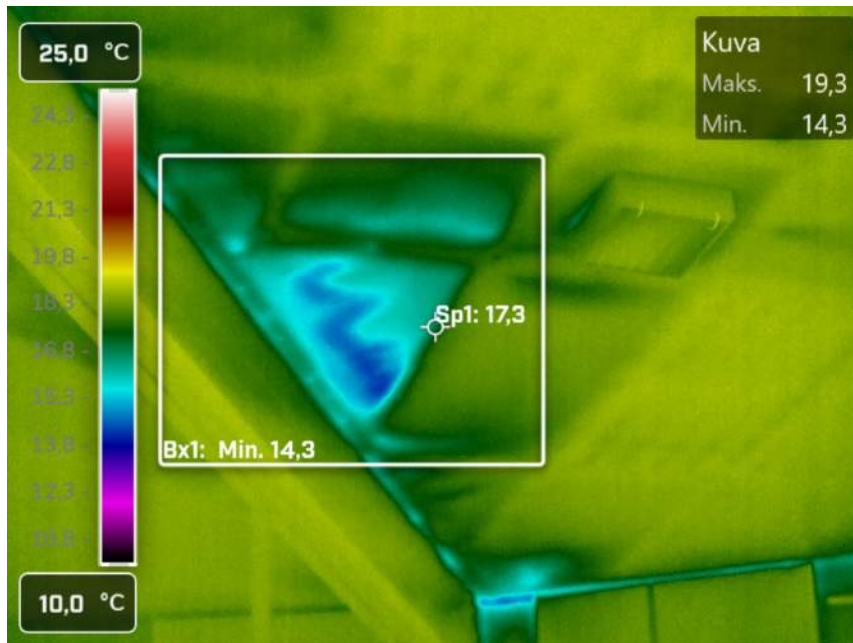
Kuva 17

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Kiinteissä lämpölasi ikkunoissa kylmäsilta.
Kylmäsilta on ikkunan ominaisuus.

Kohde/Huone: Liikuntasali 137



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,3 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,3 °C
Alueen keskiarvo	17,4 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	66,7
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	69,2
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



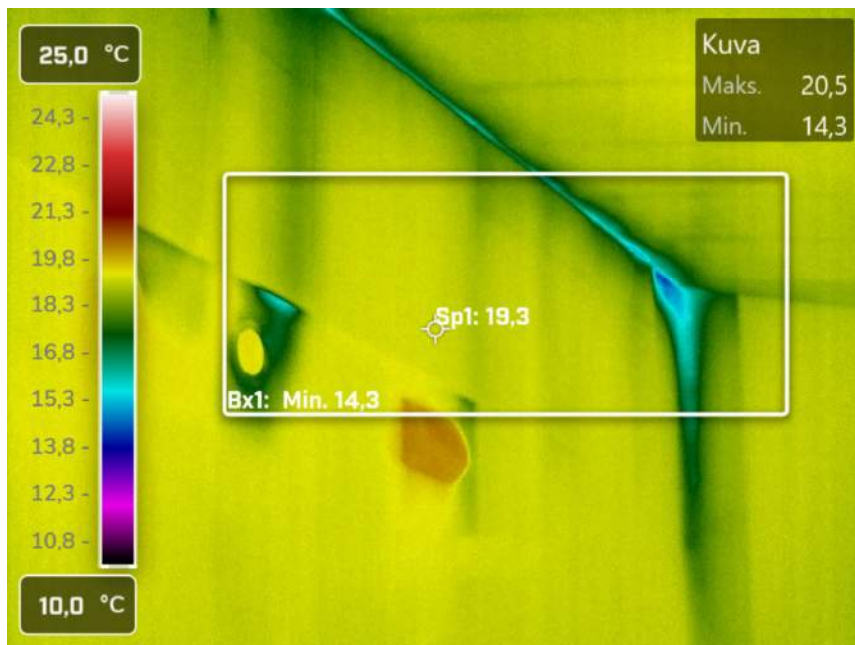
Kuva 18

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmapuotoa.
Rakenteeseen tehtiin rakenneavaus, jossa havaittiin, ettei höyrynsulkua ollut tiivistetty kantavaan palkkiin.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Liikuntasali 137



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	19,3 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,3 °C
Alueen keskiarvo	18,8 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	66,6
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	69,1
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



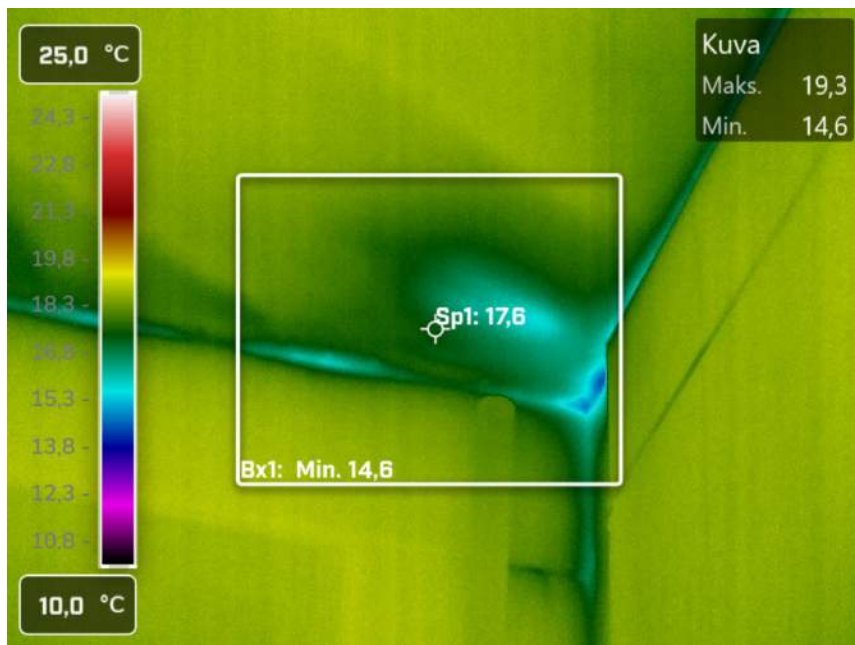
Kuva 19

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Seinän ja yläpohjan liitosrakenteessa ilmapuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Liikuntasali 137



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,6 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,6 °C
Alueen keskiarvo	17,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	67,9
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	70,4
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



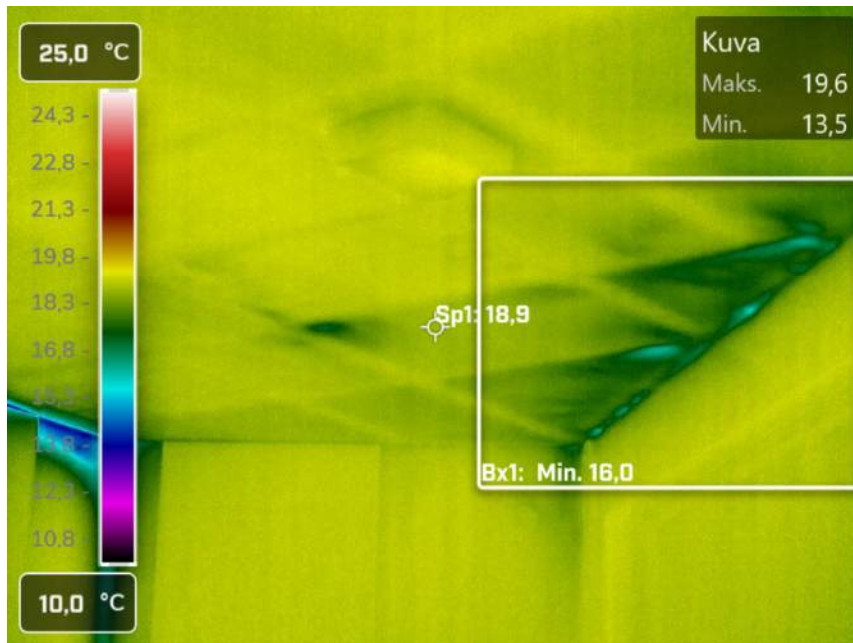
Kuva 20

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Seinän ja yläpohjan liitosrakteissa ilmapuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrönsulun tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Liikuntasali 137



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	16,0 °C
Alueen keskiarvo	18,6 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	74,8
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	77,3
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



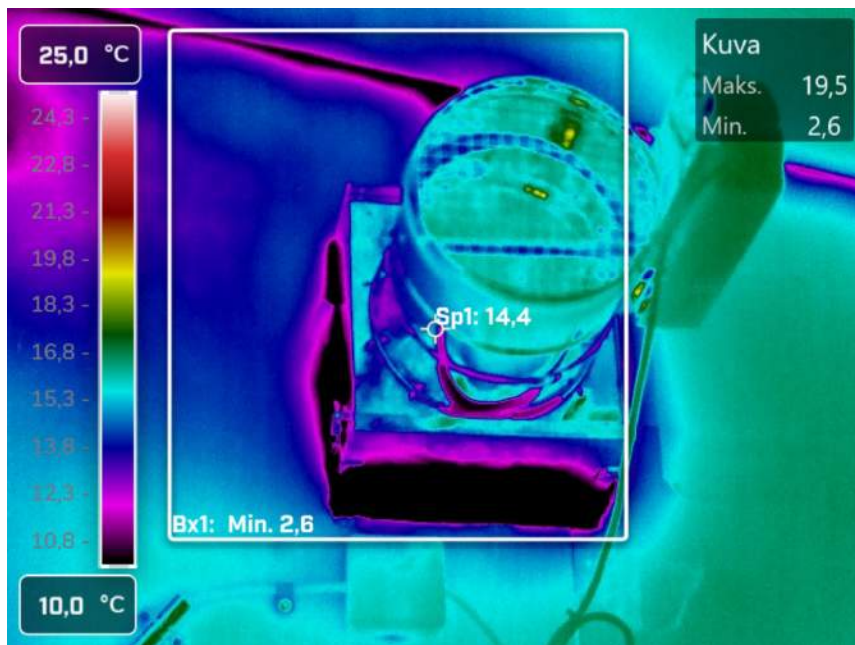
Kuva 21

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmapuotoa.
Rakenteeseen tehtiin rakenneavaus, jossa havaittiin ettei höyrynsulkua oltu tiivistetty kantavaan palkkiin.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Ilmanvaihtokonehuone



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	14,4 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	2,6 °C
Alueen keskiarvo	13,8 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	8
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	10,5
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



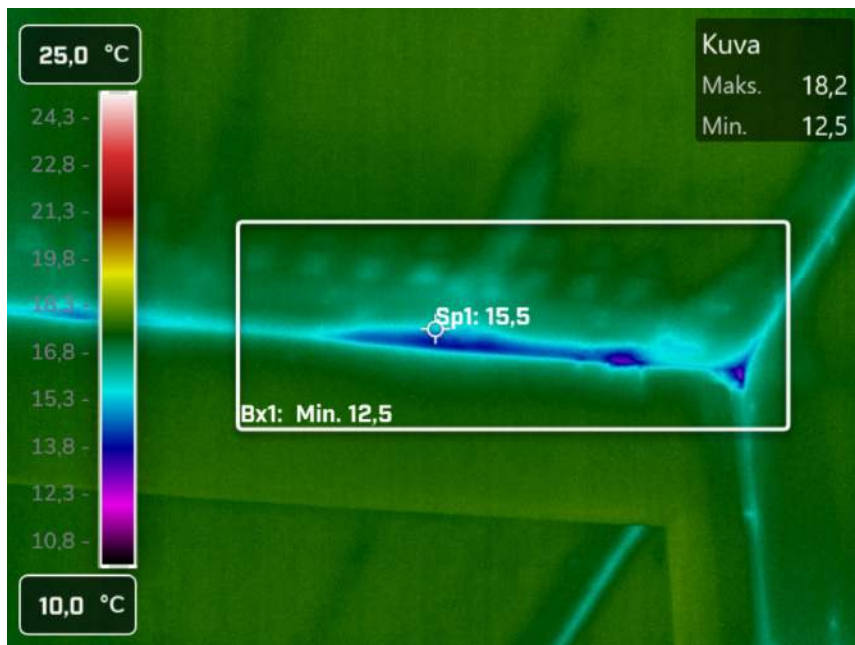
Kuva 22

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Kanavapuhaltimen läpiviennistä ja seinä ja katon liitoksesta ilmavuotoa.
Läpiviennin ja seinä-kattoliitoksen tiivistäminen.

Kohde/Huone: Lepuhuone 148



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	15,5 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	12,5 °C
Alueen keskiarvo	17,0 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	57,5
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	60
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



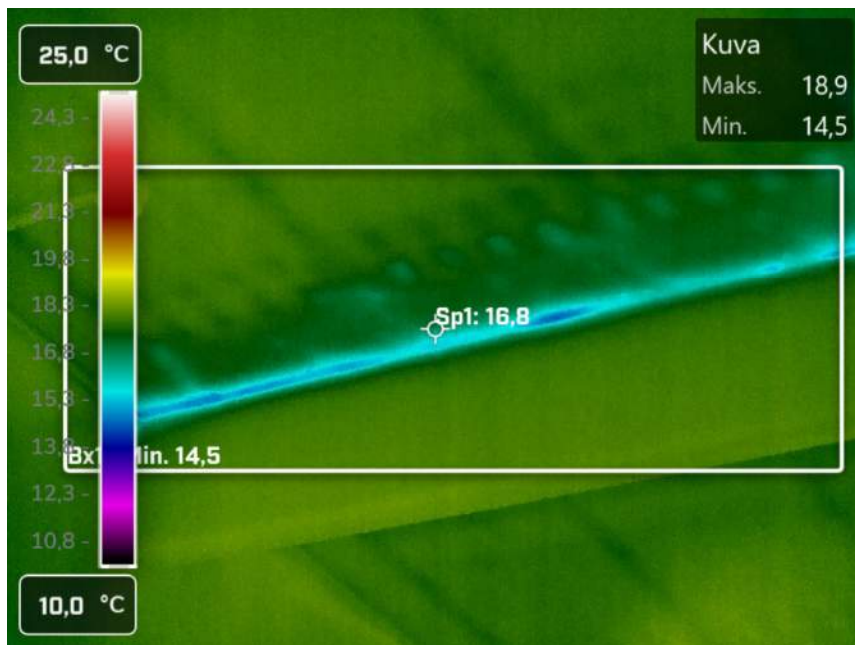
Kuva 23

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Lepuhuone 148



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	16,8 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,5 °C
Alueen keskiarvo	17,7 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	67,5
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	70
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2022



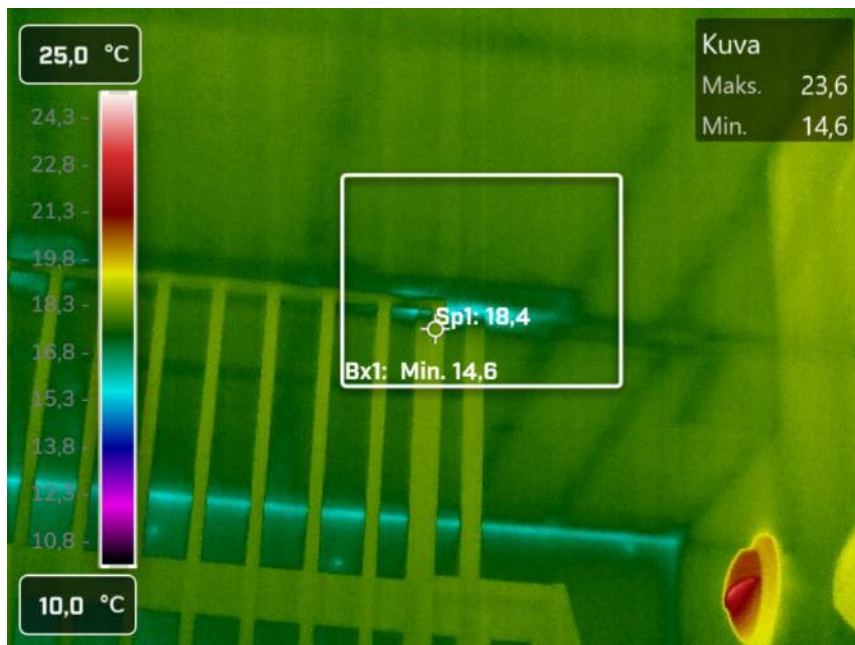
Kuva 24

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Lepuhuone 148



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,4 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,6 °C
Alueen keskiarvo	17,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	67,9
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	70,4
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



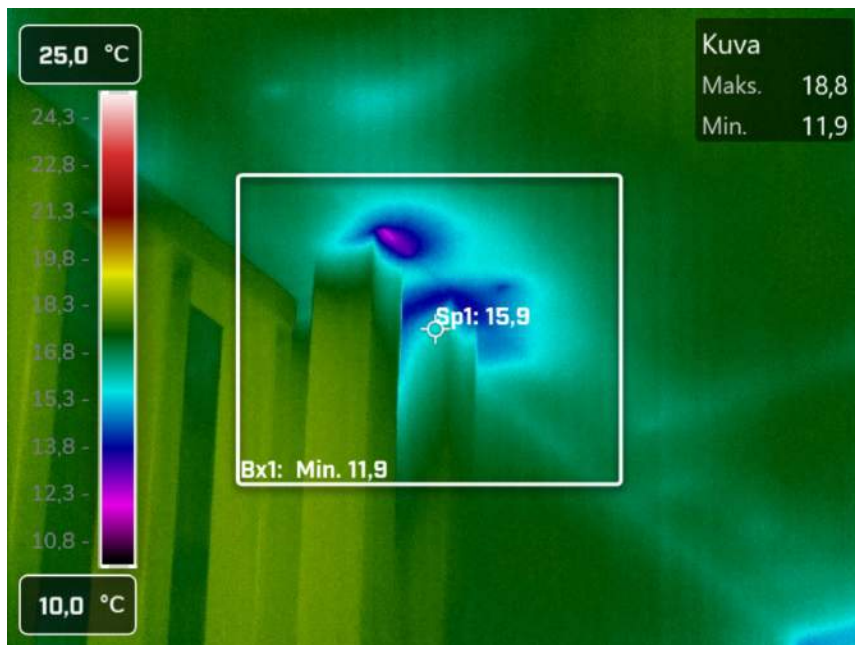
Kuva 25

Kuvauspm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja parven kannatin pilarien liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Lepuhuone 148



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	15,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	11,9 °C
Alueen keskiarvo	16,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

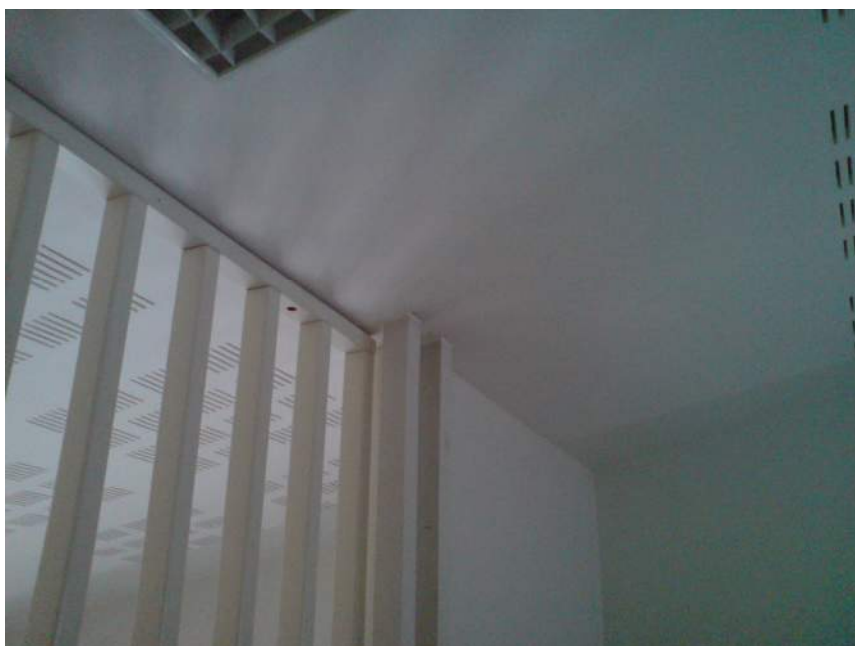
Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	54,4
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	56,9
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



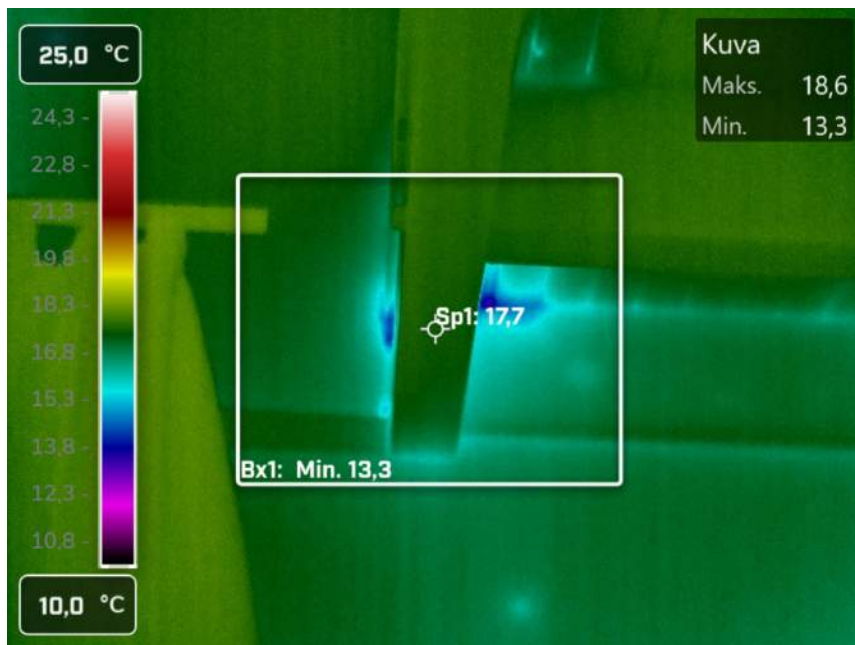
Kuva 26

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja parven kannatin pilarien liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Lepuhuone 148



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,7 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	13,3 °C
Alueen keskiarvo	17,2 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	61,4
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	63,9
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



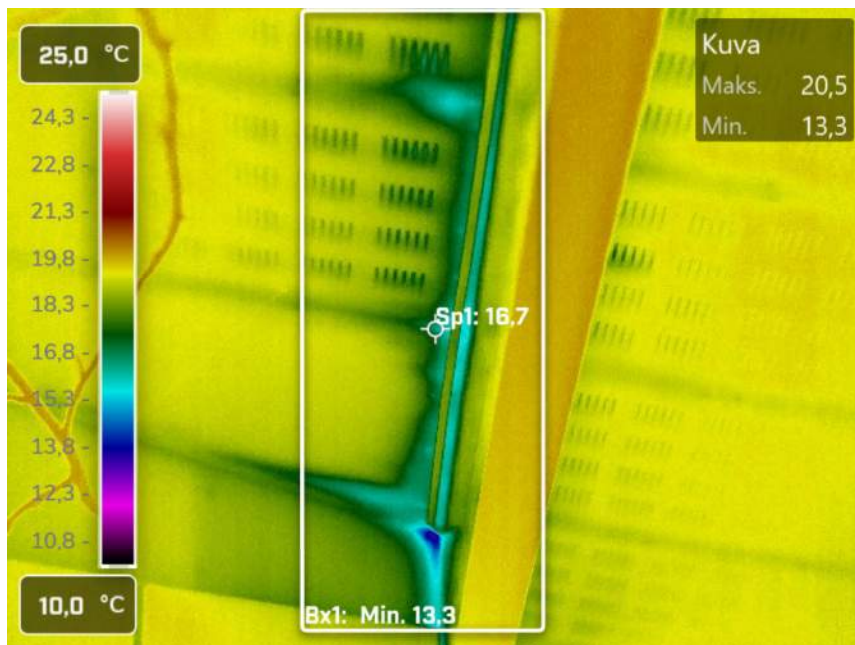
Kuva 27

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulkoseinän ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkitila 147



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	16,7 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	13,3 °C
Alueen keskiarvo	18,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	61,5
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	64
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



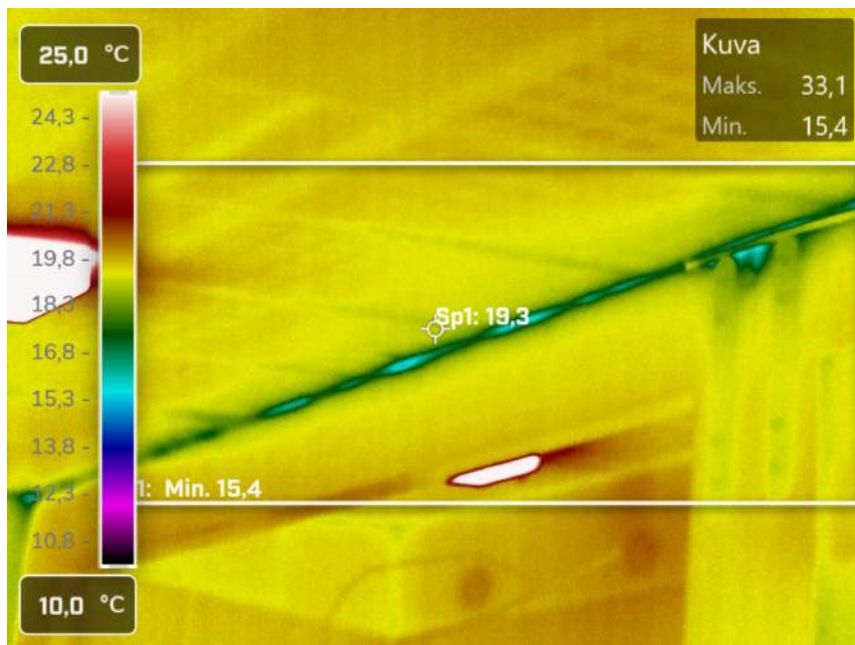
Kuva 28

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkitila 147



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	19,3 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	15,4 °C
Alueen keskiarvo	19,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	71,9
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	74,4
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



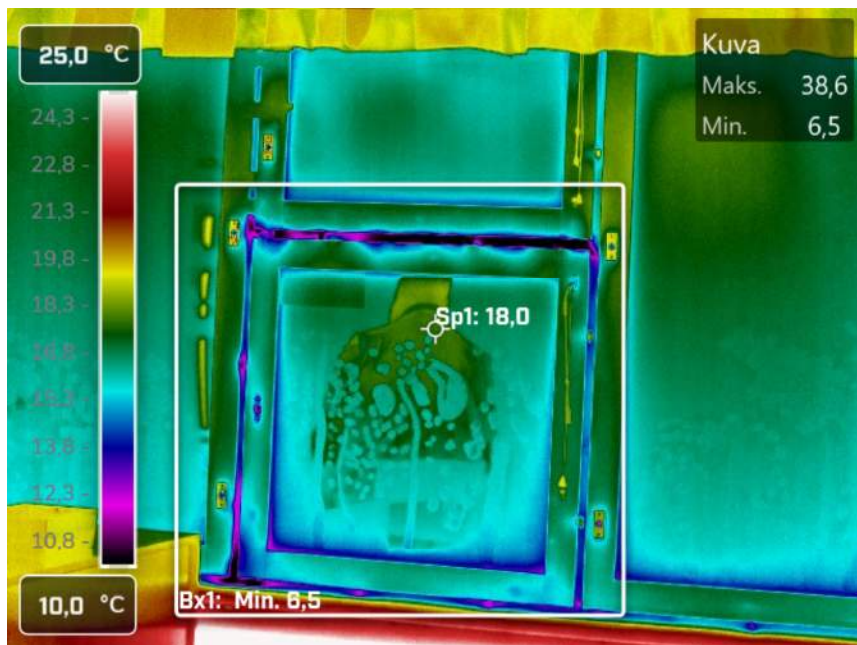
Kuva 29

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkitila 147



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,0 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	6,5 °C
Alueen keskiarvo	16,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

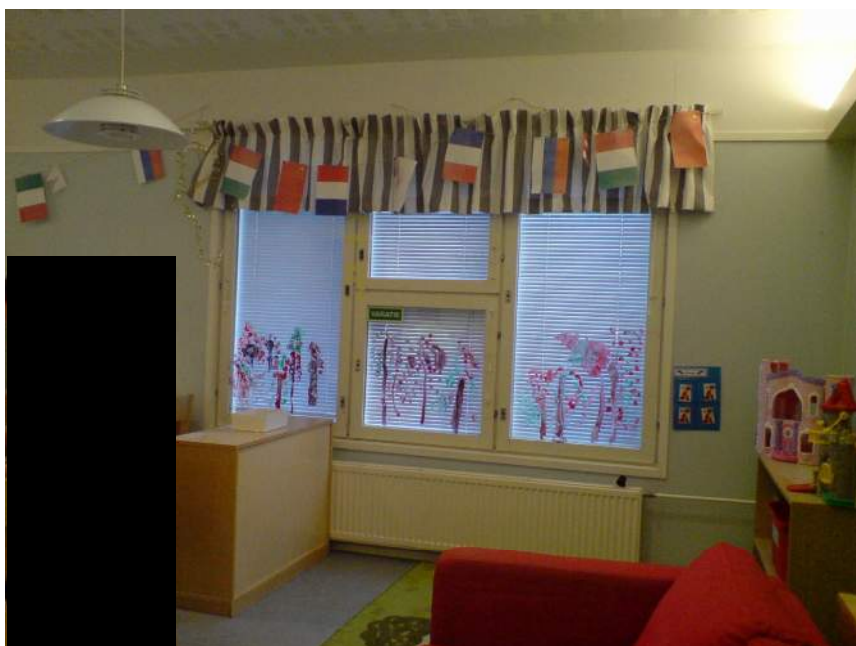
Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	27,7
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	30,2
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



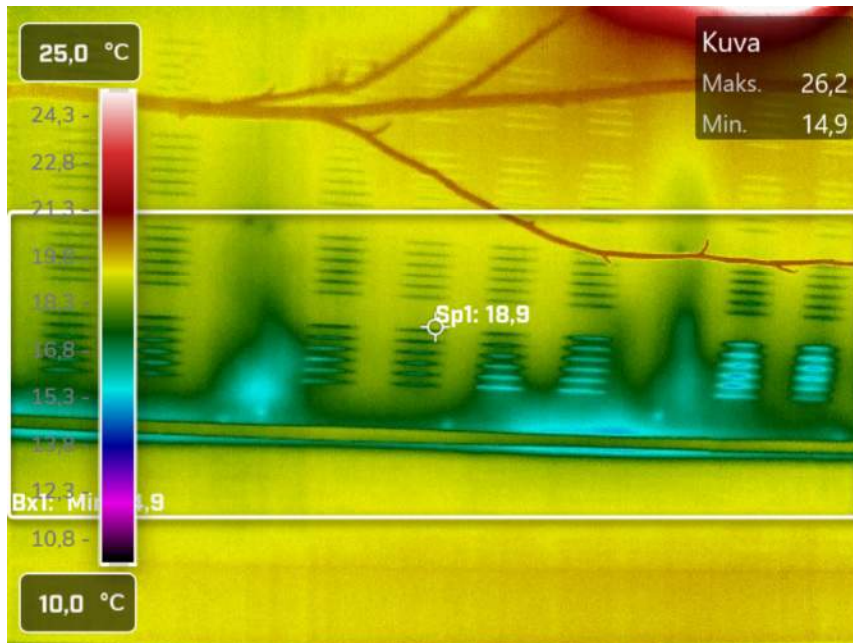
Kuva 30

Kuvauspv: 27.1.2025

Kommentit:

Ikkunoiden tiivisteistä ilmapuotoa.
Tiivisteiden tarkastus ja korjaus.

Kohde/Huone: Leikkitila 147



Kuva 31

Kuvauspvm: 27.1.2025

Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,9 °C
Alueen keskiarvo	18,4 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	69,6
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	72,1
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

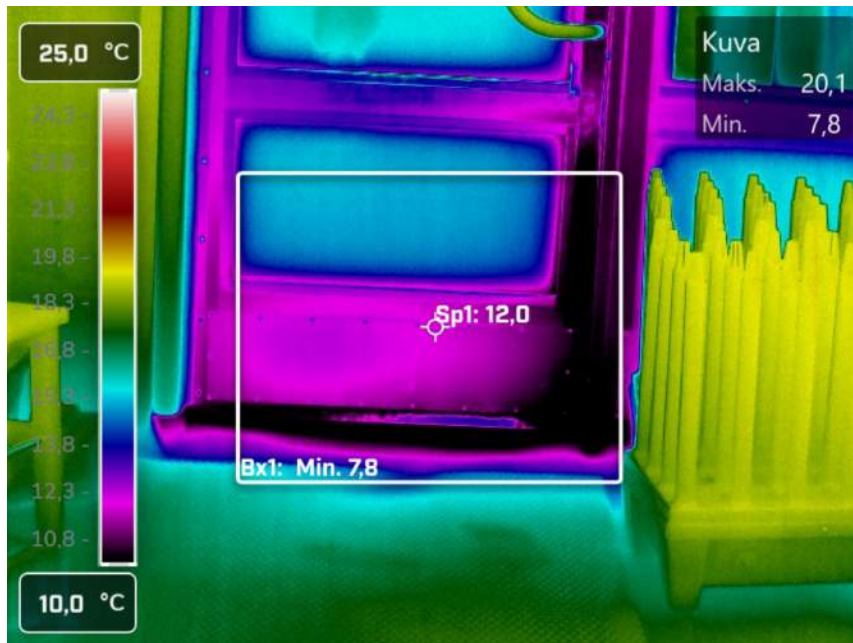
Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023

Kommentit:

Yläpohjan ja palkin liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Eteinen 145



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	12,0 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	7,8 °C
Alueen keskiarvo	12,4 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	33,9
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	36,4
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



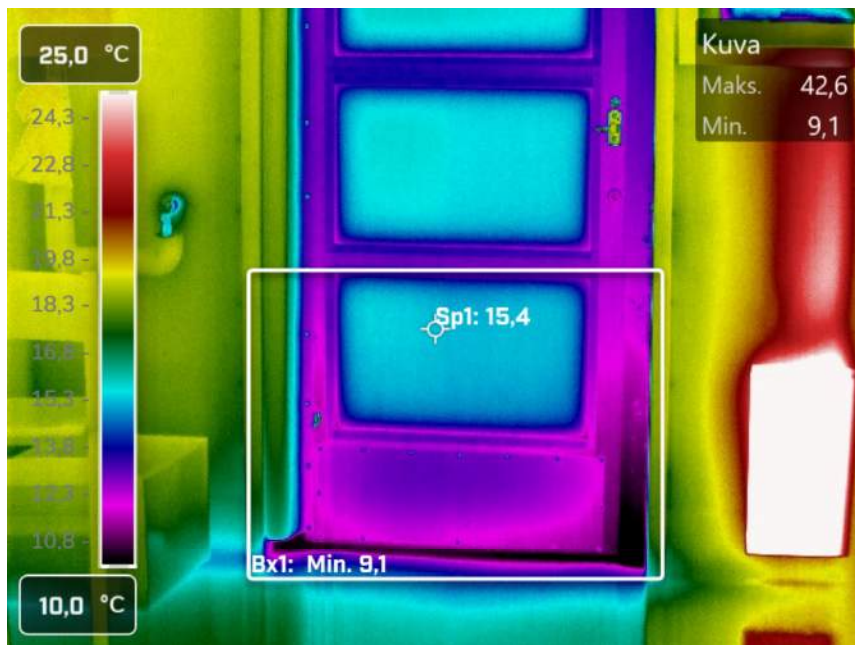
Kuva 32

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulko-ovesta tiivistevuotoa.
Tiivisteiden ja oven käynnin tarkastus sekä korjaus.

Kohde/Huone: Työtila 152



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	15,4 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	9,1 °C
Alueen keskiarvo	13,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	40,4
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	42,9
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



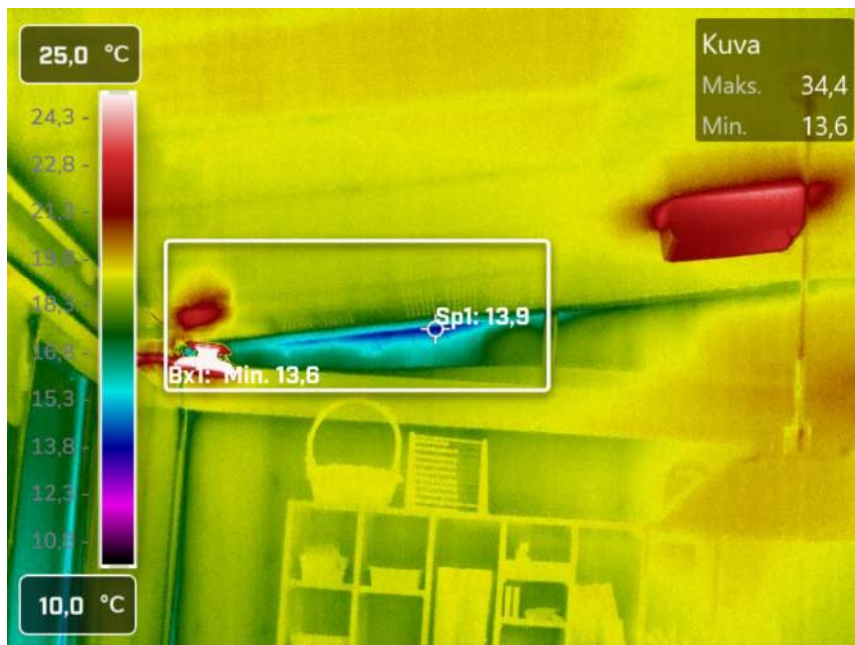
Kuva 33

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Ulko-ovesta tiivistevuotoa.
Tiivisteiden ja oven käynnin tarkastus sekä korjaus.

Kohde/Huone: Leikkitila 153



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	13,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	13,6 °C
Alueen keskiarvo	18,7 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	62,8
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	65,3
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



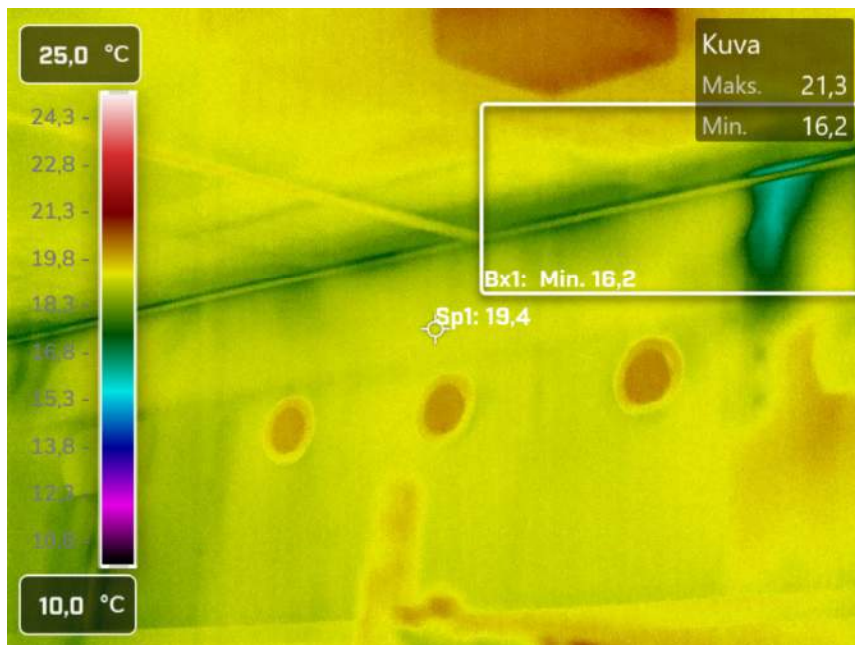
Kuva 34

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja väliseinän liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkitila 153



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	19,4 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	16,2 °C
Alueen keskiarvo	18,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	75,8
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	78,3
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



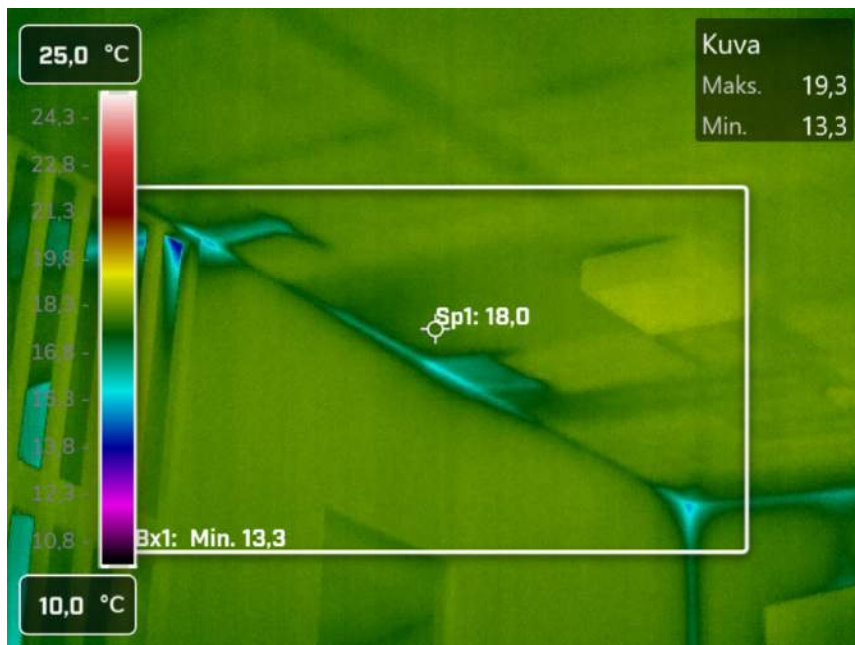
Kuva 35

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja väliseinän liitosrakenteessa ilmapuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkiätila 154



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	18,0 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	13,3 °C
Alueen keskiarvo	18,2 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	61,5
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	64
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



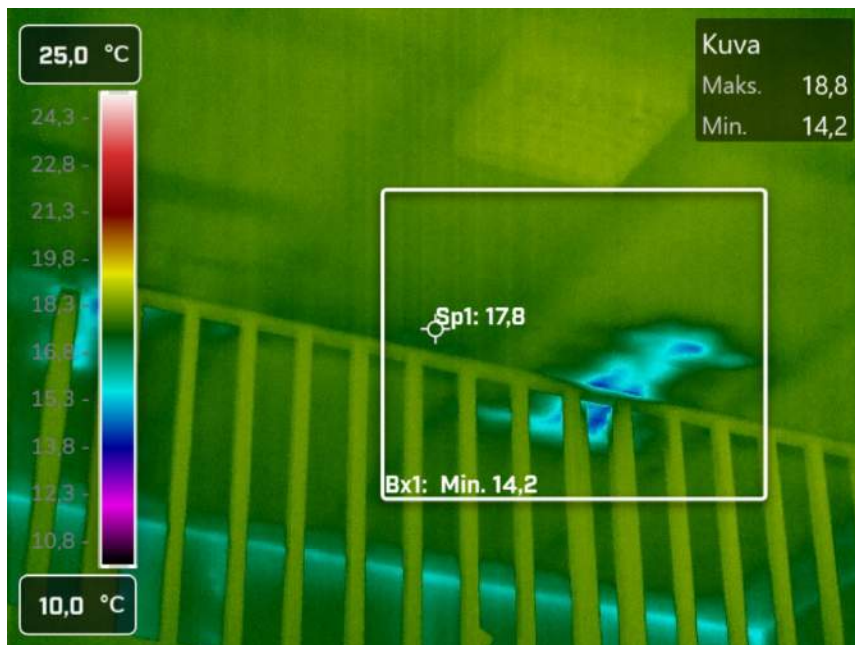
Kuva 36

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja parven seinän liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkiätila 154



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	17,8 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	14,2 °C
Alueen keskiarvo	17,9 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	65,8
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	68,3
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



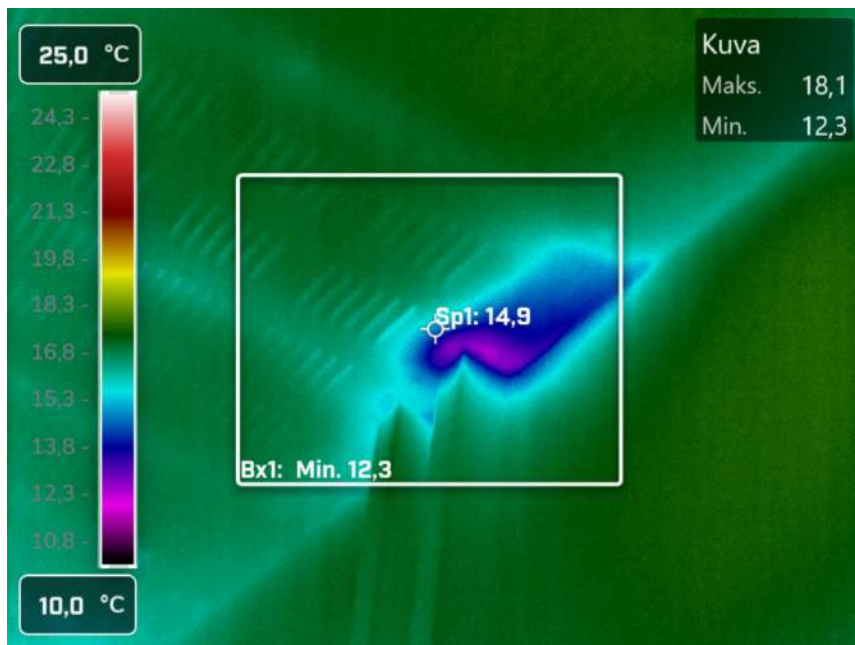
Kuva 37

Kuvauspv: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja parven kannatin pilarien liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.

Kohde/Huone: Leikkiätila 154



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	14,9 °C
Alueen minimilämpötila (Bx1)	12,3 °C
Alueen keskiarvo	16,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,95
Etäisyys	2,00 m
Heijastunut lämpötila	21,0 °C
Ilman lämpötila	21,0 °C
Suhteellinen kosteus	30,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	1,0 °C

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	1,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Pohjoinen
Pilvisyys	Puolipilvinen

Lämpötilaindeksit

Lämpötilaindeksi (TI)	56,6
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi	59,1
Paine-ero (alipaine, Pa)	10

Kameran tiedot

Kameran malli	ThermaCAM SC660 Wes
Kameran sarjanumero	404000422
Kalibrointi	2023



Kuva 38

Kuvauspvm: 27.1.2025

Kommentit:

Yläpohjan ja parven kannatin pilarien liitosrakenteessa ilmavuotoa.
Rakenteen avaus ja höyrynsulun tiivistäminen liittyvään rakenteeseen.