

SIRATE
Ilmasta Hyvää.

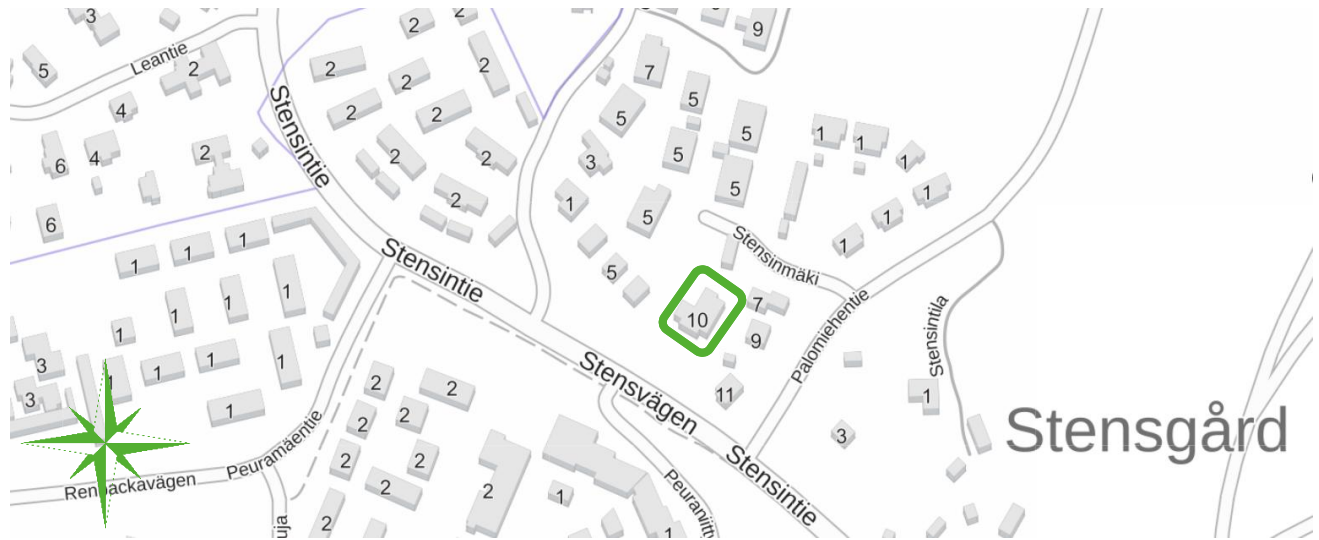
Tutkimusraportti

Vesikaton ja yläpohjan sekä LVIS-tekniikan kuntotutkimukset

KR3016 Smedsby daghem

Stensinmäki 4

02750 Espoo



© Elinympäristön tietopalvelu Liiteri, 12.11.2025

5.12.2025

Projektinnumero: 8475

Pysyvä rakennustunnus: 101573415S

Tilausnumero: OT1478910T

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

Valimotie 10

00380 Helsinki

Puh. 050 541 994

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	4
1 Yleistiedot	5
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite	5
1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus	6
1.3 Lähtötiedot	6
1.3.1 Käytössä olleet asiakirjatiedot	6
1.3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset	6
2 Tutkimusmenetelmät	9
3 Rakennetekniset tutkimukset	10
3.1 Vesikatto	10
3.1.1 Aistinvaraiset havainnot ja vesikattovarusteet	10
3.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	13
3.2 Yläpohja	14
3.2.1 Aistinvaraiset havainnot ja kosteusmittaukset	14
3.2.2 Rakenteet	19
3.2.3 Mikrobimateriaalinäytteet	20
3.2.4 Tiiveyden tarkastelu merkkiainetutkimuksilla	22
3.2.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	26
4 LVI-järjestelmien tutkimukset	27
4.1 Ilmanvaihtojärjestelmä	27
4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät	31
4.2.1 Salaojat	31
4.2.2 Käyttövesijärjestelmät	33
4.2.3 Lämmitysjärjestelmä	36
5 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien tutkimukset	39
5.1 Havainnot järjestelmästä	39
5.2 Asennus- ja apujärjestelmät	39
5.3 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen	40
5.4 Sähköenergian pääjakelu	40
5.5 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys	42
5.6 Sähköliitännäsjärjestelmät	43
5.7 Valaistusjärjestelmät	43
5.8 Turvavalaisusjärjestelmät	45

5.9 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät	45
5.10 Tilaturvallisuusjärjestelmät	46
5.11 Paloturvallisuusjärjestelmät	46
5.12 Rakennusautomaatiojärjestelmät	47
5.13 Keskusten lämpökamerakuvaus	48
6 Yhteenveto ja johtopäätökset	50
7 Toimenpide-ehdotukset	52
Allekirjoitukset.....	54
Liitteet	54
Viitteet.....	55

Tiivistelmä

Päiväkotirakennukseen Smedsby Daghemin tehtiin rakennekosteusteknisiä yläpohjan ja vesikaton alueelle sekä LVIS-teknisiä tutkimuksia syksyllä 2025. Selvitykset tehtiin hakesuunnittelun lähtötiedoksi ja sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioimiseksi. Tutkimuksiin kuuluivat katselmuksot, rakenneavaukset ja rakennusmateriaalin mikrobiviljelyt, ilmamäärämittaukset, kosteusmittaukset, salaojien kuvantaminen ja merkkiainekoe. Päiväkotirakennus on valmistunut vuonna 1910. Rakennukseen on tehty peruskorjaus vuosien 1987–1988 välillä

Rakennuksen yläpohjan kosteustekninen toimivuus on heikko, mikä johtuu erityisesti aluskatteen puuttumisesta, jolloin peltikatteen alapintaan kondensoitua kosteus valuu yläpohjan lämmöneristeisiin lämpöerovaihteluiden myötä. Yläpohjatilan tuulettavuus on myös heikko, jonka myötä yläpohjaan muodostuva ajoittain liiallinen kosteus ei pääse poistumaan ja on aiheuttanut paikoittain kosteuden tiivistymistä ja sen myötä lahovaurioita ulkoseinän ylimpiin hirsirakenteisiin sekä kattokannattimien alapaarteiden liittymiin sekä mikrobikasvustoa lämmöneristeisiin.

Yläpohjan kymmenessä lämmöneristemateriaalinäytteestä, joita otettiin eri syvyyksistä eri puolilta yläpohjaa, todettiin kaikissa mikrobikasvustoa. Kattokannatinpalkeissa on yksittäisiä kantavuuspuutteita sekä lahonneita liitoksia alapaarteissa alueilla, joissa ulkoseinien ylimpiä hirsisiä on myös lahonnut ja alueilla, joissa on vesikaton sisätaitteita. Vesikate on yläpohjasta ja vesikatolta tarkasteltuna ehjä. Lapetikkaiden kiinnitys lävistää paikoin vesikatteen, mikä vähentää vesitiiveyttä.

Sisäkattolaudoitus oli kuiva. Paikoin mm. iv-koneen alla ja ulkoseinien nurkkakohdissa sisäkattolaudoituksen maalipinta halkeilee, mikä johtuu todennäköisesti lämpötilaerojen vaihtelun aiheuttamasta maalipinnan marmoroitumisesta tai siitä, että uusi maali on levitetty vanhan, huonosti tarttuvan maalipinnan päälle.

Yläpohjarakenteesta puuttuu liittymiltään ilmatiivis kerros. Yläpohjasta on merkittäviä ilmavuotoja sisätiloihin, mikä heikentää sisätilojen sisäilman laatua. Vesikatto- ja yläpohjarakenteen kosteusteknisen toimivuuden, kantavuuden ja kunnan parantaminen edellyttää peruskorjaustason toimenpiteitä.

Ilmanvaihtojärjestelmä on teknisesti vanhentunut, vaikkakin toiminnassa. Ilmamäärät ovat epätasapainossa ja vähäiset käyttäjämääriin nähden. Ilmanvaihtoputkiliitoksissa ja laiteosien luukuissa on epätiiveyksiä, jotka mahdollistavat epäpuhtauksien kulkeutumisen järjestelmään ja ohivirtaukset. Ilmanvaihtokone ja muu yläpohjatilan talotekniikka on suositeltava uusia yläpohjan perusparannuksen yhteydessä ja mahdollisesti myös kanavisto, jos niiden nykyinen mitoitus ei palvele käyttäjämääriä.

Salaojat ja lämpöputkistot ovat pääosin hyvässä kunnossa, mutta käyttövesiverkostossa ja venttiileissä on ikääntymisen merkkejä. Lämmönjakokeskus on teknisen käyttöikänsä lopussa. Sähköjärjestelmien kunto- ja käyttökelpoisuus ovat nykyisiin vaatimuksiin nähden tyydyttävällä tasolla, mutta tulossa on merkittäviä peruskorjaustarpeita erityisesti keskuksissa, valaisimissa ja sähkökalusteissa.

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde

KR3016 Smedsby daghem
Stensinmäki 4, 02750 Espoo

Rakennusvuosi: 1910
Peruskorjaus: 1987/1988 (kuntoarviosta saatu tieto)
Kerrosala: 350 m²

Tilaja

Katri Rautopuro
P. 040 636 5082, katri.rautopuro@espoo.fi

Tilapalvelut-liikelaitos
Tekniikantie 15, 5 krs.
02070 Espoon Kaupunki

Tutkimusten vastuhenkilö

Elisa Koskinen, FM, RKM (AMK), INS (AMK, TuTa)
Rakennusterveysasiantuntija

Sirate Group Oy, Valimotie 10, 00380 Helsinki
elisa.koskinen@sirategroup.fi, p. 050 357 1922

Tutkimushenkilöt

Joonas Passi, kuntotutkija, RI AMK, RTA, Sirate Group Oy
Ville Holmberg, kuntotutkija, Sirate Group Oy

Laboratoriot

Labroc Oy

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä **11.9. – 11.11.2025**

- **11.9.2025** Alustava arviokäynti
- **9.10.2025** Yläpohjan tutkimukset ja mikrobinäytteenotto, sisäpuolisen katon kosteusmittaukset ja salaojien kuvaus
- **11.11.2025** Yläpohjan tiiveyden tarkastaminen merkkiainetutkimuksilla
- **2.12.2025** sähkötekniikan lisäarviointikäynti

1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Kohteeseen on aiemmin tehty kuntoarvio vuonna 2021, sekä kuntotutkimukset syksyllä vuonna 2024. Toimeksiannon tavoitteena ja laajuutena on ollut LVIS-tutkimukset, vesikaton ja yläpohjan kuntotutkimukset sekä niiden korjaustoimenpiteiden arviointi. Tutkimukset tuloksia voidaan hyödyntää hanke- ja peruskorjaussuunnittelun lähtötietoina sekä sisäilman laatuun vaikuttavien tekijöiden arvioinnissa.

1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohteena oleva päiväkotirakennus on valmistunut vuonna 1910. Rakennukseen on tehty lähtötietoina saadun kuntoarvion (v. 2021) mukaan peruskorjaus vuosien 1987–1988 välillä.

Päiväkotirakennus on hirsirunkoinen ja rakennettu luonnonkivistä rakennetun sokkelin päälle. Luonnonkivien väliset saumat on saumattu laastisaumoilla. Luonnonkivisokkelin ja hirsirungon välissä on lähtötietona saadun kuntotutkimusraportin mukaan bitumikermi.

Alapohjarakenne on tuulettuva ryömintätilainen alapohja. Tuuletus toimii luonnonkivisokkelin tuuletusluukkujen kautta. Alapuolinen maa-aines on sekamaata. Alapohjarakenteet ovat puurunkoisia ja lämmöneristetty orgaanisilla luonnonmateriaaleilla. Lattiat ovat alun perin olleet lankkulattioita, joiden päälle on jossain vaiheessa asennettu lastulevyt, tasoitteet ja muovimattopinnoitteet.

Vesikatto on puurunkoinen harjakatto, jonka vesikatteenä on maalatu konesaumattu peltikate. Peltikate on asennettu ilman aluskatetta harvaruodelaudoituksen päälle. Yläpohjarakenteet ovat puurunkoisia ja eristetty luonnonmateriaaleilla (puru, turve, olki), joiden päälle on jossain vaiheessa asennettu lisäeristykseksi mineraalivillalevyjä ja puhallusvillaa. Vesikaton puurunkoa on jossain vaiheessa lisätuettu teräksisellä I-palkilla. Yläpohjan tuuletus toimii räystäiden alapuolelta ja jälkikäteen asennettujen päätykolmioiden tuuletusrilöiden kautta.

Väliseinät ovat kivi- ja levyseinärakenteisia.

Ilmanvaihtotapana on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto (ei LTO:ta). IV-kone sijaitsee yläpohjassa/vinttitilassa. Pääilmanvaihtokoneina toimii yläpohjan/ vinttitilan tuloilmanvaihtokone ja vesikaton 2 huippuimuria.

Kohteessa on kaukolämpö. Lämmönjakokeskus on vuodelta 1997 (tieto kuntoarviosta). Lämmitysverkosto on peruskorjauksen ajalta 1987–1988 ja tehty teräsputkesta. Lämpö jaetaan vesikiertoisella patterilämmityksellä. Patterit ovat teräslevypattereita, jotka on varustettu termostaattisin patteriventtiilein. Järjestelmät ovat vuosien 1987–1988 välisen peruskorjauksen ajalta.

1.3 Lähtötiedot

1.3.1 Käytössä olleet asiakirjatiedot

- Kuntoarvio + PTS, Raksystems Insinööritoimisto Oy, 21.3.2021
- Rakennetekninen kuntotutkimus ja rajattu AHA-kartoitus, Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy, 3.12.2024, päivitetty 17.3.2025
- Rakennepiirustus: RAK1001, alapohjarakenteet väliaikainen tuenta, 14.1.2025
- Pohjakuvat
- Sähköasennusten loppupiirustukset, Keimolan Sähkö Oy, 11.10.1988

1.3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset

21.3.2021 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy)

Kohteeseen on vuonna 2021 tehty rakenne- ja LVIAS-tekniinen kuntoarvio, jonka pohjalta on laadittu PTS. Kuntoarvion oli laatinut Raksystems Insinööritoimisto Oy.

Kuntoarvion pohjalta on suositeltu mm:

- Salaojajärjestelmän kuvaamista seurantajakson aikana
- Alapohja- ja ryömintätilojen kuntotutkimus ja ryömintätilan kunnostuksia.
- Ulkoseinärakenteen alaosan kuntotutkimusta
- Julkisivujen, ikkunoiden, ulko-ovien ja katosten puuosien kunnostuksia
- Vesikaton huoltomaalausta
- Lattiapinnoitteiden uusimista sisäkunnostustöiden yhteydessä.
- Seinä- ja sisäkattopintojen maalaus-kunnostuksia muiden sisäkunnostusten yhteydessä.
- Kiintokalusteita uusimista tarpeen mukaan sisätilojen kunnostamisen yhteydessä.
- Märkätilojen saneerausta
- Lämmönjakokeskuksen uusimista
- Patteriventtiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotusta
- Ilmanvaihtokoneiden uusimista

3.12.2024 Rakennetekninen kuntotutkimus ja rajattu AHA-kartoitus (Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy)

Vuonna 2024 kohteeseen oli tehty rakennetekninen kuntotutkimus, sekä rajattu asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Kuntotutkimukset oli tehnyt Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy.

Rakennuksen hirsirungossa ja ulkoverhouksessa oli havaittu laho- ja hyönteisvaurioita. Ulkopuolella oli havaittu myös maalipinnan vaurioita. Lisäksi ulkovaipparakenteiden pinnoilla oli ollut näkyvää mikrobikasvustoa. Ulkoseinissä oli ollut puutteita tuulensuojissa, sekä ilmansulun/höyrynsulun osalta. Sisäpuolella oli havaittu, ettei ulkoseinissä ole lainkaan ilmansulkua. Ulkoseiniä oli jälkeinpäin lisäeristetty sisäpuolelta, jonka vuoksi hirsirungon sisäpinnat voivat kylmentyä eristeen takaa. Raportissa todettiin, että tämä kasvattaa riskiä kosteuden kondensoitumiselle hirsirungon kulmiin. Puuttuvan ilmansulun todettiin kasvattavan riskiä mineraalivillakuitujen kulkeutumiselle rakenteista sisäilmaan. Rakenteen merkkiainetutkimuksissa todettiin epätiivyyksiä ja ilmavuotoja ulkoseinärakenteiden eristetilojen kautta. Ulkoseinien osalle oli suositeltu: rakennuksen eteläpäädyn paneloinnin uusimista ja hirsirungon lahovaurioiden korjauksia; muiden alueiden vaakanelointien ja tippalautojen purkua, uusimista ja huoltomaalausta; yläpohjan pullistuneiden panelointien uusimista; sokkelin vaurioituneiden laastisaumausten uusimista; sekä korjaukset sisäpuolelle lämmöneristyksen ja ilmansulun osalle.

Alapohjan ryömintätalassa oli havaittu laho- ja hyönteisvaurioita, sekä mikrobikasvustoa, jotka olivat johtuneet puutteellisesta alapohjan tuuletuksesta. Lahoja oli havaittu alapohjan runkopuissa myös sisäpuolelta tehtyjen rakenneavausten yhteydessä. Ryömintätalassa puolella alapohjan alalautoitukset olivat olleet paikoin romahtaneet, jonka seurauksena alapohjarakenteen alapinnassa oli havaittu aukkoja. Ryömintätalassa oli ollut roskaa ja orgaanista puujätettä. Maanpinnan kallistuksissa oli havaittu puutteita. Lisäksi alapohjan runkopuut olivat olleet lähellä maanpinnan tasoa, joka kasvattaa riskiä runkopuiden kastumiselle. Viemäriputket olivat olleet vain osittain lämmöneristetty. Suurimmassa osassa putkia ei ollut havaittu lämmöneristystä. Putkien pinnoilla oli ollut sähköinen saattolämmitys. Alapohjasta otetuissa mikrobinäytteissä oli havaittu mikrobivaurioita, sekä viitteitä aiemmista vaurioista ja rakenteiden kastumisesta. Alapohjan rungossa ei ollut kuitenkaan havaittu tutkimushetkellä kosteutta. Alapohjan eristeissä oli ollut hieman koholla olevia kosteuspuutosuuksia. Alapohjarakenteen oli havaittu olevan epätiivis ja rakenteen kautta oli havaittu tutkituilla alueilla ilmavuotoja. Alapohjan osalle oli suositeltu alapohjarakenteiden uusimista, ryömintätalassa ylimääräisen materiaalin poistamista ja tuuletuksen tehostamista, alapohjan maanpintojen muotoilua, viemäriputkien eristämistä ja valurautakaivojen uusimista, sekä lämmönjakuhuoneen lattiapintojen huoltomaalauksia.

Ikkunoiden tiivistysten, lasituskittausten ja maalipintojen havaittiin olevan heikossa kunnossa ja näiden osalle suositeltiin korjaustoimenpiteitä/ uusimista.

Yläpohjassa oli havaittu runsaasti ylimääräistä roskaa ja puujätettä. Vesikatteen alapinnassa oli ollut kondensoitunutta kosteutta. Vesikatteessa oli havaittu yksittäinen reikä. Yläpohjan kantavissa rakenteissa ei

ollut tutkimuksissa havaittu lahovaurioita. Lahovaurioita oli ollut kuitenkin hirsirunkoisen ulkoseinän yläosissa. Lahovauriot olivat sijainneet yläpohjan lisäeristyksen ja vanhojen eristysten rajapinnoissa. Yläpohjassa oli ollut muovikalvoja, joiden pintoihin oli saattanut kondensoitua kosteutta. Rakennuksen päätykolmioiden laudoitusten taustoilla oli ollut vanhoja kosteusjälkiä. Lisälämmöneristyksen oli havaittu osittain tukkivan yläpohjan tuuletusrakojen ja estävän siten ilman vaihtumisen yläpohjan alueilla. Yläpohjarakenteiden mikrobitutkimuksissa ei ollut havaittu asetuksen toimenpiderajojen ylityksiä, eikä näytteissä ollut merkittävässä määrin kosteusvaurioindikaattorilajikkeita. Kosteusmittausten perusteella yläpohjan puurungon ja eristetilan kosteustasot olivat olleet normaalilla tasolla. Yläpohjan ja vesikaton osalle oli suositeltu: vesikatteen ja sadevesijärjestelmän puhdistusta, vesikatteessa havaitun reiän paikkausta, ulkoseinän hirsirungon lahovaurioiden korjausta, yläpohjan puhdistamista ylimääräisestä palokuormasta/ roskasta, yläpohjassa havaittujen pakkausmuovien korvaamista, yläpohjan tuuletuksen tehostamista puutteellisilla ja tukituilla alueilla, sekä IV-putken reiän paikkausta.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa ei ollut havaittu asbestia. Tutkituissa materiaaleissa oli ollut kuitenkin toimenpiderajan ylittäviä PAH-pitoisuuksia, sekä raskasmetalleja. PAH-yhdisteiden osalta toimenpiderajojen ylityksiä oli ollut ulkoseinän bitumipaperissa, alapohjan tuulensuojalevyissä, alapohjan tuulensuojabitumissa, sekä yläpohjan tervapaperissa. Raskasmetalleja oli havaittu puuosien maalipinnoissa ja pinnoitteissa. Näytteitä vastaavat materiaalit tulee käsitellä ja hävittää vaarallisena jätteenä.

2 Tutkimusmenetelmät

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

Rakenne ja kosteustekniset tutkimukset

- **Kosteusmittaukset**
 - Rakenteiden pintoja kartoitettiin pintakosteudenosoittimella ja puun kosteusmittauksella (piikkimittaus) poikkeavien kosteusalueiden havaitsemiseksi.
- **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 ilmapuotoreittejä RT 14-11197-ohjekorttia (3) soveltaen. Merkkiainekokeet tehtiin rakennuksen normaalia käyttöä vastaavissa painesuhteissa.

Ilmanvaihdon selvitykset

- **Tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin** pistokoemaisesti päätelaitteista vai kanavista. Tuloksia verrataan suunnitteluarvoihin, Asumisterveysasetukseen (1) ja sen soveltamisohjeeseen (2).
- **Ilmanvaihtojärjestelmän puhtautta** ja mahdollisia teollisten mineraalikuitujen lähteitä selvitettiin pistokoemaisesti tehdyin visuaalisin tarkastuksin LVI 39-10409-ohjekorttia (4) soveltaen. Visuaalisen tarkistuksen tueksi kerättiin geeliteippinäytteitä tuloilmakanavista.

LVI selvitykset

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

Sähkötekniikan selvitykset

- Pääkeskuksen liittymiskaapelin liittimet ja jakokeskusten nousujohtojen liittimet kuvattiin lämpökameralla Fluke Ti105.

3 Rakennetekniset tutkimukset

3.1 Vesikatto

3.1.1 Aistinvaraiset havainnot ja vesikattovarusteet

Vesikatteena on jyrkkä maalattu ja konesaumattu peltikatto. Maalipinta on aikaisemmin, mahdollisesti v. 1988 peruskorjauksessa uusittu (suunnitelmasta ei ilmene tarkka vuosi). Vesikatteen maalipinnassa oli paikoittaista irtoilua, hilseilyä ja likaa. Ruostetta tai reikiä ei havaittu.

Peltikatto on asennettu harvaruodelaudoituksen päälle. Lapetikoiden kiinnitys lävistää paikoin vesikatteen, mikä vähentää vesitiiveyttä. Vanhoja vesivuotojälkiä havaittiin piippujen ympäristössä, mutta räystäslaudoitus oli tarkastuksen aikana kuiva. Peltikatteen alla ei ole aluskatetta, jonka takia pellin alapintaan kondensoituva kosteus valuu yläpohjaan ja kastelee ajoittain myös ruodelaudat.

Rännikourut olivat etelän puoleisella sivulla täynnä lehtiä, havuja, risuja tms. roskaa. Samoin vesikaton aukkohtiin ja sisäänkäyntikatoksen päälle oli kertynyt lehtiroskaa. Kouruista roskat voivat kulkeutua syöksyjen kohdille ja tukkia veden poiston. Tukossa olevien rännikourut ja syöksyt altistavat räystäsrakenteet rännikourujen vuodoille.

Räystäsrakenteissa ei ollut tuuletusta kaakonpuoleisella sivuilla.

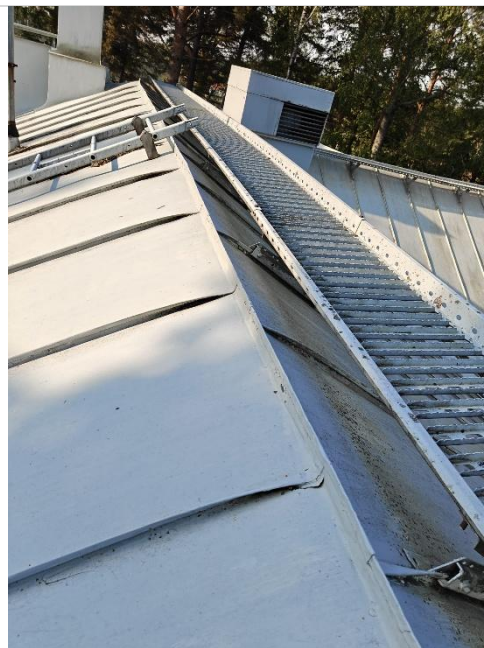
Kulkusillat kiertävät kauttaaltaan vesikaton harjat ja niiden kautta pääsee katon huoltolaitteille. Lapetikoiden kiinnityksessä on puutteita. Lapetikkaat on toispuoleisesti kiinnitetty peltikaton saumaan tai sitten kiinnitys lävistää vesikatteen. Sisäänkäyntikatosta ei pääse nykyisellään turvallisesti huoltaa.

Lumiesteet on asennettu kulku- ja piha-alueiden puolelle sekä räystäään lähelle, kuten pitää, mutta eteläisivulta lumiesteet puuttuvat. Eteläisivulla ei ole kuin kulku ryömintätilaan.

Seinäikkaiden kiinnityksessä ei ollut puutteita.



Kuva 1. Kuvaa vesikatolta ja vesikaton kulkusilloista.



Kuva 2. Kulkusiltojen kiinnityksessä ei havaittu puutteita.



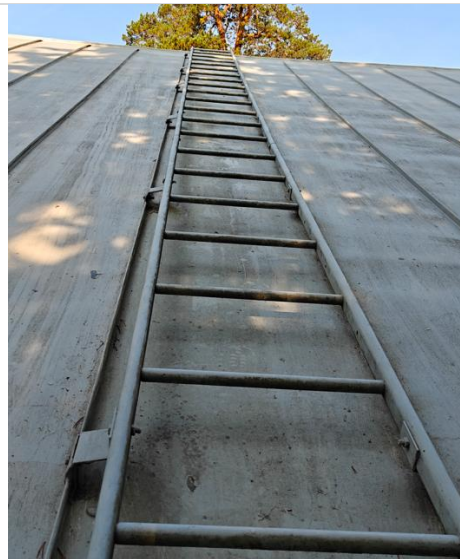
Kuva 3. Vesikatteen pinnassa oli tummentumaa.



Kuva 4. Vesikatteen pinnassa oli hilseilyä ja maalipinnan irtoilua.



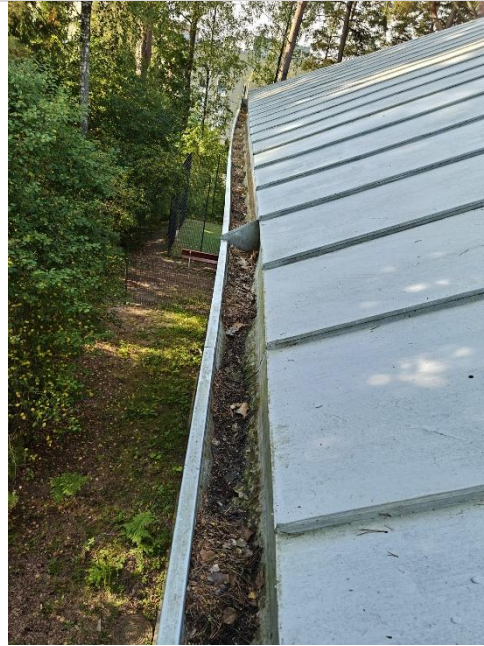
Kuva 5. Lapetikas on kiinnitetty peltikatteen läpi aluslaudoitukseen ja vesikatto on tältä osin rei'itetty.



Kuva 6. Lapetikas on yhdeltä sivulta kiinnitetty peltikaton saumaan. Toiselta puolelta puuttuu kiinnike.



Kuva 7. Lehtiroskaa kertyy vesikaton aumaan ja sisäänkäyntikatoksen päälle. Katoksen päälle ei ole erillistä huoltoreittiä, vaan se edellyttää erillisiä tikkaita.



Kuva 8. Vesikourut olivat osalla alueita täynnä roskaa ja lumiasteet puuttuvat eteläiseltä puolelta. Tosin em. sivustalla ei ole kuin kulku ryömintätilaan.



Kuva 9. Lumiasteet ovat kaikkien leikki- ja kulkuväylien ympärillä, kuten pitääkin.



Kuva 10. Lumiasteet on kiinnitetty saumoihin, kuten pitääkin.



Kuva 11. Räystäsrakenteissa ei ollut yläpohjan tuuletusrakoa. Räystäslaudoituksen maalipinta hilseilee ja on pehmentynyt saumoista, vaikkakin laajoja lahovaurioita ei tunnistettu. Räystäiden kuntoon ovat voineet vaikuttaa sadevesikourun ylivuodot.

3.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikate on edellisessä perusparannuksessa kunnostettu noin 35 vuotta sitten. Vesikatteen maalipinta on kulunut, mutta on yläpohjasta ja vesikatolta tarkasteltuna ehjä. Vesikatteen alta puuttuva aluskate ja räystäiltä heikko tuulettavuus ovat aiheuttaneet kosteuden kondensoitumista peltikatteen alapintaan ja paikoitellen ylempien hirsien ja viereisten eristeiden pintaan aiheuttamien lämmöneristeiden mikrobivaurioitumista. Kattoturvallisuustuotteet ovat tyydyttävässä kunnossa ja kulku huoltolaitteille järjestyy lukuun ottamatta sisäänkäyntikatosta. Lapetikkaiden kiinnitys on korjattava, kun vesikatto peruskorjataan. Räystäslaudoituksen saumoissa on pehmentymää ja maalipinta hilseilee.

Toimenpide-ehdotukset

Yläpohjaan kohdistuvien korjaustoimenpiteiden lisäksi

- Vesikaton perusparannus: aluskatteen ja tuuletusrimojen asennus, kastuneiden huonokuntoisten ruodelaudoitusten uusiminen, vesikatteen sekä kattoturva- ja sadevesijärjestelmätuotteiden uusiminen. Räystäiden kunnostus.
- Lapetikkaiden kiinnitysten korjaus alueilla, joilla kiinnitys oli puutteellista
- Huoltoreitin järjestäminen sisääntulokatoksen alueelle
- Vesikaton ja vesikattovarusteiden säännölliset tarkastus- ja huoltotoimet, vesikourut tulee puhdistaa säännöllisin välein, suositus vähintään kaksi kertaa vuodessa keväisin ja syksyisin (heti tehtävä toimenpide ja säännöllinen huoltotoimenpide)

3.2 Yläpohja

3.2.1 Aistinvaraiset havainnot ja kosteusmittaukset

Yläpohjassa havaittiin puutteita yläpohjan tuuletuksen osalta. Lounaanpuoleiselle (pääsisäänkäynnin puoleiselle) sivulle oli jätetty pieni tuuletusrako ulkoseinän ja räystään väliin. Myös koillispuoleiseen (parkkipaikan puoleiseen) rakennuksen pätyyn oli lisätty tuuletusventtiili. Kaakonpuoleisella sivulla ei havaittu lainkaan tuuletusrakoa räystään ja ulkoseinän välissä. Lisäksi tälle sivulle oli lisätty yläpohjan lämmöneristystä villalevyillä, joka osittain tukki ulkoseinän ja vesikaton välistä liitosta entisestään.

Yläpohjan peltikate oli asennettu ilman aluskatetta harvaruodelaudoituksen päälle. Kun peltikatteen alapintaan kondensoituu kosteutta, pääsee kosteus kastelemaan alapuolisia yläpohjan rakenteita. Yläpohjan epätiiveys sisätiloihin nähden ja epätiiveyksien mukana yläpohjaan kulkeutuva sisäilman kosteus ja lämpövuodot, sekä yläpohjan puutteellinen tuuletus ovat aiheuttaneet sen, että yläpohjaan/ vinttitilaan pääsee kertymään kosteutta, joka kondensoituu peltikatteen alapintaan.

Tuloilmakone sijaitsee ullakolla ja sen raitisilmaputkea ei ole eristetty raitisilmaottoaukon jälkeen. Raitisilmaputken pintaan pääsee kondensoitumaan kosteutta. Raitisilmaputken alapuolisen laudoituksen pinnalla havaittiin tarkastushetkellä kosteutta. Kosteus ei ole kuitenkaan aiheuttanut vauriota alapuolisen tilan sisäkattorakenteeseen. Sisäkattorakenne oli pintailmaisimella ja puupiikkimittarilla arvioituna kuiva.

Yläpohjassa ulkoseinän ylimmissä hirsissä räystäiden vierustoilla oli paikoittain lahoa. Lahoja havaittiin ulkoseinän varrella alueella, jolle on ulkoseinän varrelle lisätty mineraalivillalevyjä ja yläpohjan tuuletus on puutteellista. Lahoja havaittiin myös kattoristikoiden alapaarteiden päätyjen liitoksissa ulkoseiniin niillä alueilla, joissa ulkoseinien yläosien hirsissäkin oli lahoa. Ulkoseinän yläosan ja kattokannattimien liitoksissa todettiin lahoa myös vesikaton sisätaitteiden kohdassa.

Yläpohjan kattotuoleissa havaittiin osalla kaksi aluetta, että osa rungosta oli hieman notkolla. Kattotuolien havaittiin olevan notkolla lounaanpuoleisen päädyn alueella kohdassa, jossa kattoa oli jo entuudestaan tuettu, sekä alueilla lähelle piippua / vesikaton sisätaitetta. Kohdat ja niiden väliaikainen korjaustarve vietiin tarkastuksella tehtyjen havaintojen jälkeen kunnossapidon tietouteen.

Päätykolmioiden julkisivulaudoitus oli kostea ja vaurioitunut. Julkisivulaudoituksessa havaittiin puun kosteusmittauksella kohollaan olevia lukemia.

Yläpohjan kosteutta kartoitettiin puun kosteusmittauksella myös alapuolelta tilojen sisäkaton puolelta. Puun kosteusmittauksia tehtiin pistokoeluontoisesti alueille, joilla havaittiin yläpohjan/ vinttitilan puolella alueilla merkkejä kosteudesta ja kosteusvaurioista. Lisäksi mittauksia tehtiin alueille, joilla havaittiin muuhun alueeseen nähden tummempia kohtia tai maalipinnan hilseilyä. Kattopaneelien pinnoilla ei havaittu puun kosteusmittauksella kohonnutta kosteutta ja pinnat olivat kuivat. Maalipinta oli kuitenkin pinnasta marmoroitunut ja halkeillut ulkoseinän reunoilla, sekä ilmanvaihtokoneen alla olevassa tilassa.

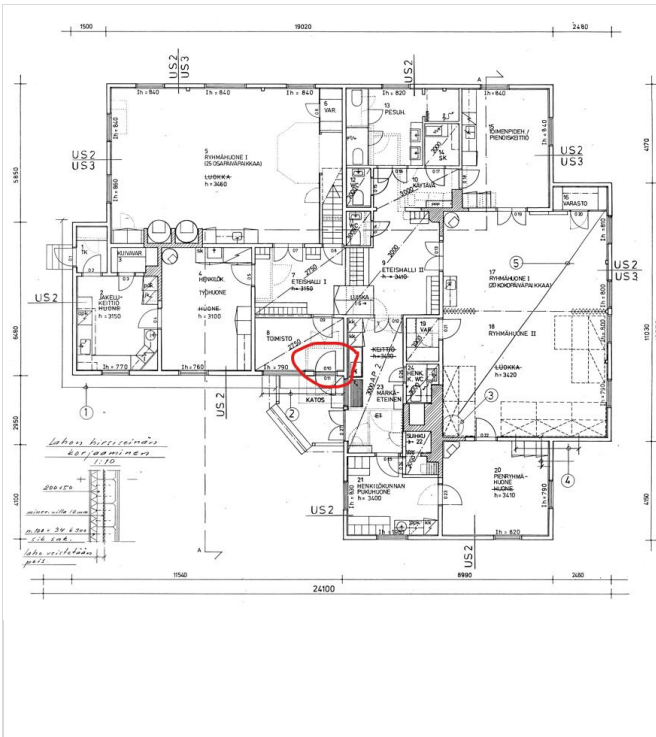
Yläpohjan havainnot on esitetty liitteessä 2.



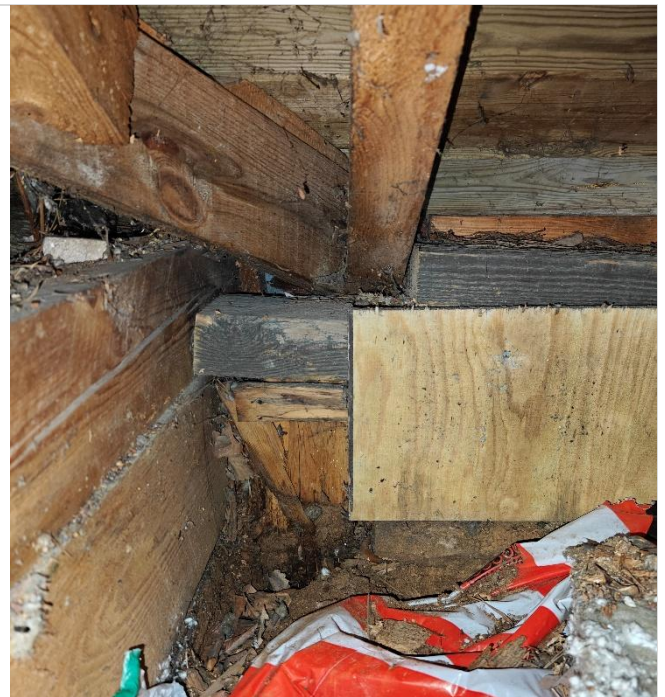
Kuva 12. Rästään tuuletus oli estynyt.



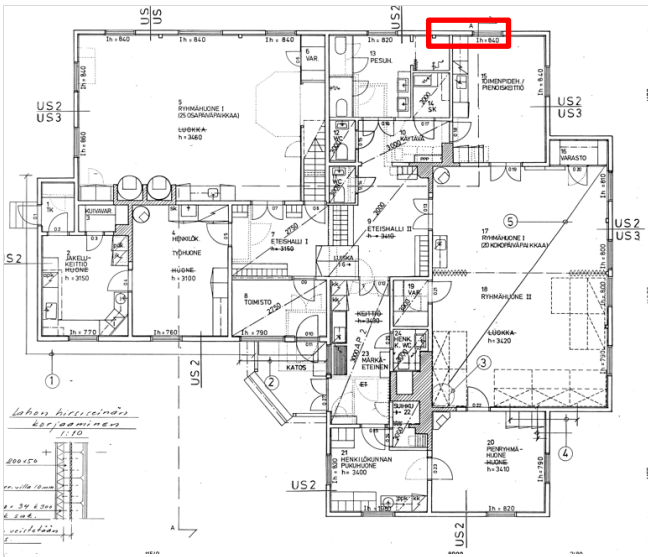
Kuva 13. Kaakonpuoleisella sivulla ei havaittu lainkaan tuuletusrakoa räystään ja ulkoseinän välissä. Lisäksi tälle sivulle oli lisätty yläpohjan lämmöneristystä villalevyillä, joka osittain tukki ulkoseinän ja vesikaton välistä liitosta entisestään.



Kuva 14. Kuvaa havaitun lahovaurion sijainnista. Lahovauriohavainto paikantui vesikaton sisätaitteeseen.



Kuva 15. Kuvaa paikallisesta lahovauriosta yläpohjan ylemmässä hirressä.



Kuva 16. Toinen lahovauriohavainto paikantui kaakonpuoleiselle sivulle alueelle, jolla ei ollut tuuletusreittiä räystäään ja ulkoseinän välistä/ tuuletus oli estynyt. Alueella havaittiin lahoa sekä ulkoseinän ylimmissä hirsissä että vesikaton rungon alapaarteen liitoksessa ulkoseinän hirsirakenteeseen.

Kuva 17. Kaakonpuoleisella sivulla havaittiin lahoa ulkoseinän ylimmissä hirsissä ja vesikaton rungon alapaarteen liitoksessa ulkoseinän hirsirakenteeseen



Kuva 18. Kuvaa lahovauriosta. Lahovauriohavainto paikantui vesikaton aumaan.



Kuva 19. Aikaisempi lisätuenta nojasi I-palkkiin, joka tukeutui tiililadonnan ja ulkoseinän hirsiseinän varaan.



Kuva 20. Havaittu kattotuolin notkahdus.



Kuva 21. Havaittu kattotuolin notkahdus.



Kuva 22. Päätyseinän (lounaspääty) julkisivulaudoitus oli kostea ja vaurioitunut.



Kuva 23. Lähikuva julkisivulaudoituksesta ullakon puolelta.



Kuva 24. Lounaanpuoleiselle (pääsisäänkäynnin puoleiselle) sivulle oli jätetty pieni tuuletusrako ulkoseinän ja räystään väliin.



Kuva 25. Myös koillispuoleiseen (parkkipaikan puoleiseen) rakennuksen pätyyn oli lisätty tuuletusventtiili.



Kuva 26. Vesikatteen läpi on naulattu ruoteisiin



Kuva 27. Vesikatteen alla ei ollut aluskatetta



Kuva 28. Kattopaneelien pinnat olivat kuivat, vaikkakin maalipinta oli marmoroitunut ja halkeillut ulkoseinän reunoilla.



Kuva 29. Kattopaneelien pinnat olivat kuivat, vaikkakin maalipinta oli marmoroitunut ja halkeillut ilmanvaihtokoneen alla olevassa tilassa.

3.2.2 Rakenteet

Yläpohjan rakenteet tarkastettiin yläpohjasta alueilta, joilla havaittiin merkkejä vesikaton vuodoista ja alueilta, joilla oli merkkejä rakenteen kastumisesta. Avausten yhteydessä otettiin mikrobimateriaalinäytteitä 10 kpl, joiden tulokset on esitetty kappaleessa 3.2.3 ja liitteenä 3. Tarkastuksia tehtiin ja näytteitä otettiin neljältä eri alueelta YP1, YP2, YP3 ja YP4.

Yläpohjarakenne (YP1), avaus-/näytteenotto kohta tilan 5 ryhmähuone yläpuolelta piipun vierestä, rakenne ylhäältä eristekerroksen pinnasta alaspäin oli seuraava:

- mineraalivillalevy 200 mm
- turvetta/puurunko 350 mm
- laudoitus

Yläpohjarakenne (YP2), avaus-/näytteenotto kohta ryhmähuoneen 17 piipun vierestä, rakenne eristekerroksen pinnasta ylhäältä alaspäin seuraava:

- puhallettu lasikuitueristevilla, n. 50...100 mm
- sahanpuru n. 150 mm
- turve/olkia n. 100 mm
- laudoitus n. 40 mm
- tyhjättila
- kattopaneelit

Yläpohjarakenne (YP3), avaus-/näytteenotto kohta tilan 15 toimenpidehuone/ pienkeittiö alueelta, ulkoseinän varrelta alueelta, jolla ei ole räystäiden alla tuuletusta (ulkoseinän lahon kohta) rakenne eristekerroksen pinnasta ylhäältä alaspäin seuraava:

- mineraalivillalevy 200 mm
- rakennusmuovi
- sahanpuru n. 150 mm
- turve ja olkikerros n. 150 mm
- laudoitus n. 30 mm
- tyhjätila 60 mm
- kattopaneelit

Yläpohjarakenne YP4 IV-koneen raitisilmaottoaukon eristämättömän putken alta:

IV-koneen alla oli laudoitus, jonka alla oli puru. Purun paksuutta ei mitattu. Alueelta otettiin mikrobimateriaalinäyte. Näyte otettiin purun pinnasta laudoituksen alta. Laudoituksen pinnalla oli havaittavissa ulkopuolista kosteutta.

3.2.3 Mikrobimateriaalinäytteet

Yläpohjasta otettiin 10 kpl mikrobimateriaalinäytteitä tarkastuskohdista YP1, YP2, YP3 ja YP4.

Rakennetarkastuskohtien YP1 ja YP2 näytteet otettiin piippujen vierestä. Näillä alueilla oli havaittavissa, että vesikaton ja piipun liitos on jossain vaiheessa päässyt vuotamaan ja mahdollisesti kastelemaan alapuolisia yläpohjan eristeitä. YP3 näytteet (YP3.1.—YP3.3) otettiin tilan 15, toimenpidehuone/pienoiskeittiön yläpuolelta, alueelta, jolla havaittiin ulkoseinän yläosassa lahoa. Alueella ei ole tuuletusta räystään ja ulkoseinän välissä. Aluetta oli myös lisäeristetty.

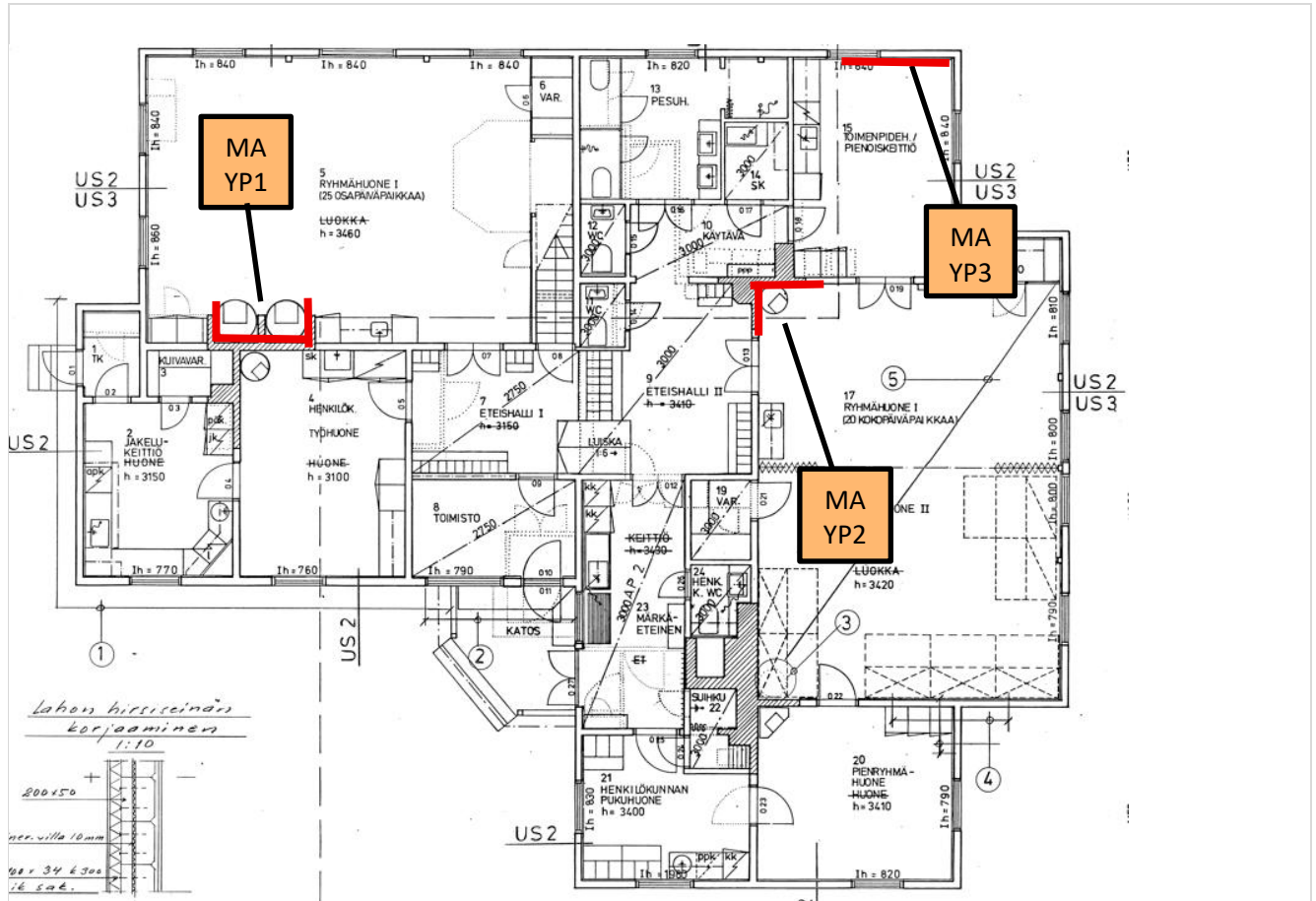
Kaikkien mikrobimateriaalinäytteiden tulosten tulkintana oli selvä mikrobikasvu materiaalissa. Mikrobikasvua havaittiin, sekä yläpohjan eristeiden pinnassa uusissa mineraalivillaeristeissä että vanhoissa luonnoneristeissä.

Mikrobinäytteiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 1. Tarkemmat tulokset on esitetty analyysivas-
tauksessa liitteessä 3.

Taulukko 1. Yhteenveto yläpohjasta kerättyjen materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tuloksista.

Näyt e	Tila	Rakenneosa	Materiaali	Tuloksen tulkinta
M1	YP1.1 piipun vierestä	Yläpohja, yläpohjan eristeiden pinnasta, uusi mineraalivilla-eriste	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M2	YP1.2. piipun vierestä	Yläpohja, puru-/turve, yläpohjan eristeiden rajakohdasta	puru-/turve	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M3	YP1.3. piipun vierestä	Yläpohja, turve, yläpohjan eriste-kerroksen pohja laudoituksen päältä	turve	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M4	YP2.1. piipun vierestä	Yläpohja, uusi puhallusvilla-eriste pinnasta	puhallusvillaeriste	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M5	YP2.2. piipun vierestä	Yläpohja, vanhan täyttökerroksen pinta, joka koostui pääosin purusta, seassa olkia ja turvetta	puru/turve/olki	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M6	YP2.3. piipun vierestä	Yläpohja, olkikerros, laudoituksen päältä	olkieriste	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M7	YP3.1. ulkoseinän varrelta,	Yläpohja, ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, pinnan puru/turve	puru/turve	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M8	YP3.2 ulkoseinän varrelta,	Yläpohja, ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, puru/turve/olki, olkieristeiden rajakohta	puru/turve/olki	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M9	YP3.3 ulkoseinän varrelta	Yläpohja, ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, pohjan olkieriste	olkieriste	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M10	YP4. IV-raitisilmakammion putken alta, puru	Yläpohja, IV-raitisilmakammion putken alta, puru	puru	selvä mikrobikasvu materiaalissa

3.2.4 Tiiveyden tarkastelu merkkiainetutkimuksilla



Kuva 30. Pohjakuva merkkiaineen syöttökohdat yläpohjarakenteen eristetilään ja alapuolella tiloissa havaitut ilmapuotokohdat.

	<p>= Merkkiaineen syöttökohta yläpohjarakenteeseen. Merkkiainetta laskettiin eristekerrokseen. Tutkimushetkellä tilat olivat n. -4...-3 Pa alipaineisia yläpohjaan ja ulkoilmaan nähden. Paineero vastasi tilojen normaalia käyttöä.</p>
	<p>= Alapuoლისissa tiloissa havaittu ilmapuotokohta. Vuotoa havaittiin laajalti alueilla, joiden yläpuolelle merkkiainetta laskettiin. Merkkiainetutkimukset tehtiin pistokoeuontoisesti alueille, joilta otettiin yläpohjasta mikrobimateriaalinäytteitä.</p>

Mahdolliset ilmayhteydet yläpohjan kautta alapuoლისisiin tiloihin tarkastettiin merkkiainetutkimuksilla.

Tutkimushetkellä tilojen ilmanvaihto, sekä sisä- ja ulkoilman väliset painesuhteet olivat tilojen normaalia käyttöä vastaavassa tilanteessa. Tilat olivat n. -4...-3 Pa alipaineiset sekä ulkoilmaan että yläpohjarakenteisiin nähden. Painesuhteet mitattiin hetkellisinä mittauksina. Sisä- ja ulkoilman väliset painesuhteet mitattiin tilojen tuuletusikkunoiden kautta. Yläpohjan ja tilojen väliset painesuhteet mitattiin yläpohjaan johtavan portaikon oven kautta.

Merkkiainetutkimuksia tehtiin yhteensä kolmelle eri alueelle. Mittauksista kaksi MA1 ja MA2 tehtiin lähelle rakennuksen piipun ja yläpohjan välistä liitosta ja yksi MA3 tehtiin lähelle yläpohjan ja ulkoseinän liitosta alueelle, jolla oli havaittu ulkoseinän yläosassa yläpohjan puolella lahovaurioita.

Kaikissa eri yläpohjan alueille tehdyissä merkkiainetutkimuksissa (MA1, MA2 ja MA3) havaittiin ilmavuotoja alapuolisiin tiloihin. Piipun ja yläpohjan väliseen liitokseen tehdyissä tutkimuksissa vuotoa havaittiin alapuolella piipun ja sisäkaton liitoksessa, sekä lähellä piippua olevien väliseinän ja sisäkaton liitosten kautta. Lähelle ulkoseinää tehdyssä tutkimuksessa ilmavuotoja havaittiin ulkoseinän ja sisäkaton liitoksessa. Lisäksi kaikilla alueilla paikoittaista vuotoa havaittiin myös sisäkaton paneloinnin saumojen välistä. Kaikki havaitut vuodot olivat sekä laajuuden, että ilmavuotojen voimakkuuden perusteella merkittäviä ilmavuotoja. Ilmavuotojen voimakkuus oli volyymitaan melko voimakasta, vaikka alapuoliset tilat olivat vain n. -3...-4 Pa alipaineisia yläpohjarakenteeseen nähden.

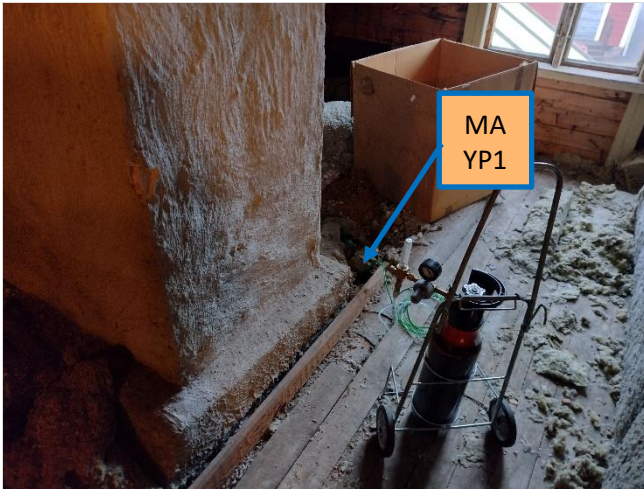
Tarkastuksen perusteella yläpohjarakenteet ovat epätiivitä ja yläpohjan, sekä yläpohjan eristeiden kautta voi kulkeutua ilmavuotoja ja ilmavuotojen mukana epäpuhtauksia alapuolisiin tiloihin.



Kuva 31. Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä oli tutkimushetkellä -4...-3 Pa välillä.



Kuva 32. Paine-ero yläpohjan ja alapuolisten tilojen välillä mitattiin ullakon oven kautta. Alapuoliset tilat olivat tutkimushetkellä n. -4...-3 Pa alipaineisia ullakkotilaan/ yläpohjaan nähden.



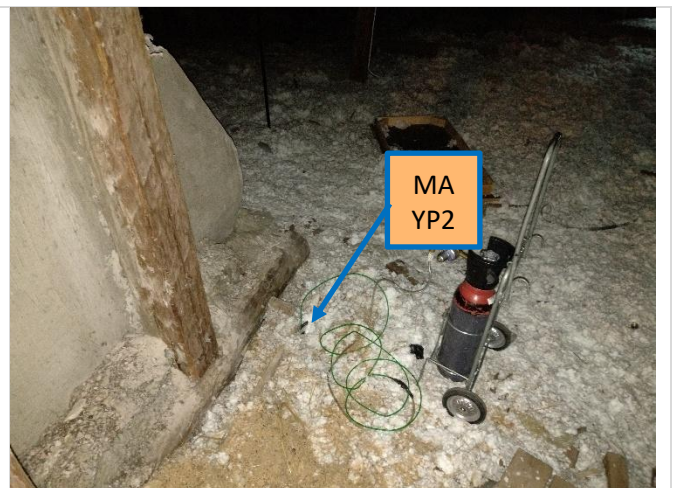
Kuva 33. MA YP1. Kuvaa merkkiaineen syöttökohdasta MA YP1. Merkkiainetta laskettiin yläpohjan eristekerrokseen lähelle tilan 5 ryhmähuone yläpohjan ja piipun välistä liitosta.



Kuva 34. MA YP1. Kuvaa alapuolisesta tilasta 5 ryhmähuone. Vuotoa havaittiin yläpohjan ja piipun välisessä liitoksessa, liitoksen ympärillä seinien ja yläpohjan liitoksessa, sekä paikoin alapuolisen sisäverhousoinnin saumojen kautta.



Kuva 35. MA YP1. Vuotoa havaittiin yläpohjan kautta myös sisäverhouksen kattopaneloinnin välistä.



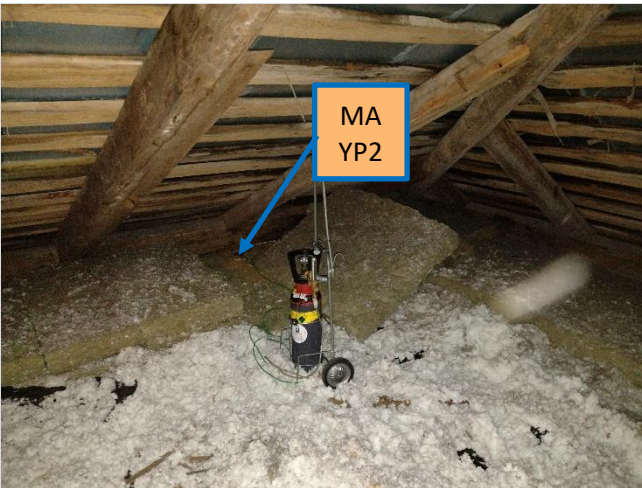
Kuva 36. Kuvaa merkkiaineen syöttökohdasta MA2. Merkkiainetta laskettiin yläpohjan täyttöön, eristekerrokseen, tilan 17 ryhmähuone alueelle lähelle piippua.



Kuva 37. MA 2 tutkimukset. Kuva alapuolisesta tilasta 17 ryhmähuone. Vuotoa havaittiin piipun ja yläpohjan liitoksen, sekä seinän ja yläpohjan liitosten kautta.



Kuva 38. MA 2. Tila 17 ryhmähuone. Kuvaa yläpohjan kautta havaituista vuodoista.



Kuva 39. MA YP3. Kuvaa merkkiaineen syöttökohdasta avauskohdan YP3 alueelle. Alueella oli havaittu ulkoseinän varrella rungossa lahoa.



Kuva 40. MA YP3. Kuvaa alapuolelta tilassa 15 toimenpidehuone/ pienoiskeittiö havaituista ilmavuodoista. Ilmavuotoja havaittiin katon ja ulkoseinän välisessä liitoksessa. Vuodot olivat volyymiltaan voimakkaita ja luokitellaan merkittäviksi ilmavuodoiksi.

3.2.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Yläpohjan kosteustekninen kunto on heikko. Yläpohjatilassa ulkoseinän ylemmissä hirsissä havaittiin lahovaurioita. Lahoa havaittiin myös kattoristikoiden alapaarteiden päätyjen liitoksissa ulkoseiniin niillä alueilla, joissa ulkoseinien yläosien hirsissäkin oli lahoa ja vesikaton sisätaitteissa.

Yläpohjan lämmöneristemateriaaleissa todettiin jokaisessa näytteessä (10 kpl/10 kpl) mikrobikasvustoa. Mikrobikasvustoa todettiin lämmöneristeissä lahovaurioiden kohdalla, piippujen ympärillä vanhojen vesivuotojälkien kohdalla. Mikrobivaurioiden syynä olivat yläpohjaan päässeet vesivuodot, vesikatteen alapintaan kondensoituva kosteus, sekä yläpohjatilalla paikoin heikko tuulettuvuus räystäillä. Aiemmassa tutkimusraportissa (17.3.2025) kolmessa yläpohjan lämmöneristeiden materiaalinäytteessä ei ole todettu mikrobikasvustoa, mutta analysointimenetelmä on ollut eri eli laimennossarjamenetelmä.

IV-koneen raitisilmaputken alapuolella laudoituksen päällä havaittiin kosteutta ja laudoituksen alla yläpohjaeristeessä todettiin mikrobikasvustoa. Raitisilmaputkea ei ollut eristetty ja havaittu kosteus ja vauriot johtuvat todennäköisesti putken pintaan kondensoituneesta kosteudesta. Kosteus voi olla peräisin myös raitisilma-aukon ja ulkoseinän epätiiviyksistä liitoksista. Epätiiviyksien kautta tuiskulumi ja sadevedet pääsevät kastelemaan raitisilmaottoaukon aluetta.

Yläpohjan/ ullakon kautta havaittiin tutkimuksissa ilmayhteyksiä alapuolisiin tiloihin. Ilmayhteyksiä havaittiin piipun ja sisäkaton välisten liitosten, väliseinien ja sisäkaton välisten liitosten, sekä ulkoseinän ja sisäkaton liitosten välistä. Lisäksi vuotoa havaittiin myös sisäkattopaneelien välistä. Ilmayhteydet todettiin rakennuksen normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa eli ilmavuodot ja niiden mukana mahdollisesti kulkeutuvat epäpuhtaudet ovat mahdollisia rakennuksen normaalikäyttötilanteessa.

Yläpohjassa on aikaisemmin korjattu yläpohjan kattotuoli teräspalkkituennalla. Havaintojen perusteella kahdesta kohtaa vesikaton runko on menettänyt kantavuuttaan. Kohdat ja niiden väliaikainen korjaustarve vietiin tarkastuksella tehtyjen havaintojen jälkeen kunnossapidon tietouteen.

Ullakkotilasta näkyvän päätyseinän (lounaspääty) julkisivulaudoitus oli kostea ja vaurioitunut.

Toimenpide-ehdotukset

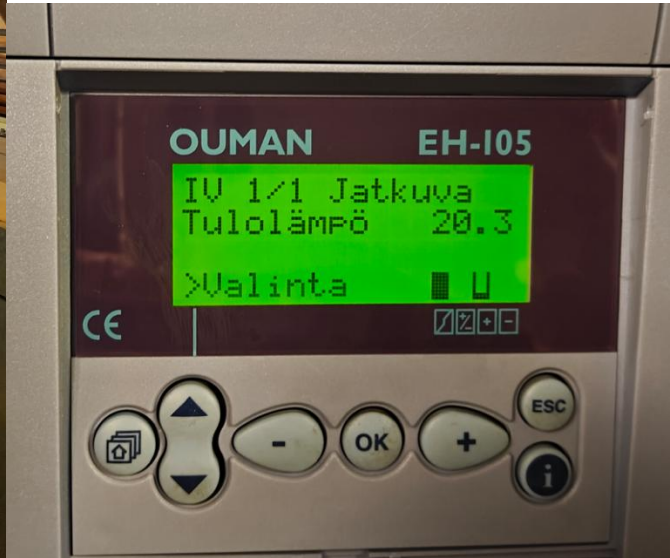
- Vesikaton rungon korjaus/tuenta alueilla, joilla vesikaton runkokuuut ovat notkolla
- Yläpohjan vaurioituneiden mikrobipitoisten eristemateriaalien poisto ja eristeiden uusiminen koko alueelta. Ilmanvaihtokone on suositeltava uusina yläpohjan perusrakennuksen yhteydessä
- Ulkoseinän lahonneiden hirsien, sekä niihin liittyvien kattotuolien alapaarteiden päiden korjaus
- Yläpohjan ja yläpohjan läpivientien ilmatiiveyden parantaminen/ tiivistäminen
- Yläpohjan/ ullakkotilan ja alapuolisten tilojen, sekä sisä- ja ulkoilman välisten painesuhteiden tasapainottaminen

4 LVI-järjestelmien tutkimukset

Käyttövesi-, viemäri- ja lämmitysverkostot sekä ilmanvaihto on peruskorjattu vuonna 1988 ja lämpökeskus on uusittu 1997.

4.1 Ilmanvaihtojärjestelmä

- Kohteessa on koneellinen tulo-/poistoilmanvaihtojärjestelmä ilman lämmöntalteenottoa ja taajuusmuuttajaa.
- Yleisiä tiloja palveleva IV-kone 1TF/PF sijaitsee yläpohjatilassa. Lisäksi vesikatolla on kaksi huippuimuria, joista toinen palvelee keittiötä ja toinen wc-tiloja. Ilmanvaihtoa ei juurikaan pystytä säätämään lv-koneelta. Lähinnä on/off säätö.
- Sisäpuolelta kone on kohtuullisen puhdas ja tyydyttävässä kunnossa. Suodattimien luokitus F7 ja suodatin-kammio ja suodattimet olivat tarkastushetkellä riittävän puhtaat. Lämmityspatteri oli roskainen.
- Ilmanvaihtokanaviston saumoissa ja ilmanvaihtokoneen luukuissa on epätiivelyksiä, jotka johtava ohivirtauksiin ja ullakolta voi siirtyä epäpuhtauksia laitteistoon.
- Hihnapuhallinta ja hihnan kuntoa ei päästy tarkastamaan. Hihnäkäyttöiset puhaltimet eivät ole kovin helposti säädettävissä, lähinnä puolinopeudelle. Puhaltimet ovat hihnäkäyttöisiä ja ns. vanhaa aikakautta.
- Raitisilmanottoputken alle tiivistyy kosteutta tai kertyy vettä. Raitisilmaputkea ei ole eristetty raitisilmaottoaukon jälkeen.
- Tuloilman lämpötila oli säädetty 20,3 asteeseen ja ilmanvaihto on säätölaitteen mukaan jatkuvasti toiminnassa.
- Ilmanvaihdon lämmitysputkistojen materiaalin tekninen kunto on hyvä/ tyydyttävä. Putkien uusiminen määräytyy ilmanvaihtokoneiden tehontarpeen mukaan suunnittelussa. Kaikki venttiilit uusitaan vähintään, vaikka oleva verkosto jäisikin käyttöön esim. peruskorjauksen yhteydessä.



Kuva 41. Yleiskuvat IV-kone sijaitsee ullakolla ja tuloilma on jatkuvasti toiminnassa 1/1 teholla.



Kuva 42. Suodattimet olivat puhtaat ja suodatinkotelo puhtas. Merkintöjen mukaan vaihdettu 28.7.2025.



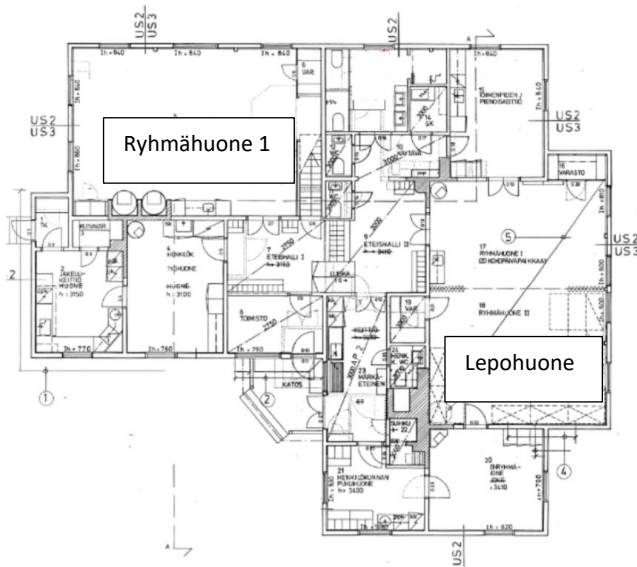
Kuva 43. Lämmityspatteri on roskainen, mikä heikentää ilmastusta, lämmönsiirtoa

Ilmamäärien mittaus

- Ilmamääriä mitattiin pistokoeluontoisesti kahdesta tilasta; ryhmähuoneesta 1 ja lepoahuoneesta.
- Ryhmähuone on 21 lapsen ryhmä, jossa työskentelee 2 aikuista. Lepoahuoneessa on noin 12–14 lasta ja 3 aikuista. Molemmissa tiloissa on usein 4 aikuista, sillä 4: on laitosapulainen, harjoittelija tai opiskelija.
- Molemmissa tiloissa poistoilmamäärät ovat merkittävästi tuloilmamääriä suuremmat. Ilmamäärien suunnitteluarvoja ei ollut käytettävissä, Jos mitoitusperusteena käytetään 6 dm³/s henkilöä kohden, ryhmähuoneessa 1 ilmamäärä riittää 18 henkilölle ja lepoahuoneessa 8 henkilölle. Käyttäjämäärät ylittävät tällöin ohjeellisen tason.

Taulukko 2. Ilmamäärämittausten tulokset.

Tila	Tiedot	Mitattu ilmamäärä (l/s)
ryhmähuone 1, tuloilma	2 tuloilmaventtiiliä	+111
ryhmähuone 1, poistoilma	5 poistoilmaventtiiliä	-168
lepohuone, tuloilma	1 tuloilmaventtiili	+49
lepohuone, poistoilma	2 poistoilmaventtiiliä	-150



Kuva 44. Tilat, joihin tehtiin ilmamäärämittaukset

Ilmanvaihdon päätelaitteet

- Ilmanvaihtokanavistojen tuloilmalaitteet ovat joko seinäsäleikkömallisia tai kattohajottaja mallisia. Poistoilmapäätteinä toimivat KSO-venttiilit tai seinäsäleikkö (lepohuone).



Kuva 45. Vasen tuloilmapäätte ja oikea poistoilmapäätte. Molempien päätteiden ympärillä vanhoja vesivuotojälkiä.

**Kuva 46.** Ryhmähuone 1**Kuva 47.** IV-päätteet vaihtelevat**Kuva 48.** Keittiön huuva**Kuva 49.** WC-tilan poisto

Tuloilmajärjestelmän puhtaus

Ilmanvaihdon toimintaa arvioitiin ilmamäärämittauksilla. Tuloilmapäätteiden ja kanavien puhtautta tarkasteltiin visuaalisesti. Ilmanvaihdon päätelaitteet sijaitsevat pääosin väliseinien yläosissa tai kattoasenteisina.

Tuloilmapäätelaitteet olivat visuaalisesti tarkasteltuna puhtaat. Poistoilmapäätteissä havaittiin paikoin pölykertymää. Ullakkotilassa on kanavien saumauksissa aukkoja, joista järjestelmään pääsee epäpuhtauksia.

Ilmanvaihdon toimenpide ehdotukset

Akuutit toimenpiteet ennen peruskorjausta

- Tulo- ja poistoilmamäärien säätö ja tasapainotus sekä sisäilman olosuhteiden seuranta
- Raitisilmanottoaukon jälkeisen kanavaosan lämmöneristys
- Kanavien saumojen ja luukkujen tiivistys

5–10 vuoden sisällä (peruskorjausvaihe)

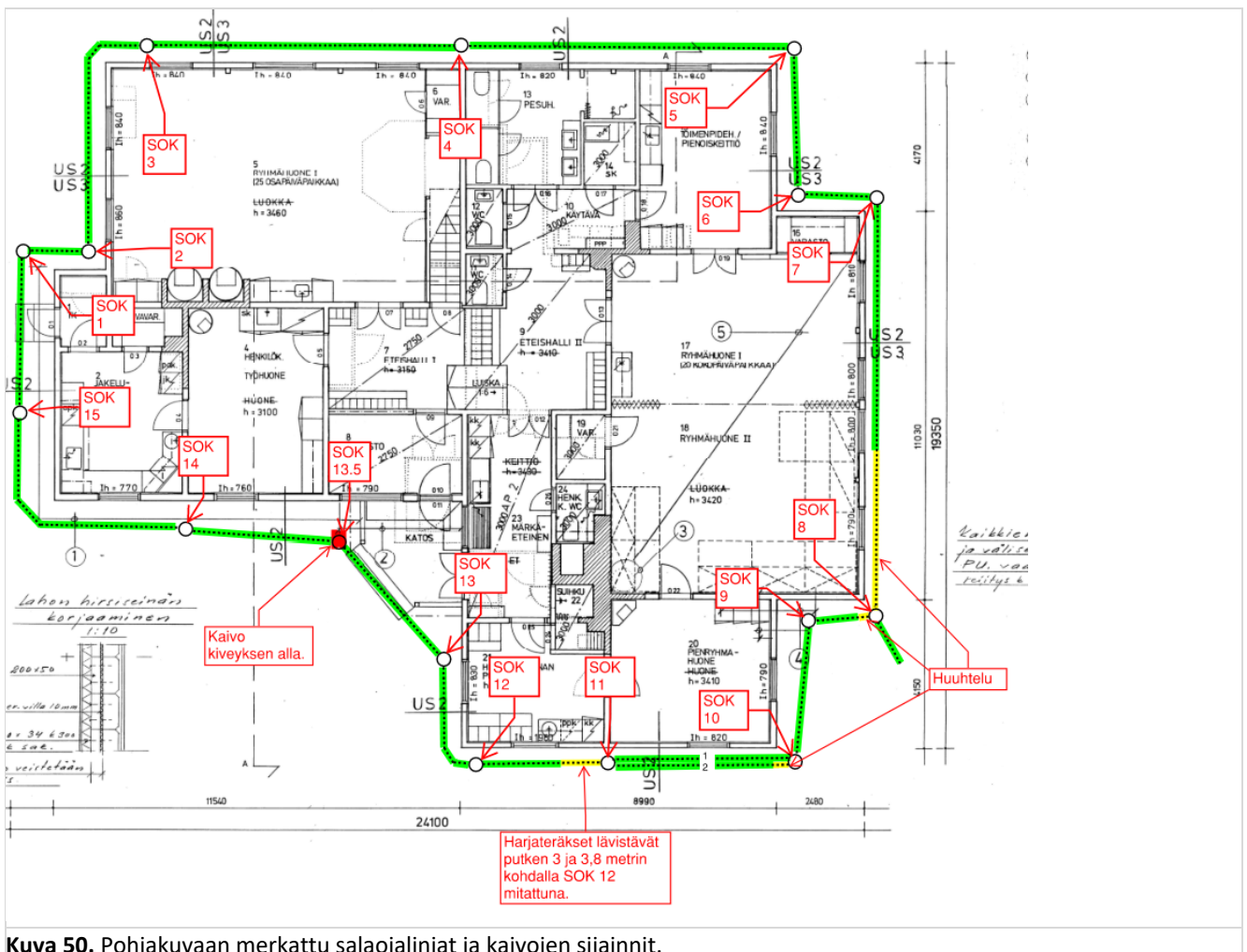
- Ilmanvaihtojärjestelmän uusinta huomioiden käyttötarkoituksen mukaiset käyttäjämäärät

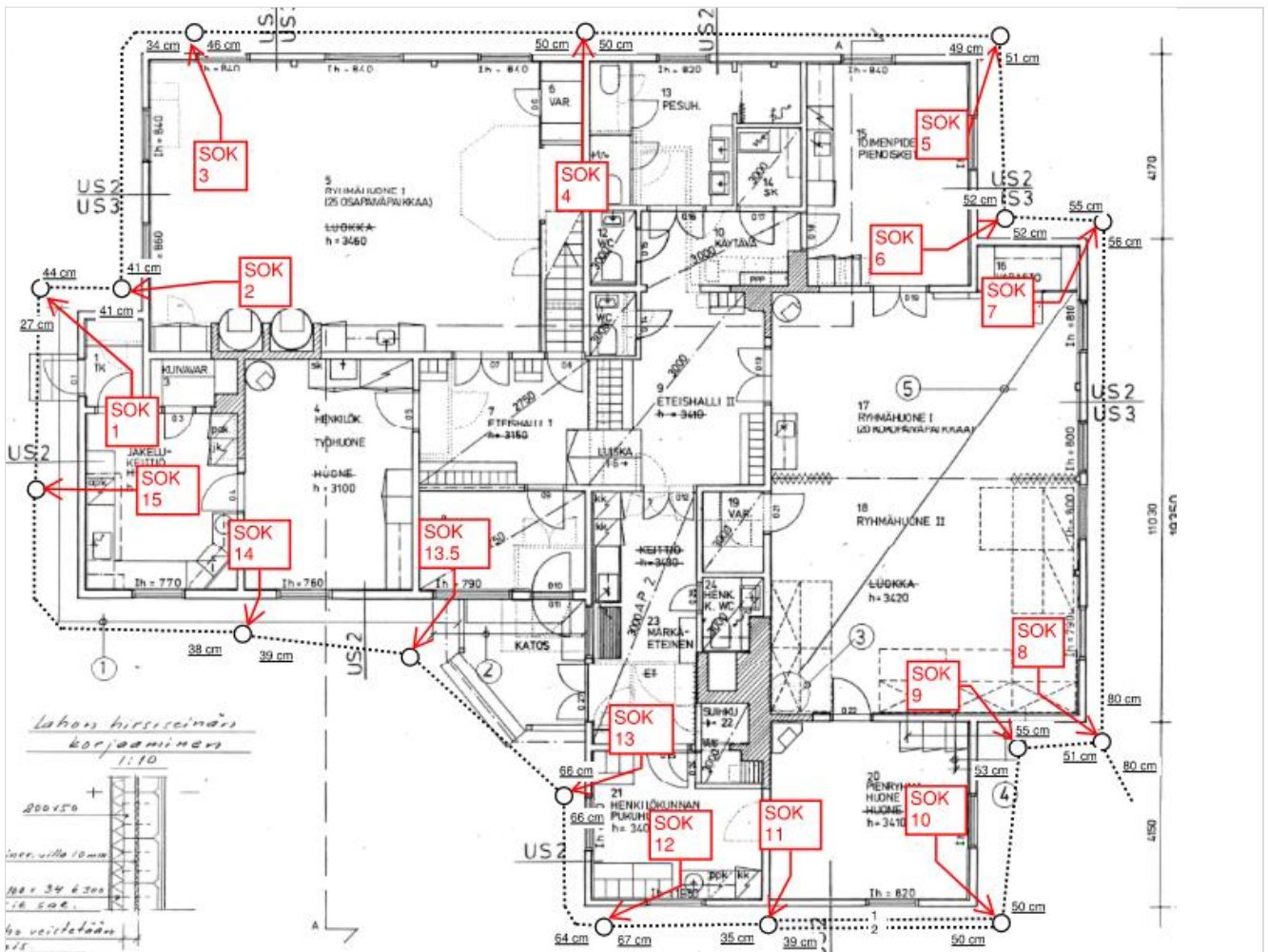
4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

4.2.1 Salaojat

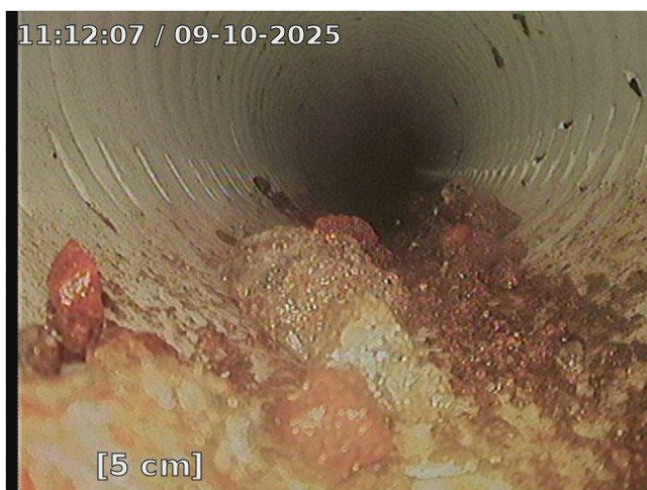
Rakennuksen kaikki salaojalinjat kuvattiin Ridgid SeeSnake C40 kamerajärjestelmällä ja kuvauksen videot tallennettiin muistitikulle.

Kuvauksen yhteydessä tarkasteltiin salaojalinjojen korkoa suhteessa maanpinnan korkoon. Rakennuksessa on luonnonkiviperustus, jonka päällä hirsirunko on. Rakennuksen eteläpäädyssä kellarikerroksessa sijaitsee teknistä tilaa. Teknisen tilan lattia on maanvarainen betonilaatta. Teknisen tilan lattian korko on lähellä salaojalinjojen korkoa. Salaojalinjat ovat tehty 2 kerroksisesta salaojaputkesta ja salaojakaivot ovat muovisia. Salaojakaivot ja linjat olivat pääosin kunnossa. Kaivojen SOK 8 ja SOK 10 linjoissa oli hieman hiekkaa ja sepeliä, jotka voi huuhdella helposti. Salaojakaivojen 12–11 välillä havaittiin salaojalinjassa kaksi harjaterästä, jotka lävistivät putken. Kuvauskartta ja salaojien korot ovat alla kuvissa.





Kuva 51. Pohjakuivassa merkattu salaojalinjojen alapinnan korko suhteessa maanpinnan korkoon.



Kuva 52. SOK 10 - SOK 11 putki 2 sepeliä alussa.



Kuva 53. SOK 12 - SOK 11 3 metrin kohdalla harjateräs lävis-tänyt linjan

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Salaojajärjestelmässä havaittiin vähäistä huuhtelun tarvetta ja yhdessä linjassa kaksi harjaterästä lävisti linjan. Salaojajärjestelmä oli teknisesti hyvässä kunnossa ja toimiva.

Luonnonkiviperustuksen kautta kosteus ei pääse kapillaarisesti nousemaan. Eteläpäässä rakennusta olevan teknisentilan lattia on lähellä salaojien korkoa.

- Linjan SOK 12 – SOK 11 välistä harjaterästen poistaminen.
- Linjojen SOK 8 – SOK 7 ja SOK 10 – SOK 11 huuhtelu.
- Teknisentilan lattian ja seinän alaosien kosteuskartoitus.

4.2.2 Käyttövesijärjestelmät

Käyttövesi

- Kohde on liitetty kunnalliseen vesijohto- ja viemäriverkostoon. Käynnin aikana ennen lämmönsiirrintä käyttöveden vedenpaine oli normaalilla tasolla.

Käyttövesijärjestelmän siirto-osat

- Käyttövesijohdot on asennettu kupariputkella käyttäen tehdasosia kapillaarijuotosliitoksiin. Rakennukseen tuleva kylmävesijohto on PEM-muovia. Käyttövesijohdot on sijoitettu tilojen alakatoissa ja kytkentäjohdot ovat pinta-asenteisia ja maalattuja. Käyttövesijohdoissa käytetyt eristeet on uusittu villakourulla ja ne on päällystetty PVC-levyllä ja alumiinipaperilla.
- Linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat tyyppiä pallosulkuja säätöyhteillä.
- Silmämääräisten havaintojen perusteella vesijohtojen liitoksissa mm. venttiilien kohdilla on vanhaa vuotoa kalkkivanojen muodossa ja kapillaariosissa on sinkinkadon tapaista alkavaa vuotoa myös kalkkivanojen muodossa. Tämä vaikuttaa tekniseen elinkaareen heikentävästi ja materiaali on heikommassa kunnossa, mitä läpivalaisukuvaukset osoittavat.
- Säätö- ja sulkuventtiilein tekninen elinkaari on lopussa.
- Käyttövesijohtojen tekninen kunto on edellä mainittujen havaintojen ja tulosten perusteella tyydyttävä.



Kuva 54. LV-juotosliitoksessa merkkejä vuodosta / sinkinkadosta.



• **Kuva 55.** Säätö- ja sulkuventtiilein tekninen elinkaari on lopussa.



Kuva 56. LV-juotosliitoksessa merkkejä vuodosta / sinkinkadosta



Kuva 57. Käyttövedenpaine ennen lämmönsiirintä oli 3-4 bar, mikä on normaali ja alaisempi kuin v. 2021 kuntoarviossa.

Käyttövesijärjestelmän pääteosat ja vesikalusteet

- Keittiön ja WC-tilojen kalusteet ovat pääosin alkuperäisiä tai myöhemmin uusittuja. Käytössä on 2-ote pesuallashanoja ja 1-toimi WC-istuimia 1980-luvun lopulta. Siivouskomoissa on LVK-putkikuivaimia ja rst-kaatoaltaita. Vesikalusteet on varustettu kalustesuluin. Vesikalusteiden ikä on 20–30 vuotta, joten niiden uusiminen on ajankohtaista.



Kuva 58. WC-istuin uusittu edellisessä peruskorjauksessa.



Kuva 59. Pesuallaskaluste-esimerkki. Vesikalusteiden ikä on 20–30 vuotta, joten niiden uusiminen on ajankohtaista.

Käyttövesijärjestelmän läpivalaisukuvasten tutkimustulokset

- Käyttövesiverkostosta otettiin läpivalaisukuvia 5 eri kohdasta ja tutkimustulokset on esitetty alla olevasta taulukosta 3. Ei mainittavaa sisäpuolista syöpymää, vähäistä ohentumaa kaikissa osissa. Kohta 02 ja 04, paikoin hyvin lievää pistesyöpymää.
- Läpivalaisukuvausten perusteella käyttövesijohdoissa on vain lievää yleistä pistesyöpymää ja ohentumaa. Käyttövesikierto- ja lämminvesijohdossa on paikallisesti LJ-keskuksella hyvin lievää pistesyöpymää. Putkistot ovat materiaalin osalta tyyppillisessä kunnossa, kun niitä vertaa vastaavan asennustekniikan- ja ajan asennuksiin.

Taulukko 3.Käyttövesiverkoston läpivalaisututkimukset

Tunnus	Putki	Ma- teri- aali	Putki- koko Ø [mm]	Seinä- vahvuus [mm] Nimell. /mitattu	Seinä- mävah- vuus [%]	Kunto- luokka	Havainnot
NDT 02	LVK	Cu	22	1,0/-	-	5	Paikoin lievää piste- syöpymää. Ohentu- maa
NDT 03	KV	Cu	35/28	1,5–1,2/-	-	5	Ei mainittavaa syöpy- mää. Ohentumaa
NDT 04	LV	Cu	35	1,5/-	-	5/4	Yksit. pistesyöpymä. Ohentumaa
NDT 08	LVK	Cu	15	1,0	-	5	Ei mainittavaa syöpy- mää. Ohentumaa
NDT 09	KV-LV	Cu	28/28	1,2/1,2	-	5	Ei mainittavaa syöpy- mää. Ohentumaa

Käyttöveden toimenpide ehdotukset

5 vuoden sisällä

- Käyttövesiverkoston uusiminen

4.2.3 Lämmitysjärjestelmä

Lämmönjakokeskus

- Kohteessa on kaukolämpö. Lämmönjakokeskus on uusittu vuonna 1997, Malli Cetetherm. Lämmönjakokeskus on teknisen käyttöiän päässä ja esitetty jo kuntoarviossa v. 2021 uusittavaksi. Lämmönjakokeskuksen venttiilirungossa oli vuotojälkiä.

Lämmityksen siirto-osat ja lämmitysputkisto

- Tilojen lämmitysverkostot (patterit ja ilmanvaihto) ovat teräsputkistoa kierre- ja hitsausliitoksien kierreliitosten tiivistämiseen on käytetty hammppua ja kittiä. Verkostot on asennettu peruskorjauksessa vuonna 1988. Verkostojen jako- ja kytkentäjohdot on asennettu tiloissa seinän alaosaan näkyviin.
- Yksittäisiä patteriputkikannakkeita oli irti
- Runkojohdot on asennettu alakattotiloihin ja ne on eristetty villakourulla ja päällystetty alumiinipaperilla, näkyviltä osin lämpökeskuksella ja kellaritiloissa PCV-levyllä.
- Lämmitysverkostojen linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat verkostojen asentamisen ajalta ja teknisesti vanhentuneita. Sulku- ja linjasäätöventtiilit ovat pallosulkumalleja ja ne on varustettu säätöyhteillä.
- Olevat eristeet ovat hyvässä kunnossa. Osaa jakajohtoja ei ole eristetty, koska sille ei ole tarvetta. Putkistot ovat pääosin siistissä kunnossa pinnoiltaan, mutta joitakin vanhoja vuotoja on kierreosissa ja vanha pintamaali on hilseillyt. IV-koneen hitsatuissa liitoksissa ei havaintoja näkyvästä korroosiosta ja vuodoista. Keittön runkoputken vanhassa ilmakellossa on vanhoja vuotojälkiä ja viereisen putken ilmakello oli uusittu.
- Ilmanvaihdon lämmitysputkistojen materiaalin tekninen kunto on hyvä/ tyydyttävä. Putkien uusiminen määräytyy ilmanvaihtokoneiden tehontarpeen mukaan suunnittelussa. Kaikki venttiilit uusitaan vähintään, vaikka oleva verkosto jäisikin käyttöön esim. peruskorjauksen yhteydessä



Kuva 60. LJH venttiilirunko on aiemmin vuotanut. Tarkastushetkellä ei näkyvää vuotoa.



Kuva 61. Lämmönjakokeskus



Kuva 62. Kellarin lämpöjohdot



Kuva 63. Lämpölinjoja alakattotilassa

Lämmityksen pääteosat

- Lämmityspatterit ovat vuonna 1988 asennettuja 1- ja 2-teräslevypattereita. Pattereihin on uusittu termos- taatit ja säätötulpat ilmeisesti v. 1998 LJ-keskuksen uusinnan yhteydessä. Todennäköisesti samalla on ver- kostoon tehty säätötyö.
- Patterit ovat silmämääräisesti kunnossa ja niiden lämmitysteho vaikuttaa olevan riittävä kokoon nähden kaikissa tiloissa



Kuva 64. WC:n on lisätty ainakin yksi sähköpatteri lisäläm- mitystarvetta varten



Kuva 65. Patteritermostaatti on irti

Lämmitysverkoston läpivalaisukuvausten tutkimustulokset

- Lämmitysverkostoa tutkittiin läpivalaisukuvaus- in 5 eri kohdasta ja tulokset on esitetty alla olevassa taulu- kossa. Lämpöputket ovat ohentuneet alkuperäisestä seinämävahvuudesta 98...91 %:iin, eikä mainittavaa si- säpuolista syöpymää todettu. Materiaalin osalta verkoston tekninen kunto on tyydyttävässä kunnossa, ja laajempia korjaustoimia ei ole tarpeen tehdä
- Lämmitysputkistojen tekninen kunto on läpivalaisukuvausten perusteella hyvä (KL 5). Pattereiden osalta lä- pivalaisukuvaus-ia ei pystytty ottamaan, mutta patterit ovat silmämääräisesti siistissä kunnossa, ei merkkejä

vuodoista. Tarkastelun perusteella yhdessä paluupuolen putkessa oli ollut vuotoa kierreosassa, joka oli korjattu. Tällaiset asennusaikaiset puutteet voivat yksittäistapauksissa johtaa pieniin vuotoihin.

Taulukko 4. Lämmitysverkoston läpivalaisututkimuksen tulokset.

Tunnus	Putki/patteri	Materiaali	Putki-koko Ø [mm]	Seinä-mä-vahvuus [mm] Nimell. / mitattu	Seinä-mä-vahvuus, %	Kunto-luokka	Havainnot
NDT 01	Lj M + P	Fe	20x2	2,65x2 / 2,6–2,58	98–97 %	5	Ei mainittavaa syöpymää. Ohentumaa
NDT 05	Lj M + P	Fe	15/15	2,35–2,35/ 2,10–2,18	92–89 %	5/4	Ei mainittavaa syöpymää. Ohentumaa
NDT 06	Lj M	Fe	20/15	2,65–2,35/2,6–2,21	98–94 %	5	Ei mainittavaa syöpymää. Ohentumaa
NDT 07	Lj M + P	Fe	20/15	2,65–2,35/2,62–2,14	98–91 %	5	Ei mainittavaa syöpymää. Ohentumaa
NDT10	Lj M + P	Fe	40/25	3,25–2,65/ 3,20–2,61	98 %	5	Ei mainittavaa syöpymää. Ohentumaa

Lämmityksen toimenpide-ehdotukset

Akuutit ja huoltotekniset toimenpiteet

- Lämmönjakokeskuksen, lämpöjohtoliitosten ja venttiilirungon vaihto. Lämpökeskuksen uusinnan yhteydessä uusitaan kaikki säätö- ja toimilaitteet sekä automaatiojärjestelmä.

Arviolta 5 vuoden sisällä

- Patteriputkien kiinnittäminen tiloissa luotettavasti rakenteeseen.
- Verkoston huuhtelu, linjasäätö-, patteriventtiilien ja säätötulppien uusinta sekä säätötyö. IV-venttiilien uusinta. Lämpökeskuksen uusinnan yhteydessä uusitaan kaikki säätö- ja toimilaitteet sekä automaatiojärjestelmä.

Arviolta 5–10 vuoden sisällä

- Lämmitysjärjestelmän siirto-osien uusinta
- Lämmitysjärjestelmän pääteosien ja venttiilien uusinta

5 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien tutkimukset

5.1 Havainnot järjestelmistä

Rakennuksen alkuperäinen sähkötekniikka on saneerattu vuonna 1987...1988. Järjestelmien kunto- ja käyttökelpoisuus ovat nykyisiin vaatimuksiin nähden tyydyttävällä tasolla. Alkuperäiset sähköjärjestelmät eivät sisällä vikavirtasuojakytkimiä, mutta pääkeskushuoneeseen ja jakokeskuksen JK1.1 viereen on lisätty vikavirtasuojakytkinkotelot. Sähkösuunnitelmista on käytettävissä saneerausajankohdan loppupiirustukset.

Kiinteistökierroksella suoritettujen havaintojen perusteella sähkölaitteiston huolto ja vikojen korjaaminen on hoidettu tyydyttävästi. Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus on tehty 21.3.2014. Seuraava määräaikaistarkastus on pidettävä vuoden 2029 aikana.

Sähkönjakelujärjestelmät ovat toiminnallisesti tyydyttävässä kunnossa. Nousujohdot ovat TN-S-järjestelmän (viisijohdinjärjestelmä) mukaisia kaapeleita. Maadoitusjärjestelmä on tyydyttävässä kunnossa. Nousujohdon mitoitus on nykyiselle kuormalle ollut riittävä, mutta perusparannuksessa on mitoituksen riittävyys arvioitava uudelleen.

Kojeet ja laitteet ovat aistinvaraisesti tarkastettuna tyydyttävässä kunnossa.

Pistorasiat ovat pääosin saneerauksessa uusittuja ja ne ovat tyydyttävässä kunnossa. Saneerauksen jälkeen uusitut pistorasiat ovat hyvässä kunnossa.

Sisätilojen valaisimet ovat loistelamppu-, pienoisloistelamppu- ja hehkulamppuvalaisimia. Valaistusvoimakkuudet ovat tyydyttävällä...hyvällä tasolla. Sähkökalusteet ja valaisimet ovat pääosin saneerauksessa uusittuja. Ulkovalaisimet ovat rakennuksen seiniin ja katoksiin asennettuja pienoisloistelamppuvalaisimia ja piha-alueelle asennettuja pylväshalaisimia, joissa on valonlähteenä HQL- ja led-lamppuja. Valaisimet ja sähkökalusteet ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa.

Rakennukseen on asennettu turvavalistusjärjestelmä. Poistumisreiteille on asennettu opasvalaisimet. Turvavalistusjärjestelmä on tyydyttävässä kunnossa.

Rakennuksen katolla on antennimasto ja antennit. Tietoliikennekäyttöä varten rakennuksessa on kuituverkkoon liitetty yleiskaapelointijärjestelmä. Järjestelmän suorituskyky on tyydyttävällä tasolla. Muut tietotekniset järjestelmät ovat tyydyttävässä kunnossa.

Rakennusautomaatiojärjestelmän säätimet on asennettu kellarikerrokseen lämmönjakohuoneeseen. Säätimet ja kenttälaitteet ovat arvion mukaan tyydyttävässä kunnossa.

Seuraavan 10 vuoden tarkastelujaksolla on odotettavissa huomattavia sähkötekniikkaan kohdistuvia peruskorjaustarpeita. Suurimpien korjaustarpeiden arvioidaan olevan keskusten, valaisimien ja sähkökalusteiden uusiminen.

5.2 Asennus- ja apujärjestelmät

Pääkeskushuoneeseen, lämmönjakohuoneeseen ja ullakolle on asennettu kaapelointireitiksi alumiinirakenteiset tikashyllyt. Piirustusten mukaan 1. kerroksessa kattopintojen yläpuolella on levyhyllyt, mutta niitä ei päässyt näkemään rakenteita purkamatta. Kaapelihyllyt ovat pääosin melko tyhjiä, ja niihin mahtuu tarvittaessa lisää kaapeleita. Kaapelihyllyt ovat hyvässä kunnossa, eikä niihin kohdistu välttämättömiä uusimistarpeita tämän tarkastelujakson aikana.

Kiinteistökierroksella ei havaittu puutteita eri palo-osastojen kaapeleiden läpivientien palokatkoissa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.3 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen

Pääkeskus on liitetty sähkönjakeluyhtiön pienjänniteverkkoon yhdellä AMCMK 3x70+21 -maakaapelilla. Liittymiskaapeli on aistinvaraisesti tarkastettuna tyydyttävässä kunnossa ja se on suositeltavaa uusia samaan aikaan pääkeskuksen uusimisen kanssa. Liittymiskaapelin uusimisen yhteydessä tarkastellaan liittymän koko. Liittymän pääsulakkeet ovat 3x100 A, mikä mahdollistaa 69 kW tehon. Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus on tehty 21.3.2014. Seuraava tarkastus on merkitty tehtäväksi vuonna 2029.

Toimenpide-ehdotukset

- Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus vuonna 2029.
- Liittymiskaapelin uusiminen samaan aikaan pääkeskuksen uusimisen kanssa.

5.4 Sähköenergian pääjakelu

Sähkön pääjakelujärjestelmän käyttökelpoisuus nykyisiin vaatimuksiin nähden on tyydyttävällä tasolla. Pääkeskushuoneessa sijaitseva N Kojeistot Oy:n vuonna 1988 valmistama pääkeskus on kytkinvarokkeilla ja tulppasulakkeilla toteutettu 3x125 A keskus, jonka kotelointiluokka on IP30. Pääkeskuksessa ei ole vikavirtasuojakytkimiä. Pääkeskuksesta jakokeskuksille JL01.1 ja JK1.1 lähtevät nousujohtot on liitetty 63 A kytkinvarokkeisiin. Rakennuksen sähköenergian mittaus on asennettu pääkeskuksen viereiseen 2EK-koteloon. Pääkeskuksen viereiselle seinälle on asennettu muovikoteloitus keskusosa, jossa on kellokytkin ulkovalaistuksen ja ilmanvaihtokoneiden ohjausta varten. Pääkeskuksen vastaisella seinällä on muovikoteloitu keskusosa, johon on asennettu piharakennuksen valaistuksen ja pylväsvalaistuksen vikavirtasuojakytkimet sekä pihavaraston pistorasioiden vikavirtasuojakytkimet. Pääkeskus on tyydyttävässä kunnossa, ja se on suositeltavaa uusia tarkastelujakson aikana. Keskusten uusimisen yhteydessä vikavirtasuojasta on laajennettava nykyisten vaatimusten mukaiseksi.

Lämmönjakohuoneeseen on asennettu Ohjaus-Sähkö Oy:n vuonna 1988 valmistama jakokeskus JL01.1, jonka nimellisvirta on 3x63 A ja kotelointiluokka on IP44. Henkilökunnan työhuoneeseen on asennettu Ohjaus-Sähkö Oy:n vuonna 1988 valmistama jakokeskus JK1.1, jonka nimellisvirta on 3x125 A ja kotelointiluokka on IP30. Jakokeskukset on toteutettu tulppasulakkeilla, eikä niissä ole alkuperäisasennuksena vikavirtasuojakytkimiä. Jakokeskuksen JK1.1 viereen on lisätty erillinen kotelo, jossa on 4 kpl 1-vaiheisia 30 mA vikavirtasuojakytkimiä uusimpia pistorasiaryhmiä varten. Jakokeskukset ovat tarkastelujakson lopussa teknisen käyttöikänsä loppupuolella ja ne on suositeltavaa uusia tarkastelujakson aikana. Keskusten uusimisen yhteydessä vikavirtasuojasta on laajennettava nykyisten vaatimusten mukaiseksi.

Lämmönjakohuoneen jakokeskuksen JL01.1 nousujohto on 3-vaiheinen TN-S -järjestelmän (viisijohdinjärjestelmä) kaapeli MMJ 5x6 S. Henkilökunnan työhuoneen jakokeskuksen JK1.1 nousujohto on 3-vaiheinen TN-S -järjestelmän (viisijohdinjärjestelmä) kaapeli MCMK 3x35+16/10. Nousujohtot ovat tyydyttävässä kunnossa ja ne ovat suositeltavaa uusia tarkastelujakson aikana. Ullakolla havaittiin kiinnittämättömiä kaapeleita, jotka on suositeltavaa asentaa esim. alumiiniputkeen ja kiinnittää luotettavasti rakenteisiin.

Maadoitusjärjestelmä on alkuperäinen pääkeskushuoneeseen asennetulla maadoituskiskolla ja siihen liitetyillä maadoitusjohtimilla asennettu järjestelmä. Maadoituskiskoon on liitetty maadoituselektrodi, johtavat putkistot, antennivahvistin, antennimasto, 2EK-kotelo ja puhelinjärjestelmä. Maadoitusjärjestelmä on tyydyttävässä kunnossa, ja se on suositeltavaa laajentaa iv-kanavien maadoituksella.



Kuva 66
Pääkeskus PK.



Kuva 67
Jakokeskus JL01.1.



Kuva 68
Jakokeskus JK1.1.



Kuva 69
Ullakolla roikkuu kiinnittämättömiä kaapeleita.



Kuva 70
Päämaadoituskisko.



Kuva 71
Putkistomaadoitus.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ullakolla sijaitsevien kaapeleiden kiinnitys.
- Keskusten uusiminen.

- Nousujohtojen uusiminen.
- Maadoitusjärjestelmän laajentaminen.

5.5 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Jakelukeittiössä on suurtalouskäyttöön tarkoitettu astianpesukone ja kylmälaitteet, sekä kotitalouskäyttöön tarkoitettu liesi. Märkäeteisessä ja henkilökunnan pukuhuoneessa on vaatteiden kuivauskaapit. Henkilökunnan pukuhuoneessa on myös pyykinpesukone. Kojeet ja laitteet ovat aistinvaraisesti tarkastettuna ja käyttäjältä saadun tiedon mukaan tyydyttävässä kunnossa. Laitteita uusitaan tarpeen mukaan niiden rikkoentuessa.

LVI-laitteiden asennukset on toteutettu pääosin MMJ- ja MCMK-kaapeleilla. Suunnitelmien mukaan ilmanvaihtokojeille on asennettu turvakytkimet, mutta sellaisia ei kiinteistökierröksellä havaittu. Ilmanvaihdon hätäseislytkintä ei myöskään havaittu.



Kuva 72
Keittiössä sijaitseva astianpesukone.



Kuva 73
Keittiössä sijaitseva liesi.



Kuva 74
Yleiskuva kuivauskaapista.



Kuva 75
Pyykinpesukone.

Toimenpide-ehdotukset:

- Kojeiden ja laitteiden uusiminen tarpeen mukaan.
- Iv-koneiden turvakytkimien asennus ja hätäseislytkimen asennus tilojen saneerausten yhteydessä.

5.6 Sähköliitännätjärjestelmät

Pistorasioiden kaapelointi on toteutettu ML- ja MK-johtimilla sekä MMJ-tyyppisillä kaapeleilla. Pistorasiat ovat maadoitettuja kaikissa tiloissa. Pistorasiat ja niiden kaapeloinnit ovat pääosin vuonna 1988 asennettuja, ja ne ovat suositeltavaa uusia tarkastelujakson aikana. Uusimmat pistorasiat ovat hyvässä kunnossa, eikä niitä ole välttämätöntä uusia. Henkilökunnan työhuoneessa on liian vähän pistorasioita, jonka vuoksi jatkopistorasioita on käytössä.



Kuva 76
Yleiskuva vanhasta pistorasiasta.



Kuva 77
Yleiskuva uusista pistorasioista.

Toimenpide-ehdotukset:

- Pistorasioiden lisääminen tarpeen mukaan.
- Vanhimpien pistorasioiden uusiminen kaapelointineen.

5.7 Valaistusjärjestelmät

Sisätilojen valaisimet ovat pääosin vuonna 1988 asennettuja hehkulamppuvalaisimia ja lamelliritilöillä ja muovikuvuilla varustettuja pienoisoistelamppu- ja loistelamppuvalaisimia. Kytkimet ovat yleisesti samalta aikakaudelta. Keittiössä on muovikuvulliset loistelamppuvalaisimet. Käytävillä ja auloissa on lamelliritilöillä varustetut pienoisoistelamppuvalaisimet. Ryhmähuoneissa on ripustetut 3-osaiset posliinikuvulliset hehkulamppuvalaisimet. Wc-tiloissa on posliinikupuiset hehkulamppuvalaisimet. Vanhimmat valaisimet ja sähkökalusteet ovat teknisen käyttöikänsä loppupuolella ja ne ovat suositeltavaa uusia kaapelointineen. Uusimmat valaisimet ja sähkökalusteet ovat yleisesti tyydyttävässä...hyvässä kunnossa, eikä niihin kohdistu kokonaisvaltaisia uusimistarpeita.

Piharakennukseen on asennettu muovikuvulliset pienoisoistelamppuvalaisimet. Ulkovalaisimet ovat rakennuksen seiniin ja katoksiin asennettuja hehkulamppu- ja pienoisoistelamppuvalaisimia ja piha-alueelle asennettuja pylväsvalaisimia, joissa on valonlähteenä HQL- ja led-lamppuja. Elohopeahöyrylamppuja ei ole enää saatavana, jonka vuoksi kyseisten valaisimien valonlähteet on korvattava led-lampuilla. Ulkovalaistusta ohjataan hämärä- ja kellokytkimen asetusarvojen mukaan. Piharakennuksen valaisimet ovat aistinvaraisesti tarkastettuna hyvässä kunnossa. Ulkovalaisimet ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa, mutta niitä ei tarvitse uusia kokonaisvaltaisesti tarkastelujakson aikana, ellei valaisimia haluta energian säästöön perustuen vaihtaa led-valaisimiksi.



Kuva 78
Yleiskuva kellarin hehkulamppuvalaisimista.



Kuva 79
Yleiskuva ripustetuista posliinikupuvalaisimista.



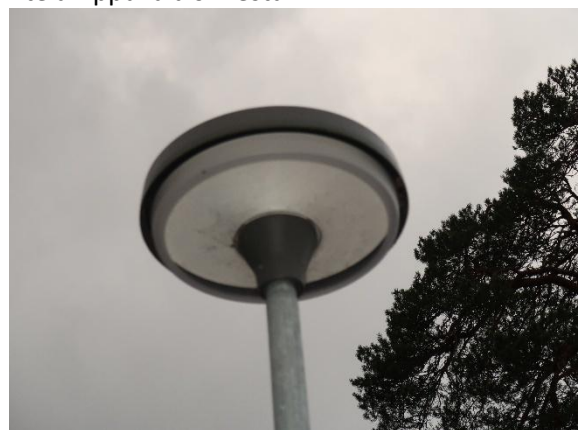
Kuva 80
Valaisimista puuttuu kupuja.



Kuva 81
Yleiskuva ulkoseinälle asennetusta pienoisoisloistelamppuvalaisimesta.



Kuva 82
Yleiskuva piharakennuksen pienoisoisloistelamppuvalaisimesta.



Kuva 83
Yleiskuva pylväsvalaisimesta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Puuttuvien kupujen asennus valaisimiin.

- Vanhimpien valaisimien ja sähkökalusteiden uusiminen kaapelointineen.

5.8 Turvavalaistusjärjestelmät

Rakennukseen on asennettu turvavalaistuskeskuksesta ja opasvalaisimista koostuva turvavalaistusjärjestelmä. Turvavalaistuskeskus sijaitsee kellarikerroksessa pääkeskushuoneessa. Opasvalaisimet on asennettu poistumisreiteille. Valaisimet ovat hehkulamput, jotka on asennettu vuonna 1988 asennettuja valaisimia. Päiväkirjan mukaan järjestelmän testaukset on tehty n. yhden kuukauden välein. Sisäasiainministeriön asetus 805/2005 edellyttää turvavalaistusjärjestelmälle laadittavaksi kunnossapito-ohjelman, jossa selostetaan tarvittavat huoltotoimenpiteet ja testaukset. Kiinteistökerroksella ei havaittu pimeitä opasvalaisimia. Turvavalaistuskeskuksen arvioidaan olevan tyydyttävässä kunnossa ja opasvalaisimien arvioidaan olevan välttävissä kunnossa. Järjestelmä on tarkastettu viimeksi 28.10.2024. Järjestelmän uusimiseen on varauduttava tarkastelujakson aikana.



Kuva 84
Turvavalaistuskeskus.



Kuva 85
Yleiskuva opasvalaisimesta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Turvavalaistusjärjestelmän uusiminen.

5.9 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät

Rakennuksessa on antennijärjestelmä, jonka tv- ja radiolähetyksen vastaanottoantennit on asennettu rakennuksen katolle. Antennivahvistin sijaitsee kellarikerroksessa pääkeskushuoneessa. Antennirasioita on vain muutama, ja ne sijaitsevat ryhmähuoneissa ja henkilökunnan työhuoneessa. Antennijärjestelmän arvioidaan olevan tyydyttävässä kunnossa, mutta mikäli se vielä toimii, sitä ei tarvitse uusia tarkastelujakson aikana.

Tietoliikennekäyttöä varten rakennuksessa on 2000-luvulla asennettu yleiskaapelointijärjestelmä. Järjestelmä on liitetty teleoperaattorin kuitukaapelointiin. Yleiskaapelointijärjestelmän talojakamo on asennettu 1. kerrokseen eteishalliin. Kategorian 6 kaapeleilla kaapeloidut RJ45-rasiat sijaitsevat eri puolilla rakennusta. Yleiskaapelointijärjestelmän suorituskyky tietoliikennekäyttöön on tyydyttävällä tasolla.



Kuva 86
Katolle asennetut antennit.



Kuva 87
Antennivahvistin.



Kuva 88
Yleiskaapelointijärjestelmän jakamo.



Kuva 89
Yleiskuva tietoliikennesioista.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.10 Tilaturvallisuusjärjestelmät

Rakennukseen on asennettu käyttölaitteella varustettu murtohälytysjärjestelmä. Murtohälytyslaitteet ovat liiketunnistimia. Turvallisuusjärjestelmien arvioidaan olevan tyydyttävässä...hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.11 Paloturvallisuusjärjestelmät

Rakennukseen on asennettu akkuvarmennettu, optisilla paloilmamaisimilla toteutettu, paikallisesti hälyttävä palovaroitinjärjestelmä. Palovaroitinkeskus sijaitsee kellarikerroksessa lämmönjakuhuoneessa. Palovaroitinkeskukseen liitetyt paloilmamaisimet sijaitsevat eri puolilla rakennusta, mutta niitä ei ole jokaisessa tilassa, vaan osa on paristokäyttöisiä palovaroittimia. Palovaroitinkeskuksen akkujen iästä ei ole tietoa. Palovaroitinjärjestelmän arvioidaan olevan tyydyttävässä kunnossa, mutta se on suositeltavaa laajentaa

koskemaan koko rakennusta, myös ullakkoa.



Kuva 90
Palovaroitinkeskus.



Kuva 91
Yleiskuva palovaroittimesta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Palovaroitinjärjestelmän laajennus koko rakennukseen.
- Murtoilmaisimien, paloilmaisimien ja turvavalojärjestelmien akkujen toimivuuden tarkastus

5.12 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Rakennuksen automaatiojärjestelmät koostuvat lämmönjakohuoneeseen asennetuista yksikkösäätimistä ja kentälaitteista. Lämmönvaihtimeen on asennettu Oumanin valmistama lämmityksen ja lämpimän käyttöveden säädin EH-203. Ilmanvaihdon säätöä varten on asennettu Oumanin valmistama ilmanvaihdon säädin EH-105. Rakennusautomaatiojärjestelmä on tyydyttävässä kunnossa. Järjestelmän uusimiseen on varauduttava tarkastelujakson aikana.

Lämmönjakohuoneessa on 20-silmukkainen lvi-laitteiden hälytyskeskus. Kiinteistökierroksen aikana ei ollut hälytyksiä aktiivisena.



Kuva 92
Ilmanvaihdon säädin.



Kuva 93
Hälytyskeskus.

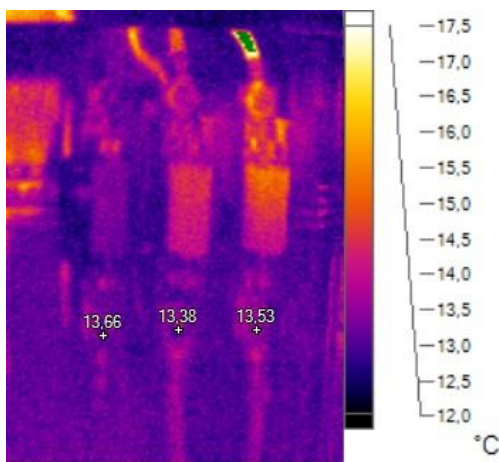
Toimenpide-ehdotukset:

- Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen tarpeen mukaan.

5.13 Keskusten lämpökamerakuvaus

Keskusten lämpökuvaukset tehtiin lämpökameralla Fluke Ti105. Kuvauskohteiden ympäristön lämpötila on kellarikerroksessa n. 14 °C ja muissa tiloissa n. 22...25 °C. Lämpökameran emissiokertoimeksi asetettiin 0,95. Kaikkien keskusten kuormitusvirta ei ollut kuvaushetkellä lähelläkään niiden nimellisvirtaa, jonka vuoksi lämpökuvaukset eivät ole niiden osalta kovinkaan luotettavia.

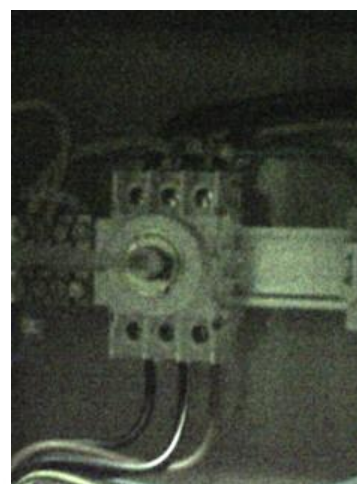
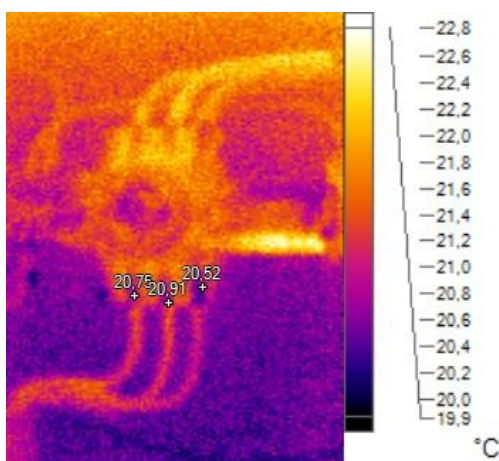
Missään osassa kuvattuja liittimiä lämpötila ei ole liian korkea, vaan se on lähellä ympäristön lämpötilaa.



Lämpökuvauksen pääkeskuksen liittymiskaapelista
2.12.2025 8.49.33

Näkyvän valon kuva

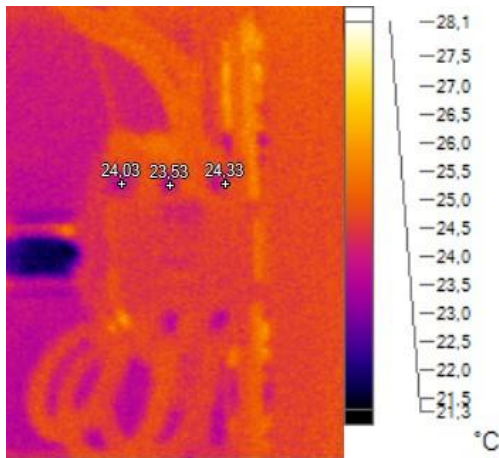
Pääkeskuksen ottama virta oli kuvaushetkellä L1=12 A, L2=21 A, L3=12 A.



Lämpökuvauksen jakokeskuksen JL01.1 nousujohdosta
2.12.2025 9.11.43

Näkyvän valon kuva

Keskuksen JL0.1 ottama virta oli kuvaushetkellä L1=5 A, L2=4 A, L3=4 A.



Lämpökuva jakokeskuksen JK1.1 nousujohdosta
2.12.2025 10.16.17

Näkyvän valon kuva

Keskuksen JK1.1 ottama virta oli kuvaushetkellä L1=9 A, L2=14 A, L3=8 A.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tehtyjen selvitysten perusteella yläpohjarakenteen kosteustekninen kunto ja ilmatiiveys ovat heikkoja. Yläpohjan kosteusteknistä toimivuutta heikentää etenkin vesikatteen alta puuttuva aluskate ja räystäiltä heikko tuulettuvuus. Aluskatteen puuttuminen ja heikko tuulettuvuus aiheuttavat lämpöerovaihteluiden myötä kosteuden kondensoitumista peltikatteen alapintaan. Kondenssikosteus on vaurioittanut ulkoseinien ylimpiä hirsiiä ja lämmöneristeitä (mikrobikasvustoa useissa kohdissa). Piippujen ja raitisilmaputken ympäriltä otetuissa näytteissä on todettu mikrobikasvustoa vanhojen vesivuotojen ja kondenssin seurauksena.

Yläpohjarakenteessa ei ole liittymiltään tiivistä ilmansulkukerrosta. Yläpohjasta on ilmayhteyksiä käyttötiloihin piipun ja sisäkaton välisten liitosten, väliseinien ja sisäkaton välisten liitosten, sekä ulkoseinän ja sisäkaton liitosten välistä. Lisäksi ilmavuotoa havaittiin myös sisäkattopaneelien välistä. Ilmayhteydet todettiin rakennuksen normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Ilmavuodot yläpohjatilasta kuljettavat epäpuhtauksia sisätilojen ilmaan rakennuksen normaalikäyttötilanteessa, mikä heikentää sisäilman laatua.

Vesikatteen maalipinta on paikoin kulunut, mutta kate on ehjä yläpohjasta ja vesikatolta tarkasteltuna. Kattoturvallisuustuotteet ovat tyydyttävässä kunnossa ja kulku huoltolaitteille järjestyy lukuun ottamatta sisäänkäyntikatosta. Lapetikoiden kiinnitys on korjattava viimeistään, kun vesikatto peruskorjataan.

Yläpohjassa on aikaisemmin korjattu yksittäinen yläpohjan kattotuoli teräspalkkituennalla. Havaintojen perusteella vesikaton kannatinpalkit ovat menettäneet kantavuuttaan kahdesta kohtaa. Kohdat ja niiden väliaikainen korjaustarve vietiin tarkastuksella tehtyjen havaintojen jälkeen kunnossapidon tietouteen. Kattokannattimien alapaarteiden päätyjen liitoksissa ulkoseiniin todettiin lahoa niillä alueilla, joissa ulkoseinien yläosien hirsissäkin oli lahoa. Rakennuksen vesikattorakenteet esitetään uusittavaksi, väliaikaisesti korjatut kattokannattimet ja lahonneet kattokannattimien päät, jotka tukeutuvat ulkoseinien lahoihin hirsiiin, on korjattava. Yläpohjaan on asennettava ilmatiivis kerros ja uusi lämmöneristys. Lisäksi päätykolmioiden kastunut ulkoseinälaudoitus on uusittava sekä räystäslaudoitus kunnostettava.

Rakennuksessa on koneellinen tulo–poistoilmanvaihtojärjestelmä, jossa ei ole lämmöntalteenottoa. Tuloilmanvaihtokone sijaitsee yläpohjassa, ja sen lisäksi käytössä on kaksi huippuimuria, jotka palvelevat keittiötä ja WC-tiloja. Järjestelmän säädettävyyden on heikko, sillä ohjaus toimii vain on/off -periaatteella. Ilmanvaihtokone on sisäpuolisesti tyydyttävässä kunnossa: suodattimet ovat puhtaat, mutta lämmityspatteri on likainen. Ilmanvaihtokanavissa ja koneen luukuissa on epätiiveyksiä, jotka aiheuttavat ohivirtausta ja mahdollistavat epäpuhtauksien pääsyn ullakolta järjestelmään. Puhaltimet ovat hinnakäyttöisiä ja vanhanaikaisia, minkä vuoksi niiden säätö on hankalaa. Ilmavirrat ovat epätasapainossa siten, että poistoilmavirta on huomattavasti suurempi kuin tuloilmavirta, mikä aiheuttaa alipainetta ja lisää epäpuhtauksien kulkeutumisen riskiä. Raitisilmaputken eristämättömyys aiheuttaa kondenssikosteutta ja siten kosteusrasitusta yläpohjaan.

Salaojajärjestelmässä havaittiin vähäistä huuhtelun tarvetta ja yhdessä linjassa kaksi harjaterästä lävisti linjan. Salaojajärjestelmä oli teknisesti hyvässä kunnossa ja toimiva. Luonnonkiviperustuksen kautta kosteus ei pääse kapillaarisesti nousemaan. Eteläpäässä rakennusta olevan teknisentilan lattia on lähellä salaojien korkoa.

Käyttövesijohtojen tekninen kunto on edellä mainittujen havaintojen ja tulosten perusteella tyydyttävä. Liitoksissa havaittiin vanhoja vuotojälkiä ja lievää sinkkikatoa, mikä heikentää käyttöikää. Venttiilit ovat pallosulkuventtiilejä ja teknisen elinkaarensa lopussa. Kalusteet (hanat, WC-istuimet jne.) ovat 20–30 vuoden ikäisiä ja uusimistarpeessa.

Lämmönjakokeskuksen tekninen käyttöikä on lopussa, vuotojälkiä venttiilirungoissa.

Lämmitysputkistojen tekninen kunto on läpivalaisukuvausten perusteella hyvä. Lämpöputkissa ei ole mainittavaa sisäpuolista syöpymää. Patterit silmämääräisesti kunnossa. Venttiilit alkuperäisiä ja teknisesti vanhentuneita, uusimistarpeessa.

Rakennuksen sähköjärjestelmät on saneerattu 1987–1988 ja ovat nykyvaatimuksiin nähden tyydyttävässä kunnossa, mutta ilman alkuperäisiä vikavirtasuojia. Huolto ja vikakorjaukset on hoidettu tyydyttävästi, ja seuraava määräaikaistarkastus on vuonna 2029. Sähkönjakelu-, maadoitus- ja pistorasiajärjestelmät sekä sisä- ja ulkovalaistus ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa, osin hyväkuntoisia saneerauksen jäljiltä. Turvavalaistus sekä tietotekniset järjestelmät, kuten kuituverkkoon liitetty kaapelointi, toimivat tyydyttävästi. Seuraavan 10 vuoden aikana on odotettavissa merkittäviä peruskorjauksia erityisesti keskusten, valaisimien ja sähkökalusteiden osalta. Lämpökameralla tarkasteltuna missään osassa kuvattuja keskusten liittimiä lämpötila ei ole liian korkea, vaan se on lähellä ympäristön lämpötilaa.

7 Toimenpide-ehdotukset

Lyhyen aikavälin toimenpiteet ennen peruskorjausta

Vesikatto

- Väliaikaisten kattotuolien notkahdusten tuenta (varmistettava, että toimenpidepyyntö on välittynyt)
- Lapetikkaiden kiinnitysten korjaus alueilla, joilla kiinnitys oli puutteellista.
- Huoltoreitin järjestäminen sisääntulokatoksen alueelle.

Ilmanvaihto (akuutit toimet ennen peruskorjausta)

- Tulo- ja poistoilmamäärien säätö ja tasapainotus sekä sisäilman olosuhteiden seuranta.
- Raitisilmanottoaukon jälkeisen kanavaosan lämmöneristys.
- Kanavien saumojen ja luukkujen tiivistys.

Salaojajärjestelmä

- Linjan SOK 12 – SOK 11 välistä harjaterästen poistaminen.
- Linjojen SOK 8 – SOK 7 ja SOK 10 – SOK 11 huuhtelu.
- Teknisentilan lattian ja seinän alaosien kosteuskartoitus.

Lämmitys

- Lämmönjakokeskuksen, lämpöjohtoliitosten ja venttiilirungon vaihto. Lämpökeskuksen uusinnan yhteydessä uusitaan kaikki säätö- ja toimilaitteet sekä automaatiojärjestelmä.

Sähköjärjestelmät

- Ullakolla sijaitsevien kaapeleiden kiinnitys.
- Iv-koneiden turvakytkimien asennus ja hätäseisäkytkimen asennus tilojen saneerausten yhteydessä.

Paloturvallisuus

- Murtoilmaisimien, paloilmalaisimien ja turvavalojärjestelmien akkujen toimivuuden tarkastus.

Huoltotoimenpiteet

Vesikatto

- Vesikaton ja vesikattovarusteiden säännölliset tarkastus- ja huoltotoimet.
- Vesikourut tulee puhdistaa säännöllisin välein, suositus vähintään kaksi kertaa vuodessa keväisin ja syksyisin.

Sähköliitäntäjärjestelmät

- Pistorasioiden lisääminen tarpeen mukaan.

Valaistusjärjestelmät

- Puuttuvien kupujen asennus valaisimiin.

Peruskorjaustoimenpiteet

Vesikatto

- Vesikaton perusparannus: aluskatteen ja tuuletusrimojen asennus, kastuneiden huonokuntoisten ruodelaudoitusten uusiminen, vesikatteen sekä kattoturva- ja sadevesijärjestelmätuotteiden uusiminen. Räystäiden kunnostus.

Yläpohja

- Vesikaton rungon korjaus/tuenta alueilla, joilla vesikaton runkopuu ovat notkolla
- Yläpohjan vaurioituneiden mikrobipitoisten eristemateriaalien poisto ja eristeiden uusiminen koko alueelta. Ilmanvaihtokone on suositeltava uusien yläpohjan perusparannuksen yhteydessä
- Yläpohjan ja yläpohjaläpivientien uusiminen ilmatiiviiksi sisätiloihin nähden

- Ulkoseinän lahonneiden hirsien sekä niihin liittyvien kattotuolien alapaarteiden päiden korjaus.

Ilmanvaihto (5–10 vuoden sisällä / peruskorjausvaihe)

- Ilmanvaihtojärjestelmän uusinta huomioiden käyttötarkoituksen mukaiset käyttäjämäärät.

Käyttövesijärjestelmä (5 vuoden sisällä)

- Käyttövesiverkoston uusiminen.

Lämmitys (peruskorjaustaso)

- Patteriputkien kiinnittäminen tiloissa luotettavasti rakenteeseen (arviolta 5 vuoden sisällä).
- Verkoston huuhtelu, linjasäätö-, patteriventtiilien ja säätötulppien uusinta sekä säätötyö. IV-venttiilien uusinta. Lämpökeskuksen uusinnan yhteydessä uusitaan kaikki säätö- ja toimilaitteet sekä automaatiojärjestelmä (arviolta 5 vuoden sisällä).
- Lämmitysjärjestelmän siirto-osien uusinta (arviolta 5–10 vuoden sisällä).
- Lämmitysjärjestelmän pääteosien ja venttiilien uusinta (arviolta 5–10 vuoden sisällä).

Sähkö- ja tietotekniset järjestelmät

- Keskusten uusiminen.
- Nousujohtojen uusiminen.
- Maadoitusjärjestelmän laajentaminen.

Sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähköistys

- Kojeiden ja laitteiden uusiminen tarpeen mukaan.

Sähköliitännäjäjärjestelmät

- Vanhimpien pistorasioiden uusiminen kaapelointineen.

Valaistusjärjestelmät

- Vanhimpien valaisimien ja sähkökalusteiden uusiminen kaapelointineen.

Paloturvallisuus

- Palovaroitinjärjestelmän laajennus koko rakennukseen.

Rakennusautomaatio

- Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen tarpeen mukaan.

Allekirjoitukset

Helsinki 5.12.2025
Sirate Group Oy



Elisa Koskinen
aluejohtaja, asiantuntija, FM kemia, RKM (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija C-20460-26-14
Sisäilma-asiantuntija C-23796-38-18



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



Joonas Passi
asiantuntija, RI
Rakennusterveysasiantuntija C-26065-26-21
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-24156-24-18



Ilkka Piittisjärvi, LVI - ins. AMK



Juha Lindström
Insinööri
Sähkölaitteistojen kuntotutkija, todistusnumero 357
Tukesin valtuuttama sähkölaitteistojen tarkastaja,
VTS 193

Liitteet

1. Tutkimusmenetelmät
2. Vauriokartta ja tutkimuspistemerkinnot pohjakuvassa
3. Tutkimusraportti, Mikrobiviljely materiaalinäytteestä, suoraviljely, 278547/RMS, 28.10.2025, Labroc Oy

Viitteet

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. **LVI 39-10409.** *Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkistus -ohjekortti.* Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto 2007.
5. **RT 103333.** *Betonin suhteellisen kosteuden mittaus -ohjekortti.* Rakennustietosäätiö RTS 2021.
6. **Merikallio 2007.** *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet.* Merikallio T, Niemi S, Komonen J, Suomen Betonitieto Oy, 2007.
7. **Laboratorio-opas 2018.** *Mikrobiologisten asumisterveystudkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät.* Pessi, A-M, Jalkanen, K, Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy, 2018.
8. **RakMk D2 2012.** Suomen rakentamismääräyskokoelma. *D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet.* Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto 2010.
9. **Ilmanvaihtoasetus 2017.** *Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017.* Ympäristöministeriö 2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171009>.
10. **Seppänen 2019.** *Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa.* Seppänen O, ym. The Finnish Association of HVAC Societies (FINVAC), 2019. <https://finvac.org/iv-opaat/>.
11. **RT 103501.** *Haitalliset aineet rakennuksissa - Tutkijan ohje.* Rakennustieto, lokakuu 2022.

Liite 1. Tutkimusmenetelmät

Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset

Kosteusmittaukset

Pintakosteuskartoitus

Huonetilojen kivirakenteiset lattia- ja seinäpinnat kartoitettiin pintakosteudenosoittimella mahdollisten kosteuspoikkeamien havaitsemiseksi. Pintarakenteiden kosteuden arviointiin käytettiin GANN Hydromette UNI1/UNI2 -laitetta LB71/LB70 -mittapäällä. Mittaustulokset ovat suuntaa antavia ja saadut arvot mittalaittekohtaisia. 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.

Viiltomittaukset

Suhteellisen kosteuden mittaukset lattiapäällysteen alta tehtiin asettamalla päällysteen alle viillon kautta kalibroitu kosteusmittausanturin mittapää (Vaisala HM42 Probe). (5) Tehty viilto ja mittapään rajapinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittauksen aikana sisäilman, viillon alapuolisen ilmatilan ja mitta-anturiin lämpötilan tulee olla lähellä toisiaan ($\pm 0,5$ °C). Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella.

Tavoite-, ohje- ja viitearvot

Useimpien liimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus päällysteen alla liimatilassa ei saa ylittää tätä arvoa. (6)

Porareikämittaukset

Rakenteiden kosteusjakaumat selvitettiin tarkkoina suhteellisen kosteuden mittauksina porareikämenetelmällä. (5) Porareikämittauksissa mitataan rakenteeseen porattuun, halkaisijaltaan 16 mm olevaan reikään tasaantuneen ilmatilan suhteellinen kosteus (%RH) ja lämpötila (T). Mittausreiät puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin reiänpohjaan ulottuvilla mittauspukilla/sähkösuojapukilla. Putkien juuret tiivistettiin kitillä. Putkien yläpäättiivistettiin Vaisalan tiivistetulpilla ja/tai kitillä. Mittausreikien olosuhteiden annettiin tasaantua vähintään 3 vuorokautta, jonka aikana lämpötilojen tuli olla vakaat. Mittaukset tehtiin niissä lämpötiloissa, joissa rakenne on normaalikäytössä. Mittauksissa käytettiin Vaisala HM40 -rakennekosteuden mittaria sekä kalibroituja HMP40S -antureita. Anturien tasaantumisaika mittauspisteissä oli vähintään 1 tunti.

Kosteusmittausten virhetarkastelu

Rakennekosteusmittaukset tehtiin tilojen normaalissa käyttölämpötilassa eikä rakenteen ja huoneilman välillä ollut merkittävää lämpötilaeroa. Mittaussyvyydet määritettiin 1 mm tarkkuudella. Käytettyjen anturien tarkkuus on $\pm 1,5$ %RH (välillä 0–90 %) ja $\pm 2,5$ %RH (välillä 90–100 %). Mittapäiden kalibroitajankohta ja mittausten suoritusyksityiskohdat huomioiden kullakin syvyydellä saavutettiin riittävä mittaustarkkuus rakenteen kosteustilanteen tarkaksi arvioimiseksi. Mittauksen kokonaismittausepävarmuusluokka oli siten noin ± 2 RH-yksikköä (välillä 0–90 %) ja ± 4 RH-yksikköä (välillä 90–100 %). Käytetyt kosteusmittausanturit on kalibroitu 12.10.2024.

Rakenneavaukset

Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakenneavauksia, joista aistinvaraisesti todettiin päärakennetyyppien toteutus ja kunto. Lisäksi otettiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobi tutkimuksiin. 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:

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 analysoitua 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 näyttämä mittaustulos on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen. (2)

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

Kuivan näytteen viljely suositellaan tehtäväksi viimeistään viiden päivän sisällä näytteenotosta. Kosteaa 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; 7)

Ilmavuototutkimukset merkkiaineella

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin (3) mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprosenttista vedyn ja typen seosta) laskettiin 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 DM32). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paine-eroantureilla (Series MS Magnesense, Dwyer). Havaitut ilmavuotopaikat on esitetty pohjakuvaliitteessä (liite 3). Tutkimusten apuna käytettiin merkkisavua.

Tulosten tulkinta

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

Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset

Painesuhteet

Ilman kulkusuuntien sekä ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suoritettiin 2 viikon mittaisia paine-eroseurantamittauksia rakennuksen ulkovaipan yli sekä eri tilojen välillä. Mittauksissa käytettiin etäluettavia paine-eroantureita (lotsu L2 DP01, Sensirion SDP800, mittausalue ± 50 Pa, mittaustarkkuus ± 1 %/HK Instruments DPT250-R8-AZ-D, mittausalue ± 50 Pa, mittaustarkkuus $1\% \pm 1$ Pa) ja tulokset tallennettiin 2,5 minuutin välein LoraWAN yhteyden kautta pilvipalvelimelle (Mairi.fi). Mittausten aikana ilmanvaihtojärjestelmä oli tavanomaisissa käyttöasetuksissaan. Mittauspaikat on esitetty liitteen 2 pohjakuviissa.

Painesuhteiden ohjearvot

Rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, suunnitellaan ulkoilmaan nähden alipaineiseksi. Rakennuksen ali- tai ylipaineisuus vaikuttaa mm. rakenteiden läpi kulkevan vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Rakennuksen alipaine ulkoilmaan nähden ei saa olla yli 30 Pa. Ulkoilmaa ei saa ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta. (8) Jos rakennuksen alipaineisuus on yli 15 Pa, tulee sen syy selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. (2)

Ympäristöministeriön asetukseen (9) perustuvan, vuonna 2019 julkaistun oppaan mukaan uusien, muiden kuin asuinrakennusten, kokonaistulo- ja poistoilmavirrat mitoitetaan yhtä suuriksi siten, ettei rakennusvaipan yli synny haitallisia paine-eroja. Ilmavirtojen lopullinen asettelu/säätö on tehtävä siten, ettei ilmanvaihto aiheuta ylipainetta rakennuksen ulkovaipan yli eikä alipaine ole haitallisen suuri (yleensä alle 5 Pa). (10)

Rakennuksen käyttäjän ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Tämän lisäksi käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi. (2)

Rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat on suunniteltava siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan. (9)

LVI-järjestelmien tutkimukset

Ilmamäärämittaukset

Tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin pistokoemaisesti pääte-elimistä SwemaFlow 126 -huppumittarilla, säätöpelleistä paine-eromenetelmällä (Swema 3000md). Tuloksia verrataan suunnitteluarvoihin, Asumisterveysasetukseen ja sen soveltamisohjeeseen sekä tarvittaessa rakennusajankohtana voimassa olleisiin rakennusmääräyksiin.

Ilmanvaihdon ohjearvot

Ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodeissa ja muissa vastaavissa oleskelutiloissa käytön aikana vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 dm³/s henkilöä kohden, jos varmistutaan siitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suureksi, että ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus nouse niin suureksi, että se voisi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä. (2)

Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset. Vanhoissa rakennuksissa, joissa on esim. painovoimainen ilmanvaihto tai muu ilmanvaihtojärjestelmä, jota ei ole suunniteltu 6 dm³/s/hlö vaatimuksen mukaisesti, voidaan kuitenkin sallia ilmanvaihto, joka on vähintään 4 dm³/s/hlö. Tällöin on kuitenkin erikseen huolehdittava siitä, että terveyshaittoja ei synny kosteuslisän, lämpökuorman tai epäpuhtauksien näkökulmasta. (2)

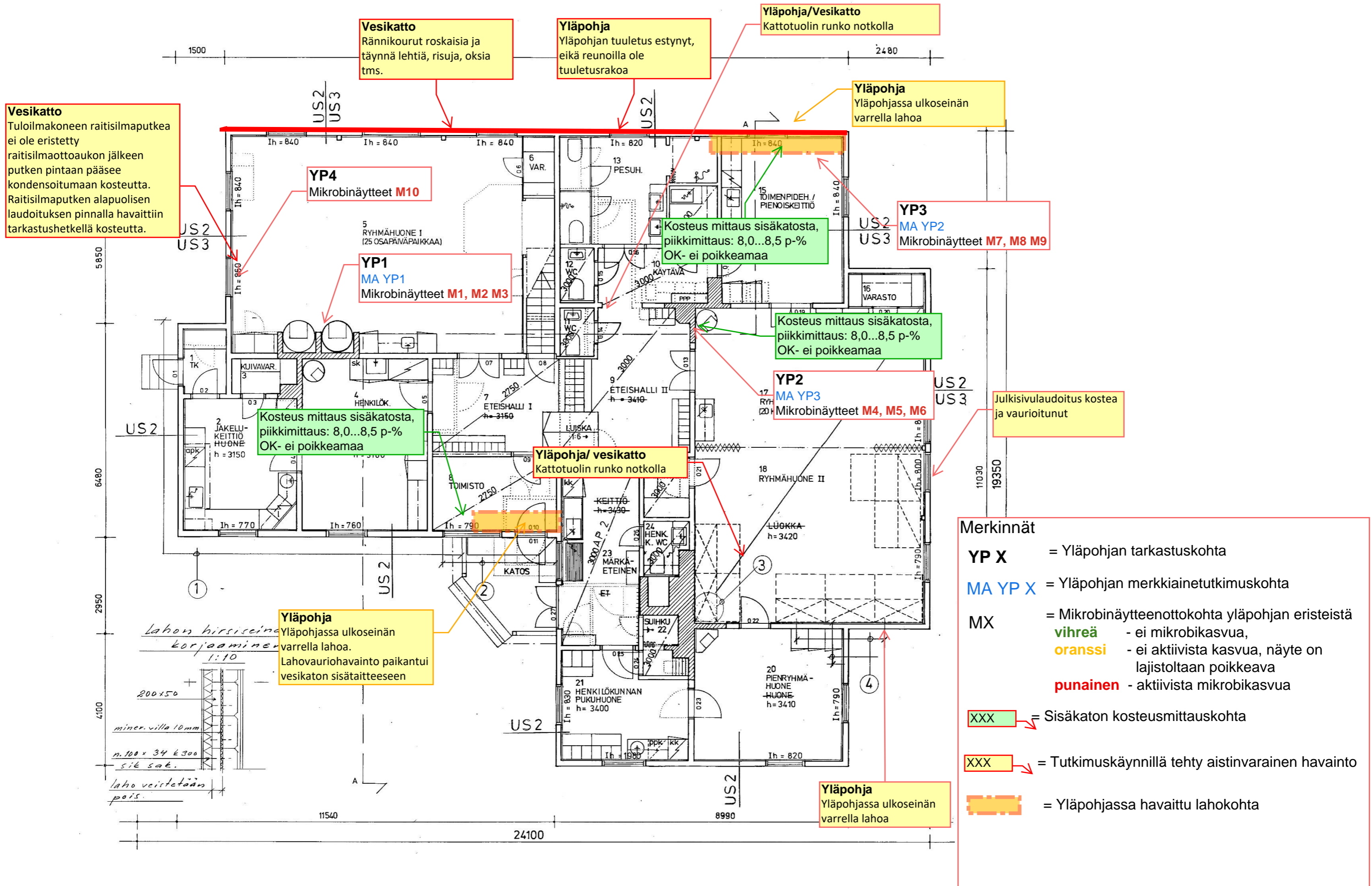
Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus

Ilmanvaihtojärjestelmää, sen puhtautta ja mahdollisia teollisten mineraalikuitujen lähteiden olemassaoloa järjestelmässä selvitettiin pistokoemaisesti tuloilmakoneisiin ja -kanaviin tehdyin visuaalisin tarkastuksin LVI 39-10409 -ohjekorttia (4) soveltaen. Käytössä olevien ilmanvaihtojärjestelmien puhtauteen sovellettavat puhtauskriteerit ja niiden tarkastusmenetelmät on esitetty kootusti taulukossa 6.

Taulukko 6. Käytössä olevien ilmanvaihtojärjestelmien puhtauteen sovellettavat puhtauskriteerit ja niiden tarkastusmenetelmät. (4)

Tarkastettava tekijä	Puhtausluokka P1/P1v	Puhtausluokka P2/P2v	Tarkastusmenetelmä
Tuloilmakanaviston ja tuloilmakoneen keskimääräinen pölykertymä	alle 2,0 g/m ²	alle 5,0 g/m ²	Visuaalinen puhtausasteikko ja rajatapauksessa suodatinkeräys.
Yksittäisen tarkastuspisteen pölykertymä	alle 4 g/m ²	alle 10 g/m ²	Visuaalinen puhtausasteikko ja rajatapauksessa suodatinkeräys.
Karkea lika (metallijäysteet, rakennusmateriaalit yms.)	Saa esiintyä pieniä määriä siellä täällä paikallisesti.	Saa esiintyä pieniä yksittäisiä kasoja, mutta ei yhtenäistä vanaa.	Visuaalinen asteikko (karkea lika).
Ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät	Ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät on puhdistettava.	Ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät on puhdistettava.	Visuaalinen puhtausasteikko (ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät).
Ilmanvaihtotuotteiden valmistuksessa tuotteisiin jääneet voiteluainejäämät	Jos järjestelmässä ei ole käytetty M1-luokiteltuja ilmanvaihtotuotteita, järjestelmä ei voi olla öljyjäämien osalta P1- tai P2-järjestelmä. Järjestelmän puhtausluokka on P1v tai P2v.		Järjestelmän asennusdokumentit (P1, P2 vai luokittelematon järjestelmä) ja visuaalinen puhtausasteikko (ilmanvaihtokoneiden voiteluainejäämät).
Päätelaitteiden pinnoilla oleva pölykertymä	Pölyyn ei saa jäädä selkeää jälkeä sormella vedettäessä.	Pöly ei saa kasaantua sormella pyyhkäistessä.	Silmämääräinen arvio, jonka tukena sormipyyhkäisy.
Kuitulähteet	Järjestelmässä ei saa olla merkittäviä kuitulähteitä.	Järjestelmässä ei saa olla merkittäviä kuitulähteitä.	Mahdolliset kuitulähteet kartoitetaan visuaalisesti arvioimalla äänenvaimentimien kuntoa (MIV-konsepti: äänenvaimentimien kunnostus). Tarvittaessa tehdään/teetetään tarkempia tutkimuksia.
Mikrobilähteet	Järjestelmässä ei saa olla merkittäviä mikrobilähteitä.	Järjestelmässä ei saa olla merkittäviä mikrobilähteitä.	Mahdolliset mikrobilähteet kartoitetaan visuaalisesti arvioimalla järjestelmässä olevaa kosteutta tai kosteusjälkiä. Tarvittaessa tehdään tarkempia tutkimuksia.

LIITE 2. Pohjakuva ja merkinnät



Vesikatto
Tuloilmakoneen raitisilmaputkea ei ole eristetty raitisilmaottoaukon jälkeen putken pintaan pääsee kondensoitumaan kosteutta. Raitisilmaputken alapuolisen laudoituksen pinnalla havaittiin tarkastushetkellä kosteutta.

Vesikatto
Rännikourut roskaisia ja täynnä lehtiä, risuja, oksia tms.

Yläpohja
Yläpohjan tuuletus estynyt, eikä reunoilla ole tuuletusrakoa

Yläpohja/Vesikatto
Kattotuolin runko notkolla

Yläpohja
Yläpohjassa ulkoseinän varrella lahoa

YP4
Mikrobinäytteet **M10**

YP1
MA YP1
Mikrobinäytteet **M1, M2 M3**

Kosteus mittaus sisäkatoista, piikkimittaus: 8,0...8,5 p-% OK- ei poikkeamaa

YP3
MA YP2
Mikrobinäytteet **M7, M8 M9**

Kosteus mittaus sisäkatoista, piikkimittaus: 8,0...8,5 p-% OK- ei poikkeamaa

Kosteus mittaus sisäkatoista, piikkimittaus: 8,0...8,5 p-% OK- ei poikkeamaa

Yläpohja/ vesikatto
Kattotuolin runko notkolla

YP2
MA YP3
Mikrobinäytteet **M4, M5, M6**

Julkisivulaudoitus kostea ja vaurioitunut

Yläpohja
Yläpohjassa ulkoseinän varrella lahoa. Lahovauriohavainto paikantui vesikatton sisätaiteeseen

Yläpohja
Yläpohjassa ulkoseinän varrella lahoa

- Merkinnät**
- YP X** = Yläpohjan tarkastuskohta
 - MA YP X** = Yläpohjan merkkiainetutkimuskohta
 - MX** = Mikrobinäytteenotto kohta yläpohjan eristeistä
 - vihreä** - ei mikrobikasvua,
 - oranssi** - ei aktiivista kasvua, näyte on lajistoltaan poikkeava
 - punainen** - aktiivista mikrobikasvua
 - XXX** (green box) = Sisäkaton kosteusmittauskohta
 - XXX** (yellow box) = Tutkimuskäynnillä tehty aistinvarainen havainto
 - XXX** (orange dashed box) = Yläpohjassa havaittu lahokohta

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaja':	Sirate Group Oy	Tilauspäivä:	13.10.2025
Kohde':	Smedsby daghem, Stensinmäki 4, 02750 Espoo	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	proj. 8475	Vastaanottopäivä:	13.10.2025
Näytteenottaja':	Joonas Passi	Viljelypäivät:	14.10.2025
Näytteenottopäivät':	9.10.2025		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, Mineraalivilla, YP1.1 piipun vierestä, yläpohjan eristeiden pinnasta, uusi mineraalivillaeriste	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	2, puru-/turve, YP1.2 piipun vierestä, puru-/turve, yläpohjan eristeiden rajakohdasta	paljon homeita ja bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	3, turve, YP1.3 piipun vierestä, turve yläpohjan eristekerroksen pohja laudoituksen päältä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	4, puhallusvilla, YP2.1 piipun vierestä, uusi puhallusvillaeriste pinnasta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	selvä mikrobikasvu materiaalissa

5, puru/turve/olki, YP2.2 piipun vierestä, vanhan täyttökerroksen pinta, joka koostui pääosin purusta, seassa olkia ja turvetta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
6, olki, YP2.3 piipun vierestä, olkikerros, laudoituksen päältä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
7, puru/turve, YP3.1 ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, pinnan puru/turve	paljon homeita, bakteerit alle määritysrajan	selvä mikrobikasvu materiaalissa
8, puru/turve/olki, YP3.2 ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, puru/turve/olki, olkieristeiden rajakohta	paljon homeita ja bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
9, olki, YP3.3 ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, pohjan olkieriste	paljon homeita ja bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
10, Puru, YP4 IV-tuloilmakoneen alta, puru	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteen 4 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvetoon.

Luonnosta peräisin olevissa materiaaleissa, kuten turpeessa voi luonnostaankin olla paljon mikrobeja ilman, että kysymyksessä on kosteusvaurio. Vastaavasti 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': 1, Mineraalivilla, YP1.1 piipun vierestä, yläpohjan eristeiden pinnasta, uusi mineraalivillaeriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
*Chaetomium (sr)	+(8)		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(2)		
Cladosporium sp.		+		

Näyte': 2, puru-/turve, YP1.2 piipun vierestä, puru-/turve, yläpohjan eristeiden rajakohdasta

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

Näyte': 3, turve, YP1.3 piipun vierestä, turve yläpohjan eristekerroksen pohja laudoituksen päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Aureobasidium sp.	+		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	+(3)

Näyte': 4, puhallusvilla, YP2.1 piipun vierestä, uusi puhallusvillaeriste pinnasta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus; Eurotium (lr)	+(18)		muut bakteerit	+++ (YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)		*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	+++	+		
*Alternaria;Ulocladium (sr)	+(7)	+(9)		
*Chaetomium (sr)	+(2)	+++ (T)		
Cladosporium sp.	+++			

Menetelmän mittaasepävarmuus huomioiden näytteen muiden bakteerien tulos THG-alustalla voi olla + (< 75 pmy/alusta).

Näyte': 5, puru/turve/olki, YP2.2 piipun vierestä, vanhan täyttökerroksen pinta, joka koostui pääosin purusta, seassa olkia ja turvetta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
* Alternaria;Ulocladium (sr)	+(4)		muut bakteerit	+++
* Chaetomium (sr)	+++ (T)		*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	+++	+++		
* Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		
Aspergillus nigri (lr)		+		
Cladosporium sp.		+		

Näyte': 6, olki, YP2.3 piipun vierestä, olkikerros, laudoituksen päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
* Chaetomium (sr)	+(17)		muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 7, puru/turve, YP3.1 ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, pinnan puru/turve

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

Näyte': 8, puru/turve/olki, YP3.2 ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, puru/turve/olki, olkieristeiden rajakohta

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

Näyte': 9, olki, YP3.3 ulkoseinän varrelta, lahon rungon vierestä, pohjan olkieriste

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

Näyte': 10, Puru, YP4 IV-tuloilmakoneen alta, puru

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

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



Marja Hanninen
tutkija, mikrobiologi
p. +358 50 325 0612
marja.hanninen@labroc.fi

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 27 %. 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