

TUTKIMUSSELOSTUS

LEPOLAN PÄIVÄKOTI SISÄILMA- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

31.8.2020 päivitys 27.1.2021



Sisällys

Tiivistelmä.....	3
1 Yleistiedot	4
1.1 Tutkimuskohde	4
1.2 Tilaaaja.....	4
1.3 Tutkimusajankohta	4
1.4 Tutkimuksen tekijät.....	4
1.5 Tutkimuksen tavoite.....	4
2 Kohteen kuvaus ja tutkimuksen tausta	4
2.1 Lähtötilanne ja korjaushistoria	5
2.2 Lähtötiedot.....	5
3 Tutkimusmenetelmät	5
4 Piha-alueet.....	7
4.1 Havainnot	7
4.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	8
5 Alapohja ja maanvastaiset seinät	9
5.1 Rakenne	9
5.2 Havainnot	14
5.3 Kosteusmittaukset	29
5.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	31
6 Välipohja	34
6.1 Rakenne	34
6.2 Havainnot	37
6.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	44
7 Ulkoseinät, ikkunat ja ovet.....	46
7.1 Rakenne	46
7.2 Havainnot	47
7.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	60
8 Väliseinät	62
8.1 Rakenne	62
8.2 Havainnot	62
8.3 Kosteusmittaukset	66
8.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	66
9 Yläpohja ja vesikatto	67
9.1 Rakenne	67
9.2 Havainnot	68
9.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	77
10 Ilmanvaihto.....	79
10.1 Ilmanvaihtokoneet	79
10.2 Ilmamäärät	87
10.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	87
11 Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista.....	89

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Tiivistelmä

Lepolan päiväkot on 1800-luvulla rakennettu hirsirakennus, joka on siirretty nykyiselle paikalleen 1800-luvun loppupuolella. Tarkka rakentamisajankohta ei ole tiedossa. Rakennusta on laajennettu 1957 länteen. Rakennus on osin kaksi- ja osin kolmekerroksinen. Rakennuksessa on osittainen kellarikerros. Rakennuksen alapohja on itäosassa puurakenteinen ja sen alapuolella on tuulettuva ryömintätila. Rakennuksen länsi- ja keskiosissa on betonirakenteista kellaritilaa.

Tutkimusten tavoitteena oli selvittää Lepolan päiväkodin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä rakenteiden kuntoa ja kosteusteknistä toimivuutta. Tutkimusten perusteella määriteltiin rakennuksen korjaustarpeet.

Rakennuksessa todettiin peruskorjaustasoisia korjaustarpeita. Rakenteissa on käytetty rakennusajankohdalle tyypillisiä orgaanisia eristemateriaaleja. Keskeisimmät sisäilman laatuun vaikuttavat rakennustekniset puutteet ovat ryömintätilallisen alapohjan ilmatiiveyspuutteet ja alimpien ulkoseinähirsien laho- ja hyönteisvauriot sekä puutteet maanvastaisten rakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa. Ala-, väli- ja yläpohjarakenteissa todetut ilmatiiveyspuutteet mahdollistavat ryömintätilassa ja rakenteissa olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan. Ala-, väli- ja yläpohjarakenteiden sekä ulkoseinien alaosien korjaaminen edellyttää ainakin paikoin raskasta korjaamista.

Kellarikerroksessa maanvaraisen alapohjan osalla maaperästä kapillaarisesti nouseva kosteus on vaurioittanut alapohjan muovimattopäällysteitä ja seinien alaosien maalipinnoitteita. Maanvaraisen alapohjan osalla korjaukset edellyttävät lattia- ja seinäpinnoitusten uusimista kosteusteknisesti toimiviksi ja/tai kosteusrasituksen vähentämistä ulkopuolisilla korjaus- ja muutostöillä (maanvastaisten seinien ulkopuolinen veden- ja lämmöneristys sekä sadevesi- ja salaojajärjestelmien uusiminen).

Ulkoseinissä ja yhdessä väliseinän ja ulkoseinän liittymässä todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka on suositeltavaa korjata ja poistaa samalla vaurion aiheuttajat. Hirsikuloseinissä todettiin paikoin sisäpuolinen lämmöneristys, joka on suositeltavaa poistaa, koska se heikentää rakenteen kosteusteknistä toimintaa.

Vesikaton vesitiiveys on heikko ja vesikatto on käyttöikänsä päässä mikä edellyttää vesikaton uusimista. Myös yläpohjarakenteissa todettiin tutkimuksissa vaurioita, jotka ovat aiheutuneet ainakin osittain vesikaton vuotamisesta. Vesikaton sadevesien ohjauksessa havaittiin myös puutteita, joiden vuoksi ulkoseinissä todettiin kosteusvaurioita.

Rakennusta palvelevat ilmanvaihtokoneet ovat pääosin heikossa kunnossa. Nykyinen ilmanvaihdon kanavisto ja ilmanvaihtokoneiden teho ovat riittämättömiä toteuttamaan toimivaa ilmanvaihtoa rakennuksessa. Ilmanvaihtokoneet ja ilmanvaihtojärjestelmä suositellaan uusimaan kokonaisuudessaan tuleva käyttö huomioiden. Ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen edellyttää LVIAS-suunnittelua. Vesikaton ja Ilmanvaihdon uusiminen sekä yläpohjan korjaus on suositeltavaa toteuttaa samassa yhteydessä. Sadevedenohjausjärjestelmät on suositeltavaa korjata vesikatteen uusimisen yhteydessä.

Rakenteissa todettiin myös haitta-aineita, kuten jäteöljyjä, PAH-yhdistepitoisia rakennusmateriaaleja ja rikkoutuneita asbestieristeitä, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Öljysäiliötila, öljyhiilivetyjä sisältävä valuasfaltti ja rikkoutuneet asbestieristeet edellyttävät rakenteiden purkua.

Suosittelavat huolto- ja korjaustoimenpiteet on esitetty rakennusosakohtaisesti kappaleissa ”Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks” ja yhteenvetona luvussa 11.

1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Lepolan päiväkot
Nuolialantie 50
33900 Tampere

1.2 Tilaaja

Tampereen Tilapalvelut Oy
Mira Malmi-Jylänki, Projekti-insinööri
puh. 040 630 6914, mira.malmi-jylanki@tilapa.fi

1.3 Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöitä suoritettiin 2.6.2020–9.6.2020, lisätutkimukset 15.12.2020.

1.4 Tutkimuksen tekijät

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Tampellan esplanadi 2
33100 Tampere

Sisäilma- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen kenttätöitä suoritettiin seuraavalla tutkimusryhmällä:

- Tuomas Ryhänen, TkK
- Aarni Ala-Korpi, DI
- Unto Kovanen, RA
- Pasi Marttila, Tekn.
- Anu Laurila, arkkitehti

Projekti TAFY63/02.

1.5 Tutkimuksen tavoite

Tutkimusten tavoitteena oli selvittää Lepolan päiväkodin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä ja rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta sekä määrittää lähtötiedot korjaussuunnittelua varten. Rakennetutkimusten kanssa samaan aikaan tehtiin täydentävä asbesti- ja haitta-ainetutkimus. AHA-tutkimuksen näytetulokset on esitetty omassa raportissaan. Lisäksi arvioitiin ilmanvaihtojärjestelmän kuntoa ja toimintaa. Tutkimukset tehtiin huomioiden jo kohteessa suoritettujen tutkimusten havainnot ja mittaustulokset.

2 Kohteen kuvaus ja tutkimuksen tausta

Lepolan päiväkot on 1800-luvulla rakennettu hirsitalo, joka on siirretty nykyiselle paikalleen 1800-luvun loppupuolella. Tarkka rakentamisajankohta ei ole tiedossa. Rakennusta on laajennettu 1957 länteen päin. Rakennus on osin kaksi- ja osin kolmekerroksinen. Rakennuksessa on osittainen kellarikerros. Rakennus on perustettu saadun käsityksen perusteella kivilatomusten varaan, perustuksena on kivilatomuksia ja betoni- ja tiilirakenteisia perusmuureja. Rakennuksen alapohja on itäosassa puurakenteinen ja sen alapuolella on tuulettuva ryömintätila. Rakennuksen länsi- ja keskiosissa on betonirakenteista kellaritilaa. Käyttötiloja sijaitsee kellarikerroksessa, 1. kerroksessa ja lämpimällä ullakko-osalla, joka kattaa noin puolet rakennuksen ylimmästä kerroksesta.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Rakennuksessa on muita kerroksia korkeammalle ulottuva torni, joka on kylmää ullakotilaa. IV-konehuone sijaitsee rakennuksen ullakolla. Käyttötilojen lattiapäällysteenä on käytetty pääosin linoleumimattoa. Kellarikerroksessa lattiapäällysteenä on pääosin maali tai keraaminen laatta. Rakennuksen ulkoseinät ovat puuverhoiltuja lyhytnurkkaisia vaakahirsirakenteita. Välipohjat ovat osin betonirakenteisia ja osin puurakenteisia. Ala- väli- ja yläpohjien eristetäytöissä on käytetty orgaanista materiaalia kuten turvetta ja kutterinpurua sekä olkea. Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen. Harjakattoisen vesikaton kantavat rakenteet ovat puuta, vesikatteena toimii aluskatteeton konesaumattu peltikate. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Vanhoja painovoimaisen ilmanvaihdon venttiilejä ja hormoneja on vielä paikoin käytössä.

2.1 Lähtötilanne ja korjaushistoria

Tampereen Härmälässä sijaitseva rakennus on siirretty Hatanpäältä nykyiselle paikalleen 1800-luvun lopussa. Kattavaa korjaushistoriaa ei ollut käytettävissä. Rakennus on peruskorjattu 1990-luvun alussa ja lähtötietojen mukaan sokkeli on vedeneristetty vuonna 2004. Alapohjarakennetta on korjattu vuonna 2009. Vesikattovuodon takia yläpohjan lämmöneristeitä on uusittu paikallisesti. Havaintojen mukaan kohteeseen on tehty seuraavia korjaus- ja muutostöitä, joiden ajankohdasta ei ole tarkkaa tietoa:

- Vesikate osittain uusittu
- asennettu iv-koneita ja uusittu LVIS-asennuksia
- uusittu sisäpintoja sekä kunnostettu ulkoseinien alaosa
- ryömintätilaa on kunnostettu ja ryömintätilan tuuletusta on tehostettu koneellisesti.

2.2 Lähtötiedot

Tutkimuksissa oli käytettävissä seuraavat tilaajan toimittamat lähtötiedot:

- Ilmanvaihdon mittauspöytäkirja 30.4.2019, Tampereen tilapalvelut Oy
- Kuntotutkimusraportti, 31.1.2017, Raksystems Insinööritoimisto Oy
- Haitta-ainetutkimus, 2.7.2015, Vahinko Werker Oy
- Kosteuskartoitusraportti, 3.12.2012, Kartanon vahinkopalvelut
- Vauriotutkimusraportti, 28.11.2012, Kartanon vahinkopalvelut
- Rakennepiirustus, hätäpoistumispöytäkirja 20.4.2012, Tampereen Juva Oy
- Pohjapiirustukset (ei päiväystä tai tekijätietoja)
- Rakennepiirustus, Lattiapalkin korjaus, 6.1.2009, A-Insinöörit

Lisätutkimusten lähtötietona oli lisäksi käytössä Lepolan rakennushistoriaselvitys (Vahanen Rakennusfysiikka Oy 11.9.2020).

3 Tutkimusmenetelmät

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotect LB70-teleskooppipinta-anturi ja LG1 -lukulaiteyhdistelmää, asteikko 0-175. Pintakosteudenilmaisimella kohdistettiin mitattavaan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin mittapään kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Rakennekosteusmittaukset

Maanvastaisten rakenteiden kosteusmittaukset tehtiin porareikämittausmenetelmällä noudattaen ohjekortin *RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mitta* ohjeistusta. Mittauksessa käytettiin HMP44-kosteusmittausantureita ja HMI41-lukulaitetta. Porauksen jälkeen mittausreiät puhdistettiin, putkitettiin, putket imuroitiin ja tiivistettiin vesihöyrytiivillä kitillä 2.6.2020. Mittapää asennettiin mittausreikiin putkituksen jälkeen ja putket tiivistettiin. Lukemat otettiin HMI41-lukulaitteella ja kirjattiin ylös 9.6.2020. Porareikä- ja viiltomittaus ovat tarkimmillaan noin +20 °C lämpötilassa. Kosteusmittauksissa käytetyt anturit kalibroidaan Vahanen Rakennusfysiikka Oy:ssä vähintään kuuden kuukauden välein. Porareikämittausten sijainnit on esitetty liitteessä 1.

Puun piikkianturikosteusmittaukset

Rakenteiden puuosien kosteuspitoisuutta (paino- %) mitattiin pistokoeluonteisesti materiaalin sähkönvastuksen muutoksien mittaamiseen perustuvalla Gann M18 puuanturi ja LG1-lukulaiteyhdistelmällä. Mitattavan sähkönvastuksen suuruuteen vaikuttaa elektrodien välissä olevan materiaalin kosteus. Mittarin näyttölaitteelta voidaan lukea rakenteen kosteuspitoisuus painoprosenteina. Piikkianturimittarin toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, ja sen tulos on suuntaa antava. Mittauksella voidaan kuitenkin luotettavasti tunnistaa selvästi kuiva ja selvästi märkä materiaali.

Aistinvarainen arviointi

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

Rakenneavaukset

Rakenteiden kuntoa ja rakennetyyppejä tarkastettiin kuntotutkijoiden määrittelemien, Rakennusurakoitsija Visura Oy:n toimesta tehtyjen rakenneavauksien kautta. Avauksia tehtiin rakennusten alapohjiin, väli- ja ulkoseiniin sekä väli-/yläpohjiin. Rakenneavausten paikat on esitetty liitteessä 1. Lisäksi tehtiin omia avauksia yläpohjiin ja ulkoseinärakenteisiin sekä ala- ja välipohjiin.

Mikrobianalyysi

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet ja suvusto määritettiin STMa 545/2015 (asumisterveysasetus) mukaisella laimennossarjaviiljelyllä. Näytteenotto ja laboratorioanalyysi tehtiin Asumisterveysohjeen ja -oppaan (STM, 2003 ja Ympäristö ja terveys -lehti, 2009) ohjeistusten mukaisesti. Negatiivisen tuloksen (ei mikrobikasvustoa) antaneet näytteet suoramikroskopoitiin viljelyn lisäksi materiaalityypin salissa. Näytteet analysoi Mikrobioni Oy (Kuopio). Analysoiva laboratorio on FINAS-akkreditoitu, ja akkreditointi kattaa käytetyt viljelymenetelmät. Tutkimustulos ilmoitetaan mikrobiryhmittäin muodossa pmy/g. Analyysivastaus on liitteenä 2.

Ilmanvaihto

Ilmanvaihtokoneiden kuntoa ja puhtautta tarkasteltiin silmämääräisesti ja valokuvamalla huoltoluukkujen kautta. Ilmanvaihdon toimintaa ja ilmanvaihtokanaviston kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. Tehtyjen havaintojen perusteella arvioitiin rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän soveltuvuutta rakennuksen mahdollisesti muuttuvaan käyttötar-koitukseen.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

4 Piha-alueet

4.1 Havainnot

Rakennuspaikka viettää loivasti pohjoiseen päin. Piha-alueen kallistukset rakennuksen vierustoilla viettävät pääosin loivasti rakennuksesta poispäin. Piha-alueet rakennuksen ympärillä ovat pääosin nurmikkoa tai soraa. Salaojakaivoja ei havaittu tutkimusten yhteydessä. Sadevedet ja lämmönjakohuoneen vedennousua säätelevän pumpun vedet johdetaan sadevesikaivoihin. Maanpinnan korko on paikoin rakennuksen kaakkoisnurkalla hyvin lähellä sokkelin yläpintaa.

Piha-alueelta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuvat 1 a...c. Yleiskuvia piha-alueista rakennuksen ympärillä. Pohjoissivulla (kuva a) maanpinta viettää loivasti poispäin rakennuksesta. Eteläisellä julkisivulla (kuva b) maanpinta viettää paikoin loivasti kohti rakennusta. Pohjois-eteläsuunnassa maanpinnan kallistus on noin 1:10 pohjoiseen (kuva c).

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 2. Rakennuksen kaakkoisnurkalla maanpinta on alimpien hirsien tasossa. Osa syöksytorvista on viemäroity kiinni sadevesijärjestelmään. Osassa syöksytorvista on muoviset loiskekupit (kuva b).



Kuva 3. Tiilisokkeliä vasten on asennettu paikoin pato levytys. Eteläisellä sivulla pato-levytystä ei ole kiinnitetty seinään. Maanvastaisten seinien kosteusteknistä toimintaa on esitetty tarkemmin kappaleessa 5. Patolevytetyt maanvastaaiset seinät on esitetty kappaleessa 5 kuvassa (Kuva 5).

4.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Puutteellisten kallistusten takia pinta- ja sulamisvesiä ohjautuu rakennuksen vierustalle lisäten perusmuureihin ja seinien alaosiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Maanpinnat ovat puurakenteisiin nähden liian ylhäällä eteläsivulla ja kaakkoiskulmalla, mikä aiheuttaa merkittävää kosteusrasitusta alimpiin hirsirakenteisiin ja alapohjaan. Rakennuksella ei ole salaojajärjestelmää ja sadevesijärjestelmässä todettiin puutteita, jolloin

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

sade-/pintavedet ja kapillaarisesti ryömintätilaan nouseva kosteus lisäävät ryömintätilan kosteusrasitusta. Piha-alueen maanpinta on ryömintätilan maanpintaa korkeammalla, jolloin pintavedet voivat tunkeutua ryömintätilaan. Maanpinnan muotoilua ja piha-alueen/ryömintätilan kuivatusjärjestelmää suositellaan parannettavaksi rakennuksen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

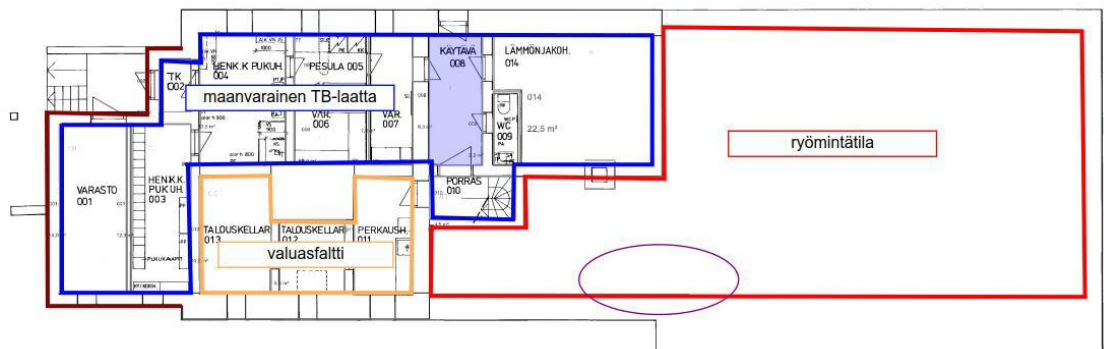
Piha-alueen muotoilua tulee parantaa siten, että maanpinta on noin 40 cm alimpien hirsien alapuolella ja piha-alueen kallistukset viettävät rakennuksen vierellä pois päin rakennuksesta. Rakennuksen eteläsivulla ja kaakkoisnurkalla piha-alueen muotoilu edellyttää mahdollisesti tukimuurin rakentamista. Piha-alueen muotoilun yhteydessä suosittelemme asentamaan maanvastaisiin seiniin ulkopuolisen veden- ja lämmöneristyksen sekä asentamaan uuden sadevesi- ja salaojajärjestelmän.

Maanvastaisia seinärakenteita koskevia toimenpidesuosituksia on esitetty tarkemmin kappaleessa 5.4.

5 Alapohja ja maanvastaiset seinät

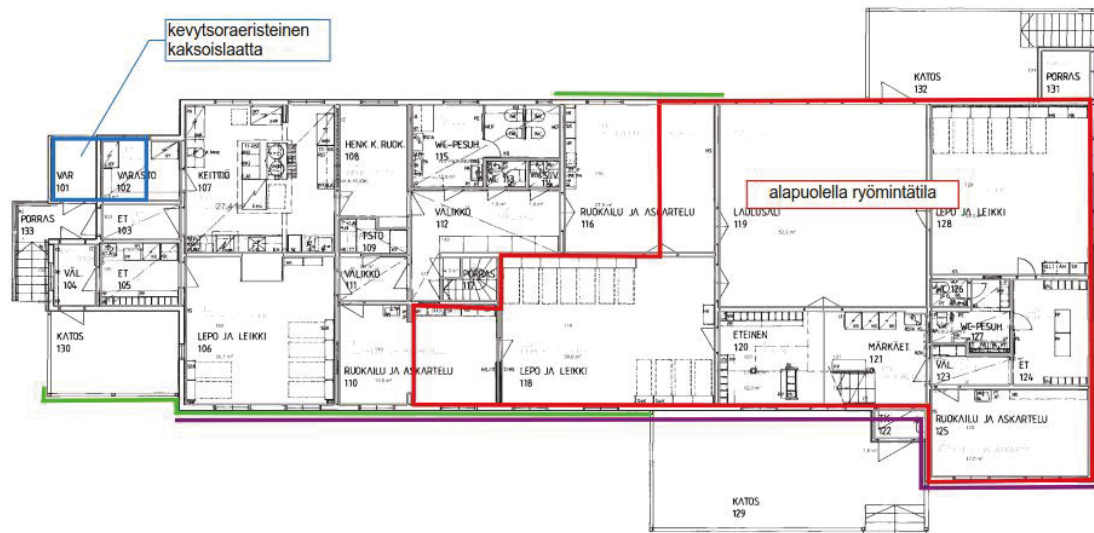
5.1 Rakenne

Rakennuksen länsipäädyn alapohja on maanvastainen teräsbetonilaatta. Talouskellarin kohdalla alapohja on valuasfalttia. Länsipäädyn kellarisisäänkäynnin yläpuolella itäpäädyn alapohja on kevytsoraeristeinen kaksoislaatta ja käytävällä 008 on kaksikertainen betonilaattarakenne, joka on todennäköisesti tehty lattiatasoa korotettaessa 1950-luvulla. Rakennuksen itäpäädyssä on puurakenteinen ryömintätalallinen alapohja. Alapohjarakenteiden rajat on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4).



Kuva 4. Rakennuksen alapohjarakenteet kellarikerroksessa. Osa alapohjasta on maanvaraista teräsbetonilaattaa ja toinen osa ryömintätalallista puurakenteista alapohjaa. Sinisellä merkityn käytävän 008 kohdalla alapohja on kaksoisbetonilaatta, jossa laattojen välissä on hiekkaa ja ylemmän laatan alapinnassa kevytsoraa kahden muovikalvon välissä. Talouskellarin kohdalla alapohja on valuasfalttia (merkitty oranssilla). Ruskealla merkityllä osalla sokkeli on betonirakenteinen. Betonirakenteisessa sokkelissa on sisäpuolinen sementtilastulevyeristys ja kuorimuuraus. Rakennuksen muilla osilla sokkeli on luonnonkiviperustuksen päälle tehty massiivitiilimuuraus. Violetilla väriellä on merkitty vanhojen alapohjan palkkien lahoaurioiden korjausalue suuntaa antavasti.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



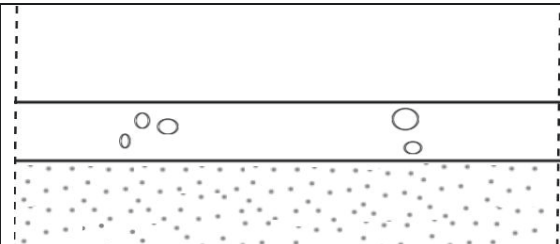
Kuva 5. Rakennuksen alapohjarakenteet 1. kerroksessa. Ensimmäisen kerroksen varastotiloissa (rajattu kuvaan sinisellä) esiintyy kevytsoraeristettyä kaksoislaatta alapohjarakennetta kellarin sisäänkäynnin yläpuolella. Rakennuksen ulkopuolinen patolevy ulottuu kuvassa vihreällä merkittyihin alueisiin. Ulkoseinän alimpia hirsjiä on korjattu ainakin violetilla merkityllä seinustalla.

Ryömintätillaisen alapohjan kellarittomalla osalla kantavat rakenteet ovat noin 150x300 mm puupalkkeja, jotka tukeutuvat ulkoseinällä perusmuurien päälle ja keskiosalla noin 300x300 mm primääripalkin päälle. Primääripalkki tukeutuu kivrakenteiden varaan. Puupalkkien varaan on puukorokkeiden päälle tehty 50x100 mm ristiinkoolaus. Lattiapinnat ovat linoleumia, jonka alla on levyrakenteita, massapinnoitteita ja alkuperäinen laulattia. Täytteenä on kutterinpurua, turvetta, hiekkaa jne. Eteläsivun ulkoseinän vierustoilta on mineraalivillakaistoja ulkoseinän alaosan korjauksen ajoilta. Täytteenä on palkkien sivuihin tukeutuva laudoitus, jonka päällä ei ole tiivistyskerrosta tai se on tehty sanomalehdillä. Palkkien alla olevia kivrakenteita vasten on bitumipahvia, jossa aistittiin PAH-yhdisteisiin viittaavaa hajua. Alapohjarakenteita tukevat lisäksi luonnonkivistä rakennetut latomukset, luonnonkivipilarit, tiilipilarit ja betonianturat.

Maanvastaiset seinät ovat massiivitiilirakenteisia ja betonirakenteisia rapattuja ja maalattuja seiniä. Laajennusosan betoniseinissä rakennuksen länsipäädyssä on sisäpuolinen sementtilastuvillalevyeristys ja kuorimuuraus.

Alapohjarakenne rakennuksen itäpuoliskolla kellarikerroksessa on rakennekosteusmittauspisteiden MP1...MP3 porausten perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

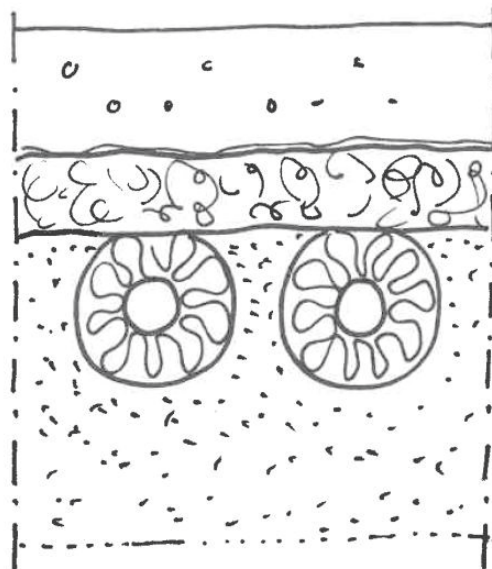
- lattiapäällyste (maalattu betoni)
- tasoite + betoni, 110 mm
- hiekka



31.8.2020, päivitys 27.1.2021

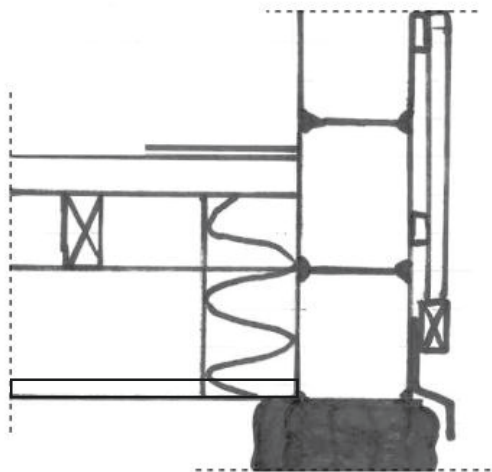
Alapohjarakenne kellarikäytävällä 008 rakenneavauksen RAAP5:n mukaan:

- lattiapäällyste (maalattu betoni)
- tasoite + betoni ~80 mm
- paksu musta muovikalvo
- kevytsora ~30-40 mm
- paksu musta muovikalvo
- hiekka ~280 mm, jossa kaksi vesijohtoa, joiden ympärillä mineraalivillaeriste
- kova pinta (betonilaatta vuodelta 1926?)



Alapohjarakenne tilassa 126 on rakenneavausten RAAP2, RAAP3 ja ryömintätilasta tehtyjen aistinvaraisten havaintojen perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

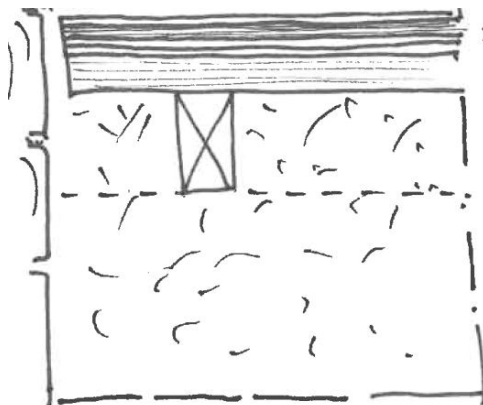
- Lattiapäällyste (yleensä lino-leumi)
- Tasoite 1-2 mm
- Ponttilaudoitin, 42 mm
- Puulastu + hiekka 400 mm (puukorokkeiden päällä koolaus 100*50 mm)
- Hirsipalkki ~150*300 (seinän vierellä mineraalivillakaista)
- Sanomalehti
- Eristettyä kantava laudoitus (yläpuolelta avausta ei jatkettu)
- Alapohjan ryömintätila



31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Alapohjarakenne tilassa 119 on rakenneavauksen RAAP7 tehtyjen aistinvaraisten havaintojen perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- Lattiapäällyste (linoleumi)
- Tasoite 1-2 mm
- Vaneri 10 mm
- Linoleumi (vanha)
- Kovalevy 3 mm
- Ponttilauta 48 mm
- Koolaus $h \sim 105$ mm, alla kantava palkki $h \sim 300$ mm (eristeenä pinnalla turve-olkiseosta, alla kutterilastua)
- Eristettyä kantava laudoitus (yläpuolelta avausta ei jatkettu)
- Alapohjan ryömintätila



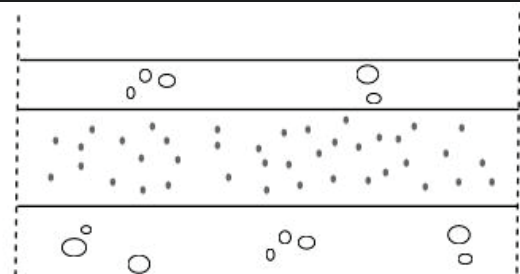
Alapohjarakenne talouskellarin kohdalla on rakenneavauksen RAAP1 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- Valuasfaltti ~ 70 mm
- Sora



Alapohjarakenne rakennuksen itäpuoliskolla 1. kerroksessa on rakenneavausten RAAP4 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- Maali
- Betoni ~ 45 mm
- Kevytsoorabetoni 170 mm
- Betoni (rakenneavausta ei jatkettu)



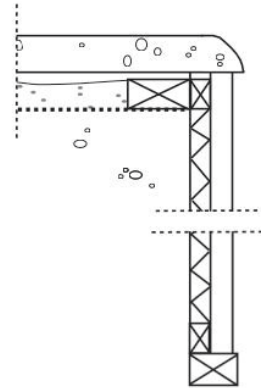
31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Maanvastaisen seinän rakenne katoksen 130 kohdalla rakennuksen länsipäädyssä on rakenneavauksen RAUS3 ulkoa sisälle päin lueteltuna seuraava:

- Ponttilaudoitus pystyyn
- Tuulensuojapaperi
- Puurimat 25x50 mm, välissä korkilevy 25 mm
- Betoni

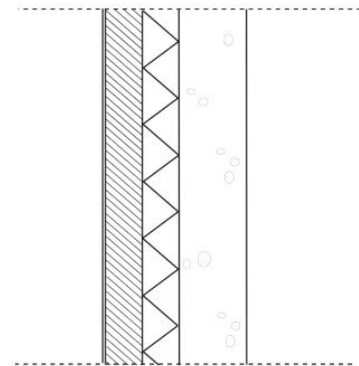
Terassin kansi:

- Betoni n. 60 mm
- ilmaväli 10-20 mm
- Kevytsora 50 mm
- Bitumikermi
- Betoni



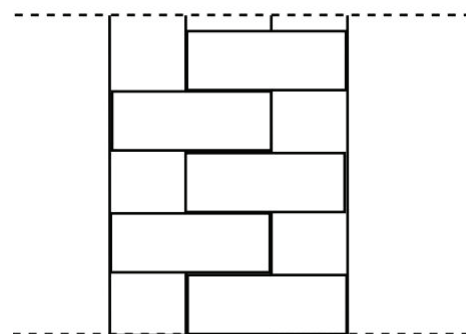
Maanvastainen seinärakenne tiloissa 001...003 rakennuksen länsipäädyssä on tilasta 001 tehdyn rakenneavauksen RAMVS1 perusteella ulkoa sisälle päin lueteltuna seuraava:

- Maali + tasoite (maanpinnan yläpuolella)
- Betoni ~200 mm
- Bitumisively
- Sementtilastuvillalevy 75 mm
- Tiili 75 mm
- Tasoite



Maanvastainen seinärakenne yleensä on aistinvaraisten havaintojen ja talouskellarin seinään tehdyn porauksen perusteella sisältä ulospäin lueteltuna seuraava:

- Maali
- Tiili >400 mm



31.8.2020, päivitys 27.1.2021

5.2 Havainnot

Alapohjan lattiapäällyste on kellaritiloissa maali, keraaminen laatta tai muovimatto. Alapohjan pintakosteuskartoituksessa havaittiin paikallisia, tavanomaisesta poikkeavia pintakosteuslukemia. Paikoin kohonneita pintakosteudenilmaisimen lukemia havaittiin myös kantavien seinälinjojen alaosissa ja maanvastaisilla seinillä. Myös alapohjaa vasten olevissa puukynnyksissä ja ovien karmien alaosissa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia puupiikkimittarilla tarkasteltuna. Kellarin muovimattopäällysteisissä tiloissa havaittiin vaurioita muovimaton liima- ja tasoitekerroksessa. Pintakosteuskartoituksen lukemat on esitetty liitteessä 1.

Kellarikäytävän 008 lattiapinnan tasoa on piirustusten mukaan korotettu vuoden 1957 korjaustyön yhteydessä. Vuonna 1926 käytävän päissä on ollut portaat, joissa on ollut kolme askelmaa ja vuoden 1957 piirustuksessa ei portaita enää ole. Käytävän alapohjarakenne on nykyisin kaksoisbetonilaatta, jossa pintalaatan alla on kevytsoraa kahden muovikalvon välissä ja pohjalla hiekkaa, jossa on lämmöneristettyjä vesijohtoja.

Ryömintätilat ovat korkeudeltaan pääosin kulkukelpoisia. Maanpintana on kuiva hie-noaineksia sisältävä maa, jonka päällä on paikoin rakennusjätettä tai sekalaista roskaa kuten lasia ja teräsosia. Alapohjassa esiintyy paikoin betonisia anturoita, joiden ympärillä on vanhoja vaurioituneita muottilautoja. Alapohjan alla on ripustettuja lautakoteloituja putkireittejä, joista osa on vaurioitunut ja sortunut. Terrassin alapuoliseen tilaan ei ollut kulkuyhteyttä, mutta tila kuvattiin sokkelissa olevan tuuletusreiän kautta. Ryömintätilassa on paljon epäpuhtauksia, kuten rakennusjätettä, lahonneita muottilautoja sekä rikkiäisiä asbestipitoisia eristeitä. Ryömintätilassa on koneellinen tuuletus.

Eteläsivulla perusmuurin tiilimuurauksessa on läpivientireikiä ja paikoin rakenteiden pinnoilla esiintyy kosteuden mukana kulkeutuneita suoloja. Alustatila on koneellisesti tuuletettu ja tuuletus oli toiminnassa. Alustatilassa on tiilimuurattu öljysäiliötila, josta erittyy öljynhajua. Öljysäiliötilaan ei ole kulkua, mutta tilaa tähystettiin huoltoluukun kautta.

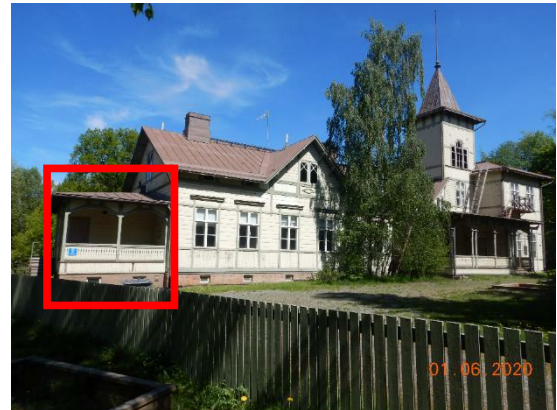
Yleisesti ottaen ryömintätilaisessa alapohjarakenteessa ei havaittu merkittäviä/laajoja kosteusvaurioita tai kosteuden aiheuttamia jälkiä. Merkittävimmät puutteet todettiin alapohjan rakenneavausten yhteydessä ulkoseinien alaosissa. Ulkoseinien alaosissa havaittiin alimmissa hirsissä laho- ja hyönteisvaurioita noin 1...3 cm syvyyteen.

Aistinvaraisten havaintojen perusteella ryömintätilallisesta ja valuasfalttipäällysteisestä alapohjasta on ilmavuotoja sisäilmaan, ja alapohjarakenne on monin paikoin epätiivis. Maanvaraisen teräsbetonialapohjan ilmatiiveys on aistinvaraisesti arvioituna lattia-seinäliittymissä hyvä. Maanvaraisen alapohjan ilmatiiveyspuutteita esiintyy läpivientien ja kynnysten kohdalla.

Maanvastaisilla seinillä havaittiin paikoin maalipinnan hilseilyä seinän alaosissa. Rakennuksen vuonna 1957 rakennetussa länsipäädyssä maanvastaisten betoniseinien eristeenä sisäpuolisen kuorimuurauksen takana havaittiin sementtilastuvillalevytyt.

Rakennuksen alapohjarakenteista ja maanvastaisista seinistä tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 6 a ja b. Yleiskuvat rakennuksen pohjoiselta (kuva a) ja eteläiseltä (kuva b) puolelta. Maanvastainen seinä kellarikerroksessa punaisella merkityllä laajennusosalla on sementtilastuvillalevyeristeinen kuorimuurattu betoniseinä. Muilla osilla kellarin maanvastaiset seinät ovat massiivitiilirakenteisia.



Kuva 7. a. Betoni- ja tiilisokkelin liittymä rakennuksen pohjoispuolelta. Betonisokkelirakenteissa ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä tai muita viitteitä vaurioista. Betonisokkelin osalla ei ole pellityksiä paneloinnin alaosassa. Alaosassa on viistetty tippalauta. b. Tiilisokkelissa havaittiin syöksytörven vuodosta kosteusvaurioitunut kohta pohjoisseinustalla.



Kuvat 8 a ja b. Kellarikerroksen sisäänkäynnit sijaitsevat maanpinnan tason alapuolella. Sisäänkäynnin betonirakenteet ohjaavat sadevedet rakennusta kohti. Pintakosteuden osoittimen lukemat olivat lattialla koholla tuulikaapissa ja aulassa 008 ja 002.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 9 a...c. Osalla rakennuksen maanvastaisista seinistä havaittiin patolevy. Patolevyä ei kaikilla seinäosilla ole kiinnitetty mekaanisesti. Patolevy ei ole jatkuva rakennuksen ympärillä (kuva c). Patolevy havaittiin kuvaan (Kuva 5) merkityillä seinäosuuksilla.

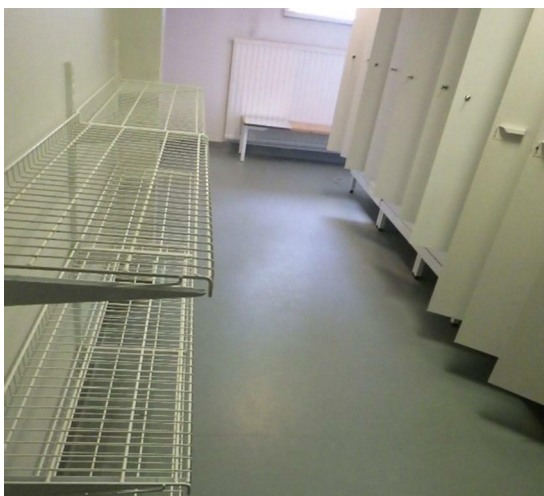
31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 10 a ja b. Betonirakenteisen sokkelin osalla on sisäpuolinen sementtilastulevyeristys ja verhomuuraus ja sokkelibetonin pinnassa on bitumisively. Rakenne tarkastettiin varaston ulkoseinään tehdystä rakenneavauksesta RAMVS1 (kuva b).



Kuva 11. Tilan 001 alapohjajaliittymässä ja seinäosilla havaittiin bitumiroiskeita.

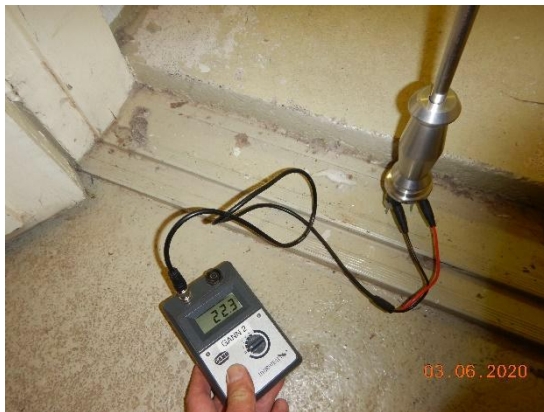


Kuvat 12 a ja b. Kellarin muovimattopäällysteisissä tiloissa havaittiin vaurioita muovimaton liimakerroksessa ja ylösnostot ovat paikoin irti alustastaan. Tilojen 004 ja 003 lattiapäällysteet vaikuttavat muita tiloja uudemmilta. Maanpinnan taso tilan ulkopuolella on kuvattu punaisella katkoviivalla.

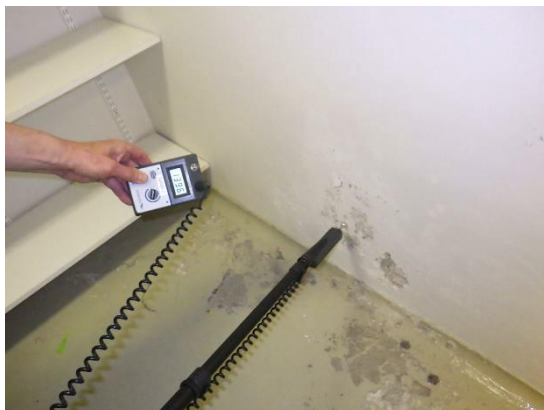
31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 13 a ja b. Porrastilassa 010 puurakenteiset portaat nousevat kostean betonilaa-
tan päällä. Portaiden alapuolisessa komerossa havaittiin lattiassa kosteudesta johtu-
vaa pinnoitteiden vaurioitumista. Komeron maanvastaisten seinien sively sisältää kor-
keita pitoisuuksia PAH-yhdisteitä (AHA-kartoitus, Vahinko Werker Oy 2015).

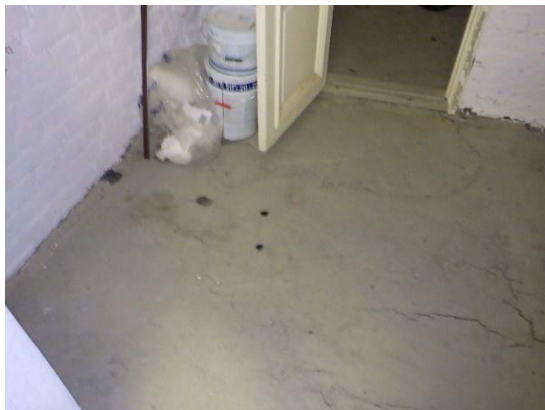


Kuva 14. Kellarikerrosten puukynnyksiä tarkasteltiin piikkianturimittarin avulla. Piikki-
mittarilla tarkasteltuna puun kosteuspitoisuudet vaihtelivat välillä 18,5...22,3 paino%.
Ylempänä sivukarmien kosteuskokemukset olivat normaalit noin 8 paino%.



Kuva 15. Maanvastaisilla- ja kantavilla seinälinjoilla havaittiin kohonneita pintakosteus-
denilmaisimen lukemia sekä pinnoitevaurioita seinien alaosissa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

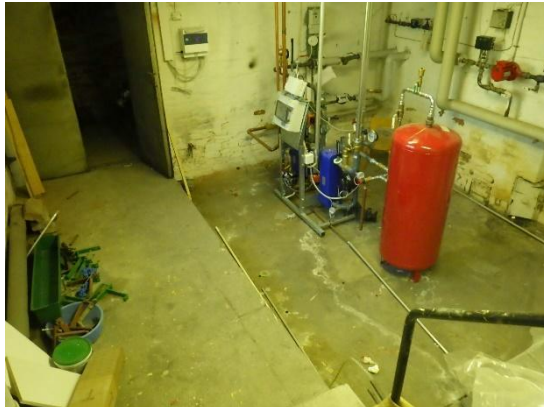


Kuvat 16 a...c Tiloissa 012 ja 013 lattiapinta on valuasfalttia. Tiloissa aistittiin erittäin voimakas PAH-pitoinen haju. Tiloissa havaittiin epätiivitä vaakasuuntaisia ja kerrosten välisiä pystyläpivientejä. Tilojen välipohjarakenteena on tiilimuurattu holvikatto. Valuasfaltista analysoidussa haitta-ainenäytteessä havaittiin korkeita pitoisuuksia PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä. Molemmat pitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvot.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 17. Tilan 012 maanvastaiseen tiiliseinään tehtiin poraus RAMV1 (Ø 32mm, syvyys n. 35 cm). Seinän sisäpinnassa havaittiin bitumijäämiä, mutta ei yhtenäistä siveilyä. Seinä on todennäköisesti massiivitiilirakenteinen, sillä ulkopinta on myös tiiltä.

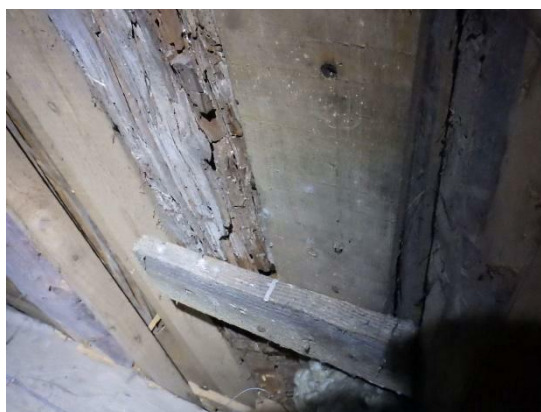


Kuva 18. Lämmönjakohuoneen lattiapinnoilla ja seinien alaosissa havaittiin kosteusjälkiä ja kosteusvaurioita. Tilassa on pumpullinen toiminnassa oleva perusvesikaivo, jonka pohjalla oli tarkastelun aikana n. 15 cm vettä. Kokeen perusteella pumppu oli toimintakuntoinen. Lämmönjakohuoneessa on maaperästä, perusvesikaivosta ja ryömintätilasta peräisin olevia sisäilman epäpuhtauslähteitä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 19. Yleiskuva ryömintätilasta. Ryömintätilan korkeus vaihtelee n. 150...50 cm:n välillä. Ryömintätilan korkeus pienenee kohti rakennuksen itäpäätyä. Kuvassa etualalla on ryömintätuuletuksen poistokanava. Takana on alapohjaa kantava primääripalkki. Ryömintätilassa on erillinen kanava-asenteinen poistoilmahuone, joka oli tutkimusten aikaan käynnissä. Alapohjarakenteissa ei yleisesti ottaen havaittu merkittäviä vaurioita tai kosteuden aiheuttamia jälkiä. Alapohjan puurakenteet (primääri- ja sekundääripalkit sekä aluslaudoitus) olivat puukolla kokeilemalla pääosin kovia eikä viitteitä laajoista lahovaurioista todettu. Lahovaurioita todettiin ainoastaan uusittujen palkkilinjojen läheisyydessä rakennuksen pohjoissivulla (Kuva 20).



Kuva 20. Ulkoseinä-alapohjaliittymässä on eteläisellä mineraalivillaeristys tiilimuurauksen päällä alapohjan puupalkkien välissä. Palkkien ja tiilimuurauksen liittymissä on tervapahvia, josta havaittiin voimakas PAH-yhdisteisiin viittaava haju. Alapohjassa on paikoin lahovaurioituneita puurakenteita. Lahovaurioituneet puurakenteet olivat tutkimusten aikaan aistinvaraisesti arvioituna kuivia. Tilan 116 kohdalla lahovaurioituneita puupalkkeja on vahvistettu läpipultatuilla kertopuulevyillä (Rakennepiirustus, A-insinööri 6.1.2009). Lahovaurioituneiden palkkien korjausalue on merkitty kuvaan (Kuva 4).

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 21. Alapohjassa havaittiin asbestipitoisia putkieristeitä (HA3). Putkieristeet ovat paikoin rikkoutuneita. Asbestipitoisia eristepaloja on varissut myös maahan. Asbestipitoinen eriste on osoitettu kuvassa punaisella nuolella.



Kuvat 22 a ja b. Ryömintätilassa on putkia, jotka on sijoitettu puurakenteisiin koteloihin. Sisäänkäyntikatoksen läheisyydessä ryömintätilassa on sortuneita putkikotelointeja. Kaakkoiskulmalla sijaitsevan terassin ryömintätilaan ei ollut pääsyä.



Kuvat 23 a ja b. Rakennuksen perustuksena on ulkoseinillä luonnonkivilatomus, jonka päällä on sokkelitiilimuuraus. Rakennuksen keskiosalla on betonianturoita. Betonianturoiden muottilautoitus on jätetty paikalleen. Muottilautoituksessa on kosteus- ja mikrobivaurioita.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 24 a ja b. Ryömintätilassa on paikoin poistettu maata. Maata on poistettu myös luonnonkiviperusteisten perusteisten pilarien vierustoilta (kuva b). Tilassa havaittiin huteran oloisia palkkien tuentoja (kuva a).



Kuva 25. Ryömintätilassa on vanha tiilirakenteinen öljysäiliötila. Tilaan ei ole kuvassa näkyvän luukun lisäksi muuta kulkua. Öljysäiliötilan rakenteissa on todennäköisesti jäteöljyjäämiä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Rakenneavaukset

Alapohjarakenteisiin tehtiin yhteensä 5 rakenneavausta. Rakenneavausten sijainnit on merkitty liitteen 1 pohjapiirustuksiin. Havaintoja rakenneavauksista on esitetty seuraavissa kuvissa.

RAAP1



Kuva 26. Rakenneavaus (50 mm) RAAP5 tehtiin talouskellarin lattiaan. Alapohjarakenne on n. 70 mm paksu valuasfaltti, jonka alla on soraa. Valuasfaltista lähtevä PAH-pitoisuus on aistittavissa laajalla alueella kellaritiloissa.

RAAP5



Kuva 27. Rakenneavaus (50 mm) RAAP5 tehtiin lämmönjakohuoneen lattiaan. Rakenneavauksesta ei havaittu eristettä alapohjassa tai vedeneristekerrosta valussa. Alapuolinen maa-aines on hienoa soraa.

RAAP6



Kuva 28. Rakenneavaus RAAP6 tehtiin kellarikäytävän 008 lattiaan. Rakenneavauksesta havaittiin alapohjan eristeenä kevytsoraa kahden muovikalvon välissä ja tämän alla hiekkaa, jossa oli vesijohtoja. Syvyydellä ~400 mm lattiapinnasta todettiin kova pinta, joka on todennäköisesti vuoden 1926 betonialapohja.

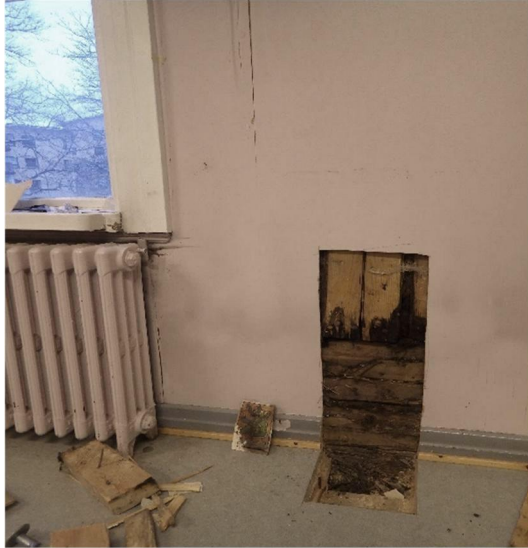
RAAP4



Kuvat 29 a...c. Rakenneavaus RAAP4 tehtiin tilaan 102. Avauksen perusteella rakenne on kevytsorabetonieristeinen kaksoislaatta.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAAP7



Kuvat 30 a...c. Rakennearaus RAAP7 tehtiin tilaan 119. a. Rakennearaus tehtiin ulkoseinän viereen ja samalla tutkittiin ulkoseinän rakennetta ja kuntoa (RAUS7). b. Tilassa on useita lattian pintakerroksia päällekkäin, alin maalattu laualattia, seuraavana vanha linoleumi ja viimeisin uusi linoleumi. c. Alapohjan eristeenä oli pinnalla turveolkiseosta, alla kutterilastua. Eristemateriaali oli pölyävän kuivaa. Alapohjan tasolla olevien hirsien pinnassa havaittiin lahoa noin 5 mm syvyydelle. Rakennearauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAAP2



Kuvat 31 a ja b. Rakennus RAAP2 tehtiin tilaan 125 ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Alapohjan koolaus on asennettu n. 15 cm irti ulkoseinästä. Koolauksen ja hirsiseinän välissä on eristevillakaista, joka on tummunut.



Kuvat 32 a ja b. Alapohjan tasossa hirsien pinnoilla havaittiin laho- ja hyönteisvaurioita muutamien senttimetrien syvyydelle. Poralla koestaen syvemmällä oli kovaa puuta. Rakennuksen alimmat hirsilinjat on kertaalleen uusittu ulkoa käsin. Alin hirsi on poistettu ja korvattu puisilla korotustolpilla (punainen nuoli). Puutolppien välissä on eristevillakaista poistetun hirren paikalla. Alapohjan täyttömateriaalina on hiekkaa ja puulasua. Alapohjan täyttöeristeestä otetussa materiaalinäytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa (MAT1). Kivisokkelin reuna on merkitty sinisellä nuolella. Ulkoseinä-alapohjaliittymästä on 5...10 cm leveä ilmavuoretti alustatilaan.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 33. Alapohjan pintarakenteissa (laudoitus, tasoite, linoleum) ei havaittu vaurioita (kuva a). Hirsiseinän sisäpinnassa on pinkopahvi ja lastulevy (kuva b). Pinkopahvissa havaittiin kosteusjälkiä.

RAAP3



Kuva 34. Rakenneavaus RAAP3 tehtiin tilaan 125 väliseinän ja alapohjan liittymään. Rakenteissa ei havaittu silmämääräisesti viitteitä vaurioista eikä epätavanomaista hajua todettu. Rakenneavauksen pohjalta otetussa eristetäytön materiaalinäytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa (MAT2).



Kuva 35. Alapohjan eristemateriaalina on puulastua ja hiekkaa. 50*100 mm koolaus on asennettu puisten korokepalojen päälle. Lastu- ja hiekkatäytön alla aluslaudoituksen päällä on sanomalehtiä. Puurakenteissa ei todettu viitteitä kosteusvaurioista.

5.3 Kosteusmittaukset

Pintakosteuskartoituksen tuloksia varmennettiin tekemällä viilto- ja porareikämittauksia. Osassa tehdyistä viilto- ja porareikämittauksissa havaittiin korkeita suhteellisen kosteuden pitoisuuksia. Kosteusmittauspisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja mitaustulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1: Alapohjarakenteisiin 9.6.2020 tehtyjen viiltomittausten (V1...V2) tulokset. Taulukossa t on lämpötila (°C), RH on suhteellinen kosteuspitoisuus (%) ja abs ilman vesihöyrynsisältö (g/m³). Sisäilman olosuhteet on mitattu lattian rajasta kosteusmittauspisteen vierestä.

Mittapiste	Mittaussyvyys	RH (%)	t (°C)	abs (g/m³)	mittapää (nro)	Gann
V1*	muovimaton alus	97,0	16,2	13,7	H1	100
HENK.K.PUKUH 004	sisäilma	64,5	17,2	9,5	H2	
V2	muovimaton alus	87,7	17,6	13,2	H3	80
HENK.K.PUKUH 003	sisäilma	60,6	17,6	13,2	H4	

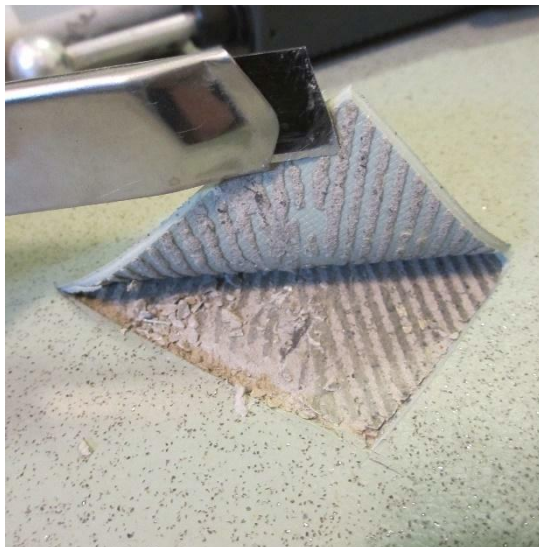
*) mittaus keskeytettiin 5 min jälkeen suhteellisen kosteuden ollessa yli 95 %

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Viiltomittauksen yhteydessä muovimattoon tehtiin avaus, josta tarkasteltiin kiinnitysliiman, tasoitteen ja alustan kuntoa. Viiltomittauksen avauksista tehty havainnot on esitetty alla olevissa kuvissa.



Kuva 36. V1: Liima vaurioitunut. Mikrobi-peräinen haju. Muovimatto irti alustastaan.



Kuva 37. V2: Lievä kemikaalimainen haju. Tartunta hyvä. Tasoite hieman irronnut alustastaan.

Taulukko 2. Porareikämittausten tulokset alapohjasta ja maanvastaisesta seinästä. Taulukossa on esitetty lämpötila (t) ja suhteellinen kosteus (RH) sekä ilman kosteussisältö (abs). Sisäilman olosuhteet on mitattu lattian rajasta. Porareikien annettiin tsaantua 7 vuorokautta ja mittaustulokset luettiin 9.6.2020.

Mittapiste	Mittaus-syvyys	mittapää (nro)	RH [%]	t [°C]	abs [g/m³]
MP3 AP	Hiekka >100	4	95,6	16,8	13,7
	Betoni 70 mm	9	86,4	17,4	12,8
	Betoni 30 mm	7	79,7	17,5	11,9
MP3	sisäilma	5	57,4	19,0	9,5
MP1 h = 100 mm	Tiili 50 mm	19	95,1	17,0	13,8
	Tiili 200 mm	16	84,5	16,4	11,8
MP1 h = 400 mm	Tiili 50 mm	11	96,1	17,7	14,5
	Tiili 200 mm	12	94,6	16,4	13,2
MP1	sisäilma	17	61,8	18,1	9,6

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

5.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Maanvarainen alapohja ja maanvastaiset seinät

Kellaritilojen alapohjarakenteille, maanvastaisille-, sekä kantaville seinille kohdistuu merkittävää kapillaarisesta kosteudennoususta johtuvaa kosteusrasitusta. Alapohjan kosteusrasitus on voimakkainta kantavien seinien läheisyydessä. Tiilirakenteet pääsevät kastumaan maan kapillaarisen kosteudennousun lisäksi ulkopuolisista sade-, pinta- ja sulamisvesistä. Sokkelin ja maavastaisten seinien vedeneristys ja piha-alueen pintakallistukset ovat puutteellisia ja maanpinta on todennäköisesti hieman noussut rakennuksen ympärillä peittäen tiilimuurien kiviperustukset, mikä lisää seinien ja alapohjan kosteusrasitusta. Laajennusosan kellaritilassa betonirakenteisen perusmuurin lämmöneristeenä oleva sementtilastuvillalevy on herkkä mikrobivaurioitumaan.

Alapohjarakenteiden kosteusteknisessä toimivuudessa on puutteita. Vesihöyryä heikosti läpäisevä muovimatto toimii lämmöneristämättömässä kellarin alapohjarakenteessa kosteusteknisesti heikosti. Maaperän kosteusrasitus on paikoin aiheuttanut muovimattojen ja kiinnitysliiman vaurioitumista. Lattiapäällysteen ja liiman hajoamisesta syntyvät reaktiotuotteet voivat heikentää sisäilman laatua.

Havaintojen ja kosteusmittausten perusteella maaperästä kohdistuu paikallisesti merkittävää kosteusrasitusta maanvastaisiin seinärakenteisiin. Maanvastaisten seinien vedeneristyksessä on puutteita, mikä on havaittavissa kellaritiloissa paikallisina pinnoitevaurioina.

Kellaritiloissa on alapohja- ja maanvastaisia seinärakenteita vasten olevia puurakenteita, jotka ovat ainakin osittain vaurioituneet pitkäaikaisen kosteusrasituksen seurauksena. Talouskellarin valuasfaltista sisäilmaan haihtuvat öljyhiilivety- ja PAH-yhdisteet ja epätiivin alapohjaliittymän kautta maaperästä sisäilmaan pääsevät epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua. Valuasfaltin sisältämiä öljyhiilivety-yhdisteitä ei nykytietämyksen mukaan voida kapseloida, mikä edellyttää valuasfaltin purkamista kellaritiloissa. Kellaritiloista on ylempiin kerroksiin epätiivitä läpivientejä, jota kautta sisäilman epäpuhtaudet voivat paine-erojen seurauksena kulkeutua myös ylempiin tiloihin.

Ryömintätilainen alapohja

Alapohjarakenne on toteutettu osittain tuulettuvana ryömintätilallisena rakenteena. Ryömintätilassa on kesäaikana ajoittain olosuhteet, joissa mikrobikasvu on mahdollista. Tuulettuvalle alapohjarakenteelle on siis tavanomaista, että ulkoilmaan yhteydessä oleviin rakenteisiin (aluslaudoitus, tuulensuojalevytyt, lämmöneristeen ulkopinta) muodostuu ainakin paikallista mikrobikasvua. Alapohjarakenteessa tulee olla ilmatiivis rakennekerros, joka estää hallitsemattomat ilmavirtaukset ryömintätilasta/alapohjarakenteesta sisäilmaan.

Ryömintätilallisen alapohjan osalla rakenneliittymien ja läpivientien ilmatiiveys on heikko, mutta lattioiden pintamateriaalina oleva linoleumi on ilmatiivis. Ryömintätilassa on runsaasti epäpuhtauslähteitä, ja rikkiäisiä asbestipitoisia eristeitä, jotka voivat päästä sisäilmaan alapohjan epätiiviskohtien kautta. Vaikka alapohjan osalta mikrobiviljelyssä ei todettu kasvua materiaalissa, on mahdollista, että alapohjarakenteessa on toteutustavasta ja käytetyistä orgaanisista eristemateriaaleista johtuen paikallisia mikrobikasvustoja.

Ryömintätilalliseen puurakenteiseen alapohjaan liittyvien ulkoseinien hirsissä havaittiin pintalahoa sisäpinnassa, alapohjarakenteen tasalla. Tilassa 125 (RAAP2) ulkoseinän alin hirsi oli korvattu tolppa-mineraalivilla-rakenteella. Seuraavassa hirressä oli sisäpinnassa lahoa, joka saattaa olla vanhaa vauriota, jota ei ollut aiemmassa korjauksessa uusittu. Toisessa ryömintätilalliseen alapohjaan tehdyssä rakenneavauksessa

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

(RAAP7) pintalahoja havaittiin alapohjan tasalla olevissa hirsissä noin 5 mm syvyydelle. Hirsipintojen lahovaurioiden todennäköinen syy on aiemmin käytössä ollut tapa pestä lattiat runsaalla vedellä, joka pääsi eristetilaan alapohjan ja ulkoseinän liittymästä ja eriste seinän vierellä saattoi pysyä pitkään kosteana ja kastella samalla seinähirsien pintaa. Vauriot voivat myös olla seurausta alimpien hirsien sisäpintaan tiivistyvistä ja tiilisokkelista kapillaarisesti nousevasta kosteudesta. Eristetyn alapohjarakenteen kohdalla ulkoseinän sisäpinnan lämpötila on alhaisempi, jolloin kosteus voi tiivistyä hirsirakenteen pintaan, mikäli ryömintätilan kosteuspitoisuus on suuri.

Alapohjarakenteen koneellisesta tuuletusjärjestelmästä huolimatta ryömintätila voi erityisesti tuulisella säällä ajoittain ylipaineistua, minkä vuoksi alapohjarakenteen ilmatiivyydestä tulee huolehtia. Lisäksi tulee huomioida, että koneellisen tuuletusjärjestelmän vuoksi sisäilman kosteus voi tiivistyä alapohjarakenteen kylmiin rakenneseinisiin aiheuttaen paikallisia kosteusvaurioita, minkä vuoksi ryömintätilan lämpö- ja kosteusteknisiä (sokkelin/maaperän lämmöneristäminen) ominaisuuksia on suositeltavaa parantaa. Maanpinnan lämmöneristäminen vähentää lämmönsiirtymistä maapohjaan, jolloin ryömintätilassa ilma ei jäädy yhtä paljon. Lämmöneristetty maapohja pysyy myös viileämpänä, jolloin maaperästä ei haihdu yhtä paljon kosteutta ryömintätilan sisäilmaan.

Suosittelemme vähimmäistoimenpiteenä alapohjarakenteen ilmatiivyyden parantamista (alapohjarakenteeseen voidaan asentaa erillinen ilman-/höyrynsulkukerros tai rakenteen ilmatiivyyden voidaan varmistaa nykyisten linoleumimattojen kaltaisten tiiviiden lattiapäällysteiden avulla), mikä edellyttää ulko- ja väliseinäliittymien sekä läpivientien ilmatiivyyden parantamista ja alimpien hirsikertojen paikkakorjaamista. Samalla on suositeltavaa uusien tolppa-mineraalivillarakenteena uusittu alin hirsikerta hirrellä ulkoseinärakenteen kosteusteknisen toiminnan yhtenäistämiseksi. Vaihtoehtoisesti alapohjan eristeet voidaan uusien kokonaisuudessaan ulkoseiniin kohdistuvien korjausten yhteydessä ja samalla on suositeltavaa parantaa alapohjan ilmatiivyyttä.

Suosittelemme seuraavia toimenpiteitä.

Maanvarainen alapohja ja maanvastaiset seinät:

- Sokkeleita vasten asennetaan veden- ja lämmöneristys ja asennetaan salaojat rakennuksen ympärille (samassa yhteydessä uusitaan sadevesijärjestelmä). Piha-alueen muotoilua ja kallistuksia parannetaan.
 - Samalla maanpinnan tasoa madalletaan rakennuksen vierellä siten, että tiilimuurin perustuskivet saadaan esille.
- Talouskellarin valuasfaltin poistaminen ja alapohjarakenteen uusiminen
 - Uutena rakenteena alapuolelta lämmöneristetty maanvarainen betoni-laatta ja lattia-seinäliittymien tiivistys
- Kosteusvaurioituneiden betoni- ja tiiliseinäpintojen hionta puhtaalle pinnalle ja uudelleenpinnoitus kosteutta kestävällä tasoitteella ja maalilla. Seinien alaosiin voidaan lisäksi tehdä injektointi kapillaarisen kosteuden nousun pysäyttämiseksi.
 - Kellaritiloissa rakennuksen länsipäädyssä maanvastaisen seinän seimentilastulevyeristys puretaan.
- Muovimattopäällysteiden ja vaurioituneiden materiaalien purkaminen.
 - Uutena lattia pintamateriaalina esimerkiksi vesihöyryä läpäisevä maali tai keraaminen laatta

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

- Alapohjan läpivientien ja rakenneliittymien ilmatiiviyden parantaminen lattiapäällysteiden uusimisen yhteydessä
- Kellarin alapohjarakenteita vasten olevat mahdollisesti kosteusvaurioituneet puiset kynnykset ja karmien alaosat puretaan. Mahdolliset raot ja alapohjan kynnysliittymät tiivistetään.
- Kellarin puurakenteinen portaikko korjataan alaosaan siten, että suunnittelussa huomioidaan maaperästä nouseva kapillaarinen kosteus.

Ryömintätilallinen alapohja:

Vaihtoehto 1

- ▲ Alapohjan ilmatiivyyden parantaminen ja alimpien hirsien lahovaurioiden korjaaminen, tarvittaessa hirsien uusiminen paikallisesti.
 - Lattioiden pinnassa säilytetään linoleumi tai vastaava ilmatiivis materiaali ja lattia-seinäliittymien ja läpivientien ilmatiivyyttä parannetaan TAI alapohjarakenteeseen asennetaan ilmatiivis rakennekerros
 - ⊖ Alimpien hirsien lahovauriot korjataan sisäpinnasta liittymien tiivistämisen yhteydessä poistamalla laho pinta ja korvaamalla se puupaikalla lahon ulottuessa erityisen syvälle.
- ▲ Alimmat hirsikerrat, jotka on uusittu tolppa-mineraalivillarakenteena, uusitaan hirsirakenteena ja samalla korjataan seuraavan hirsikerran lahovauriot.

Vaihtoehto 2 raskas korjaus

- Alapohjarakenteen pintamateriaalien ja eristeiden uusiminen ryömintätilaisen alapohjan osalla
 - Pintamateriaalit ja eristetäytöt sekä mahdollisesti vaurioituneet puurakenteet puretaan ja uusitaan
 - Purkutyössä on huomioitava mahdollisesti alapohjarakenteessa esiintyvät asbestipitoiset materiaalit, joita esiintyy ainakin paikoin lattiatasotteiden ja putkieristeiden muodossa.
 - Ilmatiiviyys tulee huomioida myös lattiapinnan alapuolelle jatkuvien kantavien väliseinien osalta.
- Alimmat hirsikerrat, jotka on uusittu tolppa-mineraalivillarakenteena, uusitaan hirsirakenteena ja samalla korjataan muiden alimpien hirsikertojen lahovauriot.
- Alustatilat puhdistetaan rakennusjätteistä ja lahonneista muottilautoista.
- Puretaan tarpeeton ryömintätilassa sijaitseva öljysäiliötila.

Tehdään molemmissa vaihtoehtoissa

- Tehdään ryömintätilat kulkukelpoisiksi myös matalissa osissa maanpintaa muokkaamalla. Tarkastetaan kantavien rakenteiden kunto ja parannetaan palkkien tuentoja.
 - Lisätään lämmöneristys perusmaata vasten esim. kevytsora
- Puretaan lautarakenteiset putkikoteloinnit ja asbestipitoiset putkieristeet
- Varmistetaan ryömintätilan alipaineistus-/tuuletusjärjestelmän toiminta

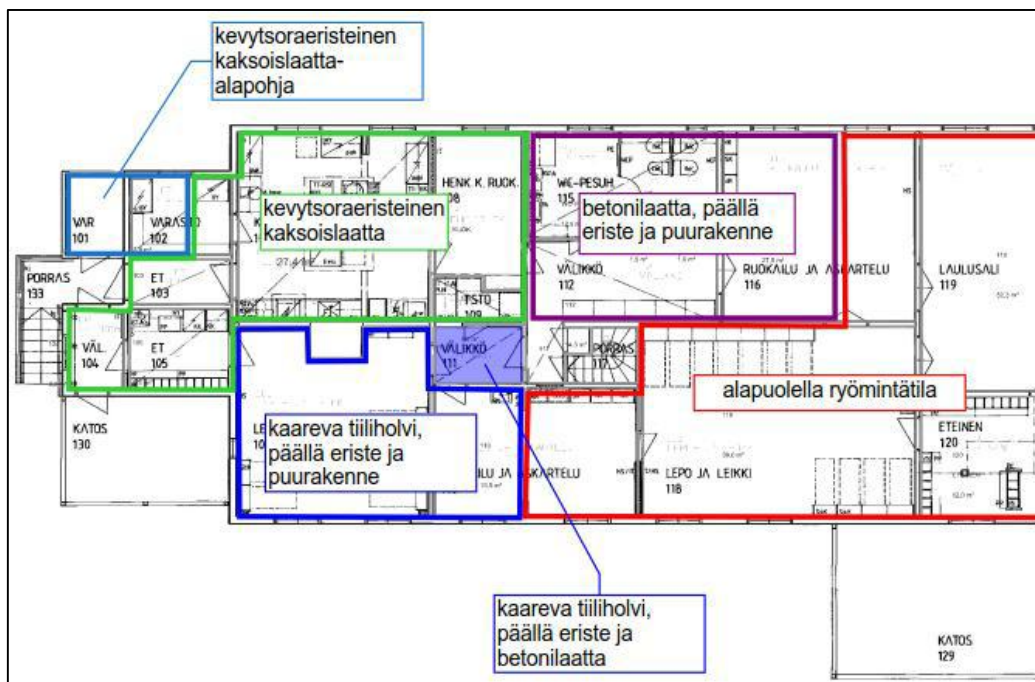
31.8.2020, päivitys 27.1.2021

6 Välipohja

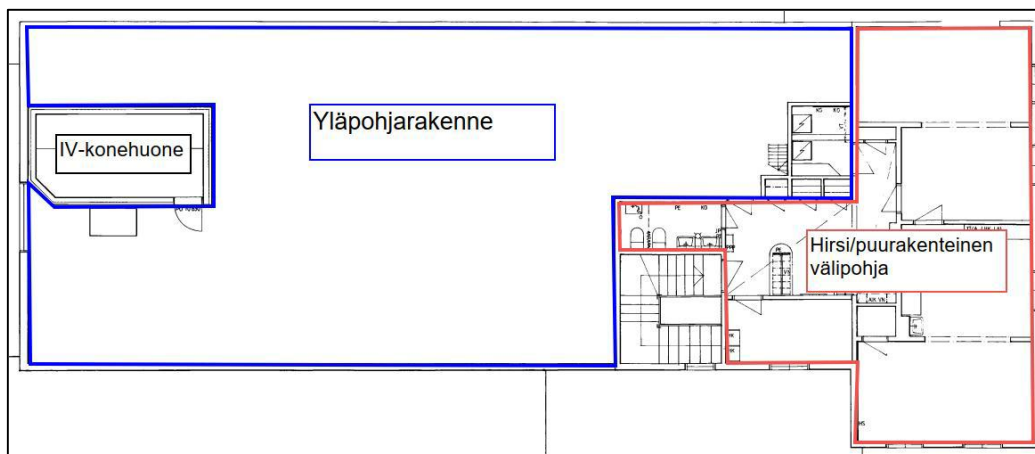
6.1 Rakenne

Välipohjarakenteet sijoittuvat rakennuksessa kellaritilojen ja 1.kerroksen tilojen välille sekä 1.kerroksen ja 2. kerroksen tilojen välille.

Rakennuksen kellarin ja 1.kerroksen välisessä välipohjassa havaittiin neljä eri välipohjarakennetta. Vanhin välipohjatyyppejä on tilojen 106 ja 110 kohdalla oleva kaareva tiiliholvirakenne, joka on korotettu puukoolatulla lattiarakenteella. Tiiliholvi on myös tilassa 111 kantavana rakenteena, mutta siinä vanhojen täytteiden päälle on valettu betoni-laatta. Kellarin lämmönjakohuoneen kohdalla välipohjarakenteena on betonilaatta, jonka päälle on koolattu puurakenne. Länsipäädyn laajennusosan ja keittiön sekä siihen liittyvän tilan 108 välipohjana on betonirakenteinen kaksoislaatta, jossa lämmöneristeenä on kevytsorabetonia. Välipohjarakenteet on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 38. Kellarin ja 1.kerroksen väliset välipohjarakenteet.

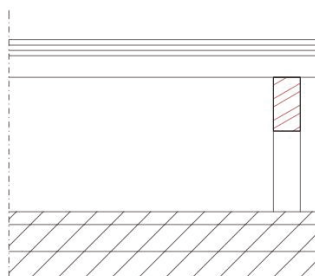


Kuva 39. 1. ja 2. kerroksen väliset välipohjarakenteet.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

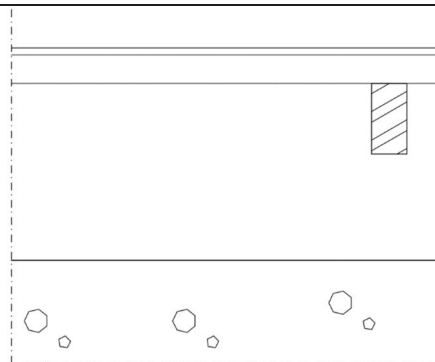
Välipohjarakenne tilan 106 kohdalla on rakenneavauksen RAVP1 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- linoleumimatto 3 mm
- vaneri
- vaaleanpunainen magnesiamassa
- vaalea magnesiamassa
- ponttilaudoitus 38 mm
- turve-purueriste 250...260 mm (koolaus 50x100, joka tuettu pönkällä)
- kaareva tiiliholvi (avausta ei jatkettu)



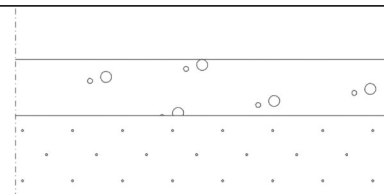
Välipohjarakenne tilan 116 kohdalla on rakenneavauksen RAVP2 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- linoleumimatto 3 mm
- vaneri 9 mm
- linoleumimatto 3 mm
- kuitusementtilevy 3 mm
- ponttilaudoitus 38 mm
- turve-purueriste 230...250 mm (ristiin-koolaus)
- bitumisively
- teräsbetoni-laatta (avausta ei jatkettu)



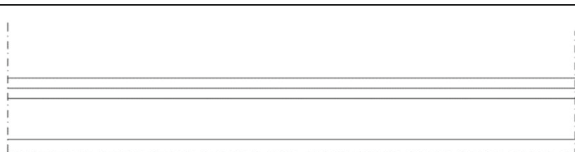
Välipohjarakenne tilan 102 kohdalla on rakenneavauksen RAVP3 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- betoni 70 mm
- kevytsorabetoni >170 mm (avausta ei jatkettu)



Välipohjarakenne tilan 110 kohdalla on rakenneavauksen RAVP4 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

- linoleumimatto
- vaneri 9 mm
- magnesiamassa 10 mm
- ponttilaudoitus (avausta ei jatkettu)



31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Lähtötietojen (Kuntotutkimus 2016, Raksystems Oy) ja rakenneavaukset RAVP5 perusteella tilan 108 välipohjarakenne on seuraava:

• linoleumimatto 3 mm • tasoite 1...2 mm • ohut musta kosteuseriste (joustava) • teräsbetoni ~45 mm • kevytsorabetoni 50 mm • teräsbetoni 130 mm • maalipinnoite	
--	--

1.kerroksen ja 2.kerroksen välisen käyttötilojen välipohjarakenne rakenneavauksen RAVP3 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna on seuraava:

• linoleumimatto 3 mm • tasoite 1...2 mm • lastulevy 12 mm • tasoite 1...2 mm • ponttilaudoitus 40 mm • eristetäyttö (puru, turve, olkisirppu ja rakennusjäte) • bitumoitupaperi ja sanomalehtiä • lauta 25 mm • ilmatila 40...60 mm • paneeli • huokoinen puukuitulevy (1. kerroksen kattopinta)	
---	--

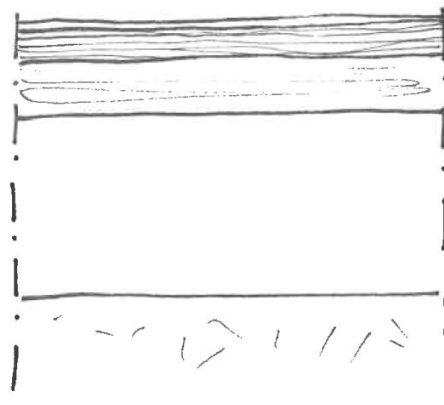
Kellarin ja 1.kerroksen välisen välipohjan rakenne vanhan kylpyhuoneen (vuonna 1926), nykyisen välikön 111 kohdalla rakenneavauksen RAVP6 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna on seuraava:

• linoleumimatto 3 mm • tasoite 1...2 mm • ohut musta kosteuseriste (joustava) • betoni ~100-110 mm, valettu täyttöä vasten • täyttö turvetta, hiekkaa olkea	
--	--

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

1.kerroksen ja 2. kerroksen välisen välipohjan rakenne vanhan wc-tilan (ennen vuotta 1926), nykyisen käytävän kohdalla rakenneavauksen RAVP7 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna on seuraava:

- linoleumimatto 3 mm
 - tasoite 1...2 mm
 - vaneri 10 mm
 - vanha lattialauta, pinnassa ruskea maali ~35 mm
 - osassa rakenneavausta tervapaperi
- rakenneavaus lopetettiin tähän
- palkki h~120 mm (mitattu raosta)
 - täyttö (turvetta, hiekkaa, olkea, näkyi raosta)



1.kerroksen ja 2. kerroksen välisen välipohjan rakenne ulkoseinän vierellä rakenneavauksen RAVP8 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna on seuraava:

- linoleumimatto 3 mm
- tasoite 1...2 mm
- lastulevy 12 mm
- kovalevy 3 mm
- pahvi
- vanha lattialauta, pinnassa harmaa maali ~35 mm
- korokkeet ristiin h~90+38 mm, alla välipohjapalkki ~160 mm (täytetty kantavaan lautaan saakka)
- täyttö (turvetta, hiekkaa, olkea, laastia ja tiilenpaloja)



6.2 Havainnot

1. ja 2. kerroksen lattiamateriaalit ovat pääosin linoleum- ja muovimattoja, jotka ovat aistinvaraisesti arvioiden hyvässä kunnossa, eikä näkyviä vaurioita havaittu. Lattiamateriaalit on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1. Välipohjarakenteiden alapinnan (kellarin katto) maalatut pinnat olivat pääosin hyvässä kunnossa eikä näkyviä vaurioita havaittu. 1. ja 2. kerrosten välisessä välipohjarakenteen alapinnassa sijaitsevassa huokoisessa puukuitulevyssä ei havaittu poikkeamia aistinvaraisesti. 1.kerroksen eteisen (tila 120 ja 121) ja porrasaukon katossa ja seinissä havaittiin materiaalina asbestipitoista kuitusementtilevyä.

Välipohjarakenteiden liittymät muihin rakenteisiin ovat pääosin epätiivit aistinvaraisten havaintojen perusteella. Välipohjarakenteiden eristetilassa olevat puru-, turve- ja hiekkatäytöt olivat kuivia, mutta niissä havaittiin ilmavuotojen aiheuttamia tummentumia ja

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

eristeen painumista. Lisäksi jälkikäteen asennetuissa mineraalivilloissa havaittiin selviä tummentuneita kohtia. 1.- ja 2. kerroksen välisessä välipohjarakenteessa havaittiin rakenteiden painumista. Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.

RAVP 1



Kuvat 40 a...d Tilaan 106 suoritettiin rakenneavaus RAVP1. Vanerin alla havaittiin asbestipitoista vaaleanpunaista ja vaaleaa magnesiamassaa (merkitty kuvaan c punaisella). Puurakenteissa havaittiin kosteusjälkiä ja lahoa lähellä ulkoseinälinjaa. Ulkoseinän hirsikengityksen (sininen nuoli) välissä ja ulkoseinän vierellä esiintyvissä mineraalivilloissa ja välipohjan täyttömateriaaleissa havaittiin tummentumia. Rakenneavauksesta otetussa eristetäytön materiaalinäytteessä MAT6 ei todettu mikrobikasvua materiaalissa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVP2



Kuvat 41 a...d Tilaan 116 suoritettiin rakennevaus RAVP2. Puukorotuksen alla on betonilaatta. Välipohjan eristemateriaalina on rakennusjätettä, turvetta ja hieman tummunutta purueristettä. Lisäksi välipohjarakenteessa havaittiin eristekerroksen alla betonilaatan pinnassa bitumisiveli, josta havaittiin voimakas PAH-pitoinen haju. Rakennevauskohteesta otetussa eristämätön materiaalinäytteessä MAT5 havaittiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Hirsikulokseissa havaittiin paikallista lahoa 2-3 cm hirsin sisäpinnassa. Ulkokulokseilla hirsirunko jatkuu betonilaatan sivulla alaspäin.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVP3



Kuvat 42 a...f. 2. kerroksen tilaan suoritettiin rakenneavaus RAVP3, josta havaittiin eristeenä rakennusjätettä, hiekkaa ja hieman olkisirppua. Välipohjatilan eristeet olivat myös hieman painuneet. Lisäksi avauksesta havaittiin sanomalehtiä eristeiden alta. Rakenneavauksesta otetussa eristetäytön materiaalinäytteessä MAT7 havaittiin epäily mikrobikasvustosta. Lattiatasoitteesta otetusta haitta-ainenäytteestä HA16 ei havaittu asbestipitoista materiaalia. Rakenneavauksesta havaittiin epätavanomainen/tunkkainen haju. Rakenteissa ei havaittu kosteusjälkiä tai lahovaurioita.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVP5



Kuvat 43 a ja b. 1. kerroksen tilaan 108 tehtiin rakenneavaus RAVP5, josta selvitettiin vuonna 1957 uusitun välipohjan rakenne. Rakenne vastasi varastossa 102 todettua alapohjarakennetta, jossa on kevytsorabetonieristeinen kaksoisbetonilaatta.

RAVP6



Kuvat 44 a ja b. 1. kerroksen tilaan 111, jossa oli vuonna 1926 kylpyhuone, tehtiin rakenneavaus RAVP6. Tilassa oli tiiliholvin päällä olevan täyttökerroksen varaan valettu betonilaatta. Rakenneavauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua ja täyttö oli pölyävän kuivaa turvetta, hiekkaa ja olkea.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVP7



Kuvat 45 a...b. 2. kerroksen käytävälle kohtaan, jossa oli ennen vuotta 1926 wc-tila, tehtiin rakenneavaus RAVP7. Rakenneavauksessa havaittiin tervapaperi oletetun wc-tilan kohdalla (keltaisella katkoviivalla rajatulla alueella) vanhan lattialaudan alla. Rakenneavauksessa ei havaittu poikkeavaa hajua.

RAVP8



Kuvat 46 a...b. 2. kerroksen päätyseinän vierelle, tehtiin rakenneavaus RAVP8. Rakenneavauksessa havaittiin ulkoseinän hirsien sisäpinnassa lahoa välipohjan tasalla. Lahoa oli syvyydellä noin 5...70 mm. Välipohjapalkki oli hyväkuntoinen ja sen ja ulkoseinän liittymässä oli tilkkeenä pellavarivettä. Välipohjan pinnassa oli useita materiaakerroksia. Vanhan lattialaudan päällä olevissa pahvissa ja kovalevyssä havaittiin selkeitä kosteusjälkiä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 47 a...b 2. Kerroksen hirsirakenteisissa välipohjissa havaittiin paikallista painumaa.



Kuvat 48 a...b Betonirakenteisessa (a) ja puurakenteisessa välipohjassa (b) havaittiin ilmavuotojälkiä ja epätiivait läpiviivitejä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 49 a...b 1. kerroksen alaslasketuissa katoissa havaittiin epätiivittä läpivientejä tilojen välillä. Vanhoissa pintamateriaaleissa ei havaittu vaurioita.

6.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Kellaritilojen ja 1. kerroksen väliset betonirakenteiset välipohjarakenteet olivat rakenteellisesti pääosin hyvässä kunnossa. Betonilaatalle tehdyn puukorotetun välipohjarakenteen eristeessä todettiin epäily mikrobikasvusta ja betonilaatan pinnassa PAH-pitoisia materiaaleja. Tiloissa ei havaittu poikkeavaa PAH-yhdisteisiin viittaavaa hajua, mikä viittaa siihen, että PAH-yhdisteitä ei kulkeudu tiloihin haitallisen suurina määrinä.

Ensimmäisen kerroksen ja kellarin välinen välipohja sijaitsee samassa tasossa ryömintätilaisen alapohjan kanssa. Välipohjien eristeet ovat painuneet ajan saatossa. Eristetyn välipohjarakenteen kohdalla ulkoseinän sisäpinnan lämpötila on alhaisempi, jolloin välipohja-ulkoseinäliittymän pinnalle on mahdollista tiivistyä kosteutta. Ensimmäisen kerroksen välipohjista otetuissa mikrobinäytteissä todettiin epäily mikrobikasvusta betonilaatan päälle tehdyn puulattian eristeessä. Välipohjien rakenneavausten kohdalla todettiin myös laho- ja hyönteisvaurioita ulkoseinähirsien sisäpinnoilla, joten on mahdollista, että mikrobikasvustoja esiintyy paikallisesti myös välipohjarakenteessa lähellä ulkoseinälinjoja. Etenkin 1926 betonirakenteena uusitun kellarin lämmönjakohuoneen ja viereisen kellarikäytävän kohdalla betonivälipohja ulottuu hirsirunkoon saakka. Betonin ja hirsien välissä ei havaintojen mukaan ole kosteuseristettä, minkä vuoksi hirsissä saattaa olla betonivälipohjan tasolla pintalahoja kaikissa hirsissä. Kyseinen liittymä tulee huomioida korjaussuunnittelussa.

2. kerroksessa välipohjien orgaanisissa eristetytyöissä esiintyy aistinvaraisten havaintojen ja mikrobianalyysien perusteella ainakin paikallisia mikrobikasvustoja lähellä ulkoseiniä. Mikrobikasvusto on todennäköisesti peräisin entisajan siivouskäytännöistä. Pesuvettä oli tapana käyttää suurina määrinä lattiapinnoilla, jolloin osa pesuvesistä on päässyt myös välipohjien eristetilaa lähellä seinälinjoja. 2. kerroksen välipohjien osalla ulkoseinähirsien sisäpinnassa todettiin paikallinen lahovaurio itäpäädyn seinässä (RAVP8). Samassa rakenneavauksessa myös välipohjan pintamateriaaleissa havaittiin jälkiä vanhasta kosteusvauriosta, joka voi olla seurausta siivousvesistä.

Rakenneavauksista tehdyt havainnot ja materiaalinäytteiden tulokset eivät viittaa aktiiviseen / edelleen kehittyvään kosteusvaurioon, joten mikrobianalyysin tulos voi viitata luonnon materiaaleissa jo rakennusvaiheessa olleeseen mikrobikasvustoon tai siivousvesien aiheuttamaan vanhaan kosteusvaurioon. Vanhasta kasvustosta saattaa ajoittain irrota rihmaston kappaleita tai itiöitä, jotka voivat kulkeutua ilmastovirtausten mukana

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

sisätiloihin mahdollisten ilmapuotoreittien kautta. Välipohjarakenteen läpiviennit ja liittymät ulko- ja väliseiniin ovat epätiivit, mikä mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan ilmapuotoreittien mukana.

Sisäilman laatuun liittyvän riskin pienentämiseksi välipohjarakenteet suositellaan korjaamaan rakennuksen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä. Ensimmäisessä kerroksessa suosittelemme vähimmäistoimenpiteenä välipohjarakenteen ilmatiiviyden parantamista. Mikäli ryömintätilaisen alapohjan eristeet uusitaan, suositellaan myös ensimmäisen kerroksen puukorotettujen välipohjarakenteiden korjaamista samassa yhteydessä. Mikäli yläpohjan eristeet uusitaan vesikatteen uusimisen yhteydessä, suositellaan toisen kerroksen välipohjan eristeiden uusimista samassa yhteydessä, koska ne sijaitsevat samassa tasossa.

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä:

Vaihtoehto 1

- Puu- ja hirsirakenteisten välipohjien ilmatiiviyden parantaminen (1. ja 2. krs)
 - Ilmatiiveyttä voidaan parantaa asentamalla höyryn-/ilmansulkukerros välipohjan aluslaudoituksen yläpintaan ja liittämällä tämä tiiviisti ympäröiviin rakenteisiin.
 - Vaihtoehtoisesti ilmatiiveyttä voidaan parantaa tiiviillä lattiapäällysteellä, joka liitetään ilmatiiviisti liittyviin rakenneosiin.
- HUOM. Tässä korjausvaihtoehdossa vanhoja laho- ja hyönteisvaurioituneita rakenteita ei voida korjata täydessä laajuudessa, vaan osa vaurioista jää korjaamatta.

Vaihtoehto 2 raskas korjaus

- Puu- ja hirsirakenteisten välipohjien eristeiden ja pintarakenteiden uusiminen (1. krs ja 2. krs.)
 - 1. kerroksen välipohjarakenne voidaan korjata ryömintätilallisen alapohjan korjaamisen yhteydessä
 - 2. kerroksen välipohjarakenne suositellaan korjattavaksi yläpohjan korjaamisen yhteydessä
 - Pintakerrokset, eristetäytöt ja mahdollisesti vaurioituneet kantavat puurakenteet puretaan ja uusitaan
 - Purkutyössä on huomioitava välipohjarakenteissa esiintyvät asbestipitoiset materiaalit, joita esiintyy lattiatasoiteissa.
 - Ilmatiiveys tulee huomioida välipohjarakenteen liittymissä ja alapuolisissa tiloissa.
- Tilojen 116, 112, 111 alueella havaitun PAH-yhdisteitä sisältävän bitumisivelyn poistaminen haitta-ainepoistona.
- Tilojen 106 ja 110 asbestipitoisen magnesiassa poistaminen haitta-ainepoistona.

Yleisesti suositeltavat toimenpiteet

- Betoni- ja puurakenteisten välipohjien läpivientien ilmatiiviyden parantaminen.
- Puukoolatun betonivälipohjan ulkoseinäliittymän huomioiminen korjaussuunnittelussa.

7 Ulkoseinät, ikkunat ja ovet

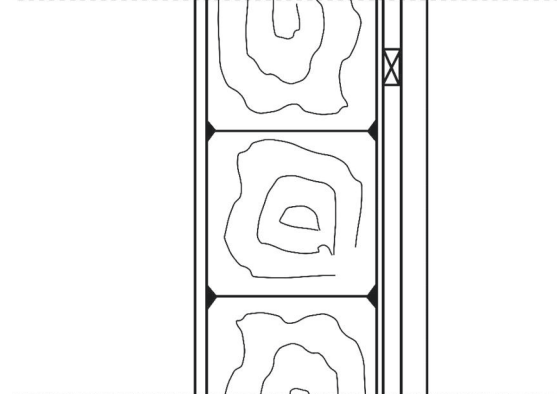
7.1 Rakenne

Rakennuksen kellarikerroksen osalta ulkoseinät ovat pääosin massiivitiiliseiniä. Rakennus on pääosin hirsirunkoinen, hirsiseiniä on ulko- ja väliseinissä, lisäksi on kantavia vanhoja tolpparunkoseiniä. Ulkoseinät ovat pääosin puurakenteiset ja lautaverhoillut, kellariosalla kivirakenteisia seiniä. Ensimmäisen kerroksen ulkoseinät ovat pääosin 6 tuuman (noin 150 mm) hirttä. Ullakolla esiintyy myös laudoitettuja tolpparunkoisia ulkoseiniä.

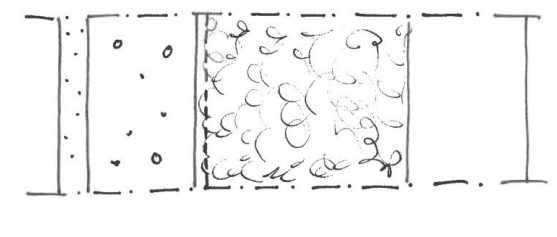
Julkisivujen verhous on jaettu laudoin kenttiin. Pääosin ulkopinnassa on vanhaa panelointia. Eteläsivulla on uusittua puuverhous, verhouksen takana on tuuletusväli, mutta ei selkeää tuuletusrakoa. Ulkopinnan laudoituksen takana hirsirunkoa vasten on tiivistyspaperi tai -pahvi. Tiilisokkeli-ulkoseinäliittymässä on vesipelti, joka on nostettu hirsirunkoa vasten ylös verhouslaudan taakse. Betonisokkeli-ulkoseinäliittymässä on puinen tippalauta.

Ikkunoiden ympärillä on muotoillut ulkoverhouslaudat. Hirsiseinien sisäpinnassa on pääosin rakennuspahveja ja puukuitulevyä, jotka on tapetoitu tai maalattu. Ikkunat ovat maalattuja MSU-puuikkunoita, joissa puitteiden liitoksissa on käytetty metallikulmia tukena. Ulko-ovet ovat vanhoja puurakenteisia ikkunaovia tai umpiovia.

Yleisesti ulkoseinärakenne on rakenneavausten RAUS1 ja RAUS2 ja aistinvaraisten havaintojen perusteella sisältä ulospäin lueteltuna seuraava:

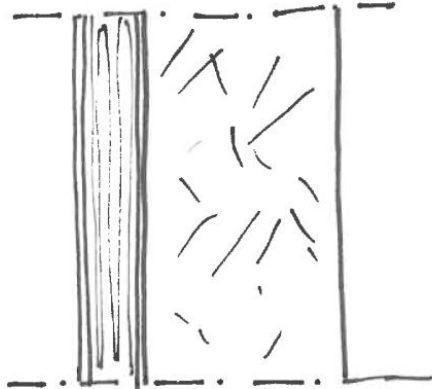
• Maali / tapetti • Pinkopahvi x2 • Hirsirunko 150 mm • Tervapahvi (pohjoissivulla) • Puurima n. 20 mm x 50 mm • Puupanelointi	
---	--

Kellarin ulkoseinän yläosa on vuonna 1957 uusitun välipohjan kohdalla rakenneavauksen RAUS5 ja aistinvaraisten havaintojen perusteella sisältä ulospäin lueteltuna:

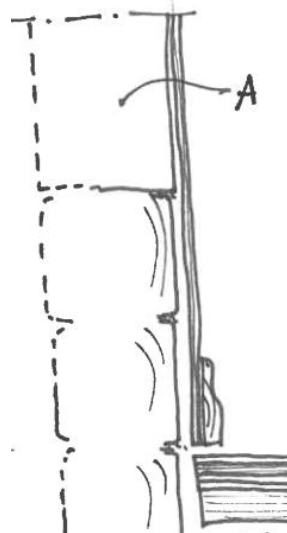
• Maali ja rappaus ~40 mm • Betoni ~180 mm • Muottilauta tai vastaava • Kevytsoraa ~310 mm • Hirsirunko (?)	
---	--

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Vuonna 1957 rakennetun laajennuksen ulkoseinään tehtiin sisäpuolelle rakenneavaus RAUS6 ja RAUS4 rakenne on sisältä ulospäin lueteltuna seuraava:

• Maalattu Ensopahvi • Lauta ~22 mm • Pahvi • Kutterilastu • Vinolaudoitus • Rakennuspahvi • Tervapahvi • Julkisivupanelointi	
--	--

Ulkoseinärakenne salin 119 on rakenneavausten RAUS7 aistinvaraisten havaintojen perusteella sisältä ulospäin lueteltuna seuraava:

• Vaneri ~3 mm, maalattu • Vaakahirsirunko h~300 mm • Pystyhirsirunko (kuvassa A) hirsirungon tilkkeenä rivettä ja tervattua voilokkia (Tämä rakenne on todennäköisesti vain kyseisissä kohdassa, koska toisessa salin ikkunavälissä seinä oli vaakahirsirakenne myös h~700 mm)	
--	--

7.2 Havainnot

Hirsiseinien lautaverhousten maalipinnat ovat ikääntyneet ja halkeilevat. Maalikerroksia on useita ja uudempien maalikerrosten alla on poistamatta jääneitä hilseileviä maa-
leja. Julkisivujen vaakalaudoitus on pääosin alkuperäinen, leveällä ponttilaudalla tehty
pitkillä julkisivuilla ja osittain länsipäädyssä, itäpäädyn laudoitus on todennäköisesti uu-
sittu joskus kokonaan. Alin panelointikenttä kaikilla julkisivuilla on todennäköisesti uu-
sittu tai ainakin korjattu jossain vaiheessa.

Ulkoseinien lautaverhouksessa on tehty kunnostuksen yhteydessä virheellisiä liittymiä
mm. sokkelin rajalla ja ikkunaliittymissä. Pellitysten, tippalautojen ja sokkeliliittymien
vedenohjaus on puutteellinen ja vesi pääsee ulkovalvoulaudan taakse. Myös vesika-
tolla ylösnostoissa on virheellisiä liittymiä, joissa pellitys on käännetty ulkopinnan lau-
doituksen ulkopintaa vasten.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Ullakolla on yksinkertaisia lautaseiniä, joissa ei ole eristettä. Ullakolla ja torniosalla lautaverhoukset ovat kuluneet ja paneelien välissä on rakoja, joista vesi pääsee yläpohjarakenteisiin. Paikallisesti paneeleissa on kosteusvaurioita etenkin ullakko-osalla.

Itäpäädyssä sekä eteläsivulla hirsiseinien alaosa alapohja- ja välipohjarakenteen tasolta on korjattu poistamalla alin hirsi ja asentamalla tilalle runkoa kantavia 150x150 mm puutolppia. Puutolppien välissä on mineraalivillaeristys poistetun hirsipalkin tilalla ja hirsiseinän sisäpinnassa lattiataason alapuolella. Korjatuilla alueilla rakennuksen eteläsivulla on silti vielä pinnaltaan laho- ja hyönteisvaurioituneita hirsisiä sekä sisä- että ulkopinnalla. Osa vaurioista on syntynyt puutteellisesti toteutetun korjauksen jälkeen. Puutolppien välisissä eristeவில்loissa on ilmavuotojälkiä. Korjatulla eteläsivulla seinän alaosan ulkoverhouspanelointi on uusittu ikkunoiden alapintaan asti.

Takapihalla, pohjoissivulla ikkunoiden alapuolinen pystypanelointi on alkuperäinen, mutta sitä on leikattu alapäästään ja paneelin päälle on asennettu uusi vaakalankku ja sokkelin päälle vesipelti.

Ikkunoissa ei ole vesipeltejä, vaan puiset vesipenkit, joissa on höylätty loiva kallistus rakennuksesta pois päin. Ikkunaliittymistä pääsee vettä hirsirakenteisiin. 2. kerroksen tasolla ikkunoiden vesipenkit ovat jyrkästi ulospäin viistot ja liittymien vesitiiveys on pääosin parempi kuin 1. kerroksessa.

Julkisivujen puuosissa on paljon koristeellisia yksityiskohtia räystäillä ja vuorilaudoituksissa, sekä katosten kaiteissa ja pilareissa. Niiden maalipinnat ovat kuluneet ja puuaines halkeillut. Puuaines on kuitenkin vielä kova. Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.

Ainakin tiloissa 128 ja 106 havaittiin lisälämmöneristys ulkoseinän sisäpinnassa, mutta sitä on todennäköisesti rakennuksessa laajemminkin. Tilaan 128 tehtiin yksi uusi rakenneavaus (RAUS8) ja tarkastettiin jo aiemmin tehty rakenneavaus, joka on liite 1:n pohjapiirroksessa nimetty RAUS8b.



Kuvat 50 a ja b. Itäpäädyn julkisivulaudoitus on kauttaaltaan kapeampaa kuin pitkällä julkisivulla, joten se on todennäköisesti uusittu jossain vaiheessa. Laudoituksessa havaittiin aaltoilua, joka usein on merkki vaurioista hirsirungossa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

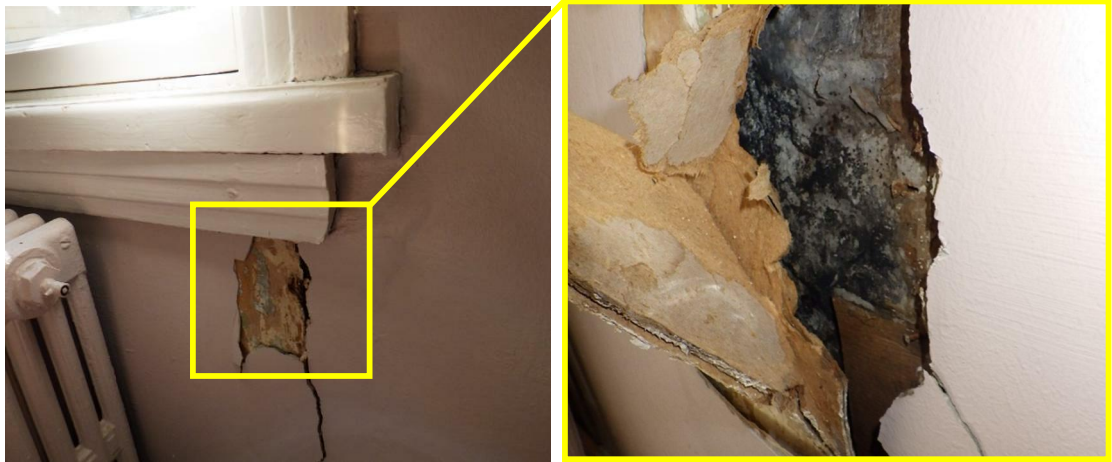


Kuvat 51 a ja b. Ikkunaliittymien vesitiiveydessä on merkittäviä puutteita. Ikkunoissa ei ole vesipellityksiä vaan höylätty vesipenkki. Vesipenkkiä rakennuksesta pois-päin on loiva. Ikkunoiden maalipinta hilseilee ja ikkunapuitteiden liitokset ovat paikoin heikkoja. Osa liitoksista on nurkkien kulmatukirautojen varassa. Osasta ikkunoista kulmatukirautoja on myös poistettu.



Kuva 52 a...c. Heikkokuntoisimmat ikkunat ovat sisäänkäyntikatoksen yläpuolella toisessa kerroksessa. Vesi on päässyt ikkunaliittymistä myös ulkoseinän sisäpuolelle. Osasta ikkunoista puuainesta on pehmentynyt.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 53 a ja b. Pääsisäänkäyntikatoksen yläpuolisessa huoneessa havaittiin ikkunaliittymässä vesivuotokohta (kuva a). Seinärakenteen sisällä havaittiin selvää mikrobikasvua pahvissa ja puurakenteissa (kuva b).



Kuva 54. Pohjoisseinustalla sadevedet ohjautuvat räystäältä ulkoseinustalle. Seinän ulkopinnassa on kosteusjälkiä ja räystään alapuolella laudoituksessa on kosteusvaurio. Pohjoisseinustalla ikkunat olivat pääosin paremmassa kunnossa kuin muilla seinäosuuksilla. Muutaman ikkunan lasitukset ovat rikkoutuneet.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 55. a. Sama kohta salin puolelta, jossa pohjoisseinustalla sadevedet ohjautuvat räystäältä ulkoseinustalle. Seinää on jo aiemmin korjattu ja osittain uusittu pystyhirsirakenteena. Rakennus RAUS7. b. Seinän sisäpinnan vanerin takapinnassa on selkeitä kosteusjälkiä.

RAUS1



Kuvat 56 a ja b. Rakennus RAUS1 tehtiin tilan 125 ulkoseinään. Avauksesta havaittiin lahoa ja hyönteisvaurioita kahdessa alimmassa hirressä. Vauriot ovat edenneet pidemmällä hirren ulkoseinän sisäpinnassa. Ulkoseinän alin hirsi on poistettu ja tilalle on asennettu 150 mm leveitä puupölkkyjä, jotka kannattelevat yläpuolella olevaa ulkoseinähirttä. Puupölkkyjen välissä poistetun ulkoseinähirren tilalla on eristevillaa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 57. Kivisokkelin päällä maanpinnan tasossa on pellitys, joka on käännetty n. 10 cm ylös ulkoseinäpanelöinnin taakse. Korjatun hirsiseinän alaosassa on eristevilla-kaista. Villaeristeissä havaittiin ilmavuotojen aiheuttamaa tummentumaa. Maanpinta on paikallisesti sokkelin tasossa mikä altistaa ulkoseinän alaosat sade- ja sulamisvesille.

RAUS2



Kuvat 58 a...c. Rakenneavaus RAUS2 tehtiin rakennuksen pohjoissivulle tilan 116 ulkoseinään. Sokkeliliittymä on toteutettu kuten rakenneavauksessa RAUS1. Avauksessa havaittiin tervapahvi hirsien ulkopinnassa. Rakenteissa ei havaittu viitteitä kosteusvaurioista. Tervapahvista analysoidussa haitta-ainenäytteessä havaittiin korkeita pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

RAUS3



Kuvat 59 a...c. Rakennus RAUS3 tehtiin rakennuksen eteläiselle tilan 130 ulko-seinään katoksen lattian alla olevan yläpohjarakenteen tasolle. Puupaneloinnin takana on 25 mm paksu korkkilevy betoniseinää vasten. Betonia vasten olevat puurakenteet ovat paikoin lahonneita. Sadevedet kulkeutuvat vesipenkin päältä osittain seinäraken-teen sisempiin rakenteisiin. Katoksen betonilaatan alla on ilmaväli ja kevytsoraa. Ala-laatan yläpinnassa on vedeneristekermi, joka erottuu kuvasta huonosti (merkitty sini-sellä nuolella).

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAUS4



Kuva 60. Rakenneavaus RAUS4 tehtiin rakennuksen länsiseinustalle tilan 104 ulkoseinään. Katoksen 130 osalla esiintyvä korkkilevyeristys jatkuu havaintojen perusteella paneloinnin alaosassa (punainen katkoviiva).



Kuva 61. Panelointi on päätetty portaiden kohdalla betonisokkelia vasten. Vedenohjauksessa on puutteita. Sadevedet ohjautuvat osittain paneloinnin alaosaan ja seinärakenteen sisään. Paneloinnin alaosat ovat halkeilleet.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



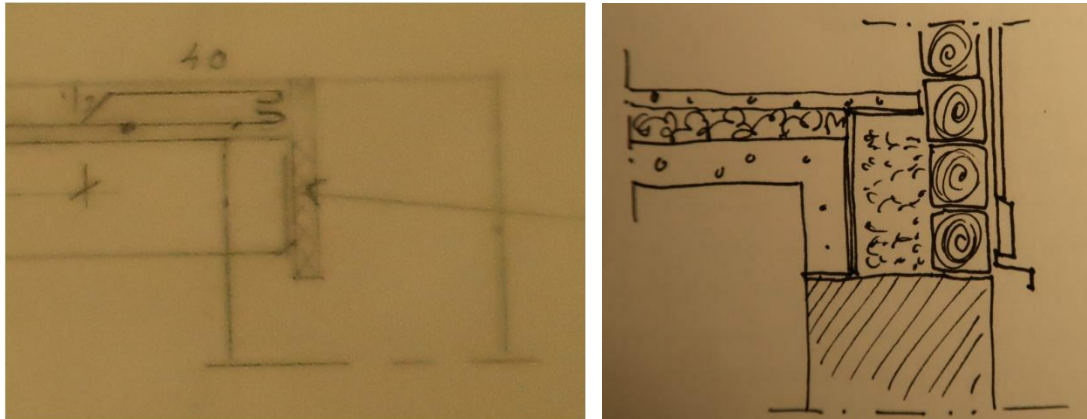
Kuvat 62 a ja b. Ulkoseinän alaosassa havaittiin korkkilevyeristys (kuva a). Paneloinnin takana on tervapaperi ja rakennuspapere. Tervapaperissa ja korkkilevyssä havaittiin kosteusjälkiä. Paneloinnin takana korkkilevytyksen yläpuolella on vinolaudoitus (kuva b) Vinolaudoituksen alaosan yläosassa ei havaittu viitteitä vaurioista. Ulkoseinän sisäpuolella ei havaittu näkyviä vaurioita.

RAUS5



Kuvat 63 a ja b. Rakennereavauskohta RAUS5 sisällä tilassa 004 ja ulkoa katsottuna. Rakennereavaus sijoittuu ulkoa katsottuna hirsirungon korkeudelle.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 65 a ja b. Rakenteen pinnassa on paksu laastikerros ennen betonia. Kuvassa b nuolella merkitty muottilauta tai vastaava rakenne.

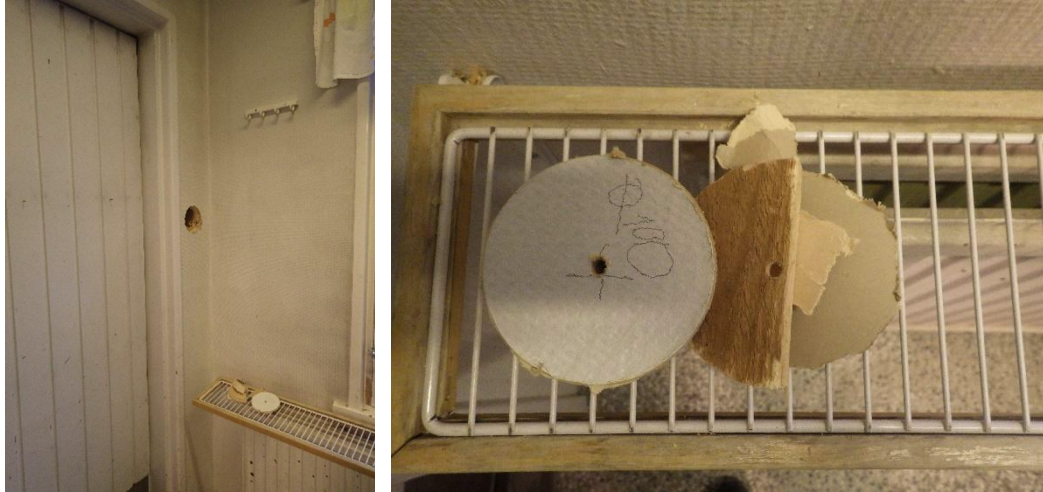
RAUS5b



Kuvat 66 a. Rakenneavaus RAUS5b tehtiin RAUS5:n alapuolelle ja ulkoseinän todettiin olevan massiivitiiltä, jossa oli kapea ilmarako noin yhden tiilen syvyydellä. b. Ilmarakossa havaittiin endoskoopilla bitumisivelyä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAUS6



Kuvat 67 a Rakenneavaus RAUS6 tehtiin vuonna 1957 länsipäätyyn rakennetun laajennuksen ulkoseinään. b. Rakenne oli sisäpinnasta lukien Ensopahvi, lauta, pahvi ja kutterilastueriste.

RAUS7



Kuva 68. a. RAUS7:stä havaittiin, että pohjoisseinustaa on korjattu aiemminkin vaihtamalla vaakahirsirakenne pystyhirsirakenteeksi paikallisesti. Pystyhirsien välissä oli riittävä tilkkeenä, mutta hirsien välit eivät olleet tiiviit, vaan niistä oli selkeä, kylmä ilmavirta. b. Seinän sisäpinnalla vanerin alla havaittiin paikallinen kasvusto.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 69. Oikealla rakenneavaus RAUS7 ja vasemmalla vaneripinnan avaus, josta tarkastettiin, että RAUS7:ssä havaittu pystyhirsirakenne on vain paikallinen korjaus.

RAUS8



Kuva 70. a. RAUS8 tehtiin vuoden 1990 suunnitelmissa lisälämmöneristettynä esitettyyn ulkoseinään tilassa 128. Seinän sisäpinnassa oli lisälämmöneristeenä 50 mm mineraalivillaa. b. Hirren ja mineraalivillan välissä oli vanha maalattu Enso-pahvi.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAUS8b



Kuva 71. a. RAUS8 kaappien yläpuolella ja vanha rakenneavaus RAUS8b ikkunan vieressä tilassa. b. Rakenneavauksessa RAUS8b havaittiin hirren pinnassa sama Ensopahvi kuin RAUS8:ssä. Sen päällä oli ohut polystyreenilevy ("styrox"), jonka päällä oli rakennuspapereita ja lastulevy. Reikä oli laitettu umpeen liimaamalla irrotettu lastulevykappale PU-vaahdolla takaisin.

7.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Ulkoseinissä on paikallisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneita rakenteita, lahoa ja hyönteistuhoja, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Vaurioita on korjattu nykytiedon perusteella puutteellisesti ja niihin on jätetty korjausvaiheessa sisäilmariskejä sisältäviä vaurioituneita materiaaleja, lisäksi korjausten jälkeen on tapahtunut lisää vaurioitumista puutteellisesti tehtyjen rakenteiden takia. Ulkoseinien vauriot ovat rakennuksen kaakkoisnurkassa aiheutuneet sade- ja sulamisvesistä, jotka ohjautuvat maanpinnan korkeusaseman seurauksena sokkelin ja hirsikuloseinän liittymään. Korjausten yhteydessä ryömintätilasta haihtuvaa kosteutta ja ryömintätilallisen alapohjan ja ulkoseinän liittymän kosteusteknistä toimivuutta ei ole huomioitu. Ulkoseinien alahirsien vauriot ovat edenneet pidemmälle hirsien sisäpinnoilla, mikä viittaa ryömintätilasta kulkeutuneen kosteuden tiivistymiseen ulkoseinän alaosien sisäpinnoille tai vanhaan tapaan käyttää lattioiden siivouksessa runsaasti vettä. Alaosastaan vaurioituneet ja kertaalleen korjatut hirsirakenteiset ulkoseinät edellyttävät peruskorjausta. Tolppa-mineraalivillarakenteena uusitut hirsikerrat on suositeltavaa korjata takaisin hirsirakenteeksi, koska mineraalivilla voi kosteutta sitomattomana materiaalina siirtää kosteusrasitusta puurakenteille.

Ulkoseinissä havaittiin paikallisesti lisälämmöneristys ainakin tiloissa 128 ja 106. Kaikki sisäpuoliset lisälämmöneristykset on suositeltavaa poistaa, koska ne muuttavat massiivihirsirakenteen kosteusteknistä toimintaa ja lisäävät kosteusvaurioiden riskiä.

Puuverhouksessa on paikallisesti kosteudesta vaurioituneita kohtia ja paikoin sadevesi pääsee ulkoseinäverhoiluun taakse. Puuverhous on suositeltavaa uusida kokonaisu-

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

nessaan itäpäädyssä, jossa havaittiin julkisivulaudoituksen aaltoilua. Purkutöiden yhteydessä voidaan tarkistaa hirsien kunto kauttaaltaan mm. ikkunoiden ympärillä, ulkoseinän alaosissa, välipohjan tasalla sekä yläosissa räystäiden alapuolella. Lisäksi paikallinen kosteusvaurio pohjoisseinällä terassin vieressä on suositeltavaa korjata. Samalla on suositeltavaa korjata sadeveden ohjausta terassin nurkassa, jotta vaurio ei uusiudu. Julkisivuverhoukseen kohdistuvissa korjauksissa tulee huomioida kohteen rakennushistoriallinen arvo ja mahdolliset rajoitukset korjauslaajuuteen/-tapaan.

Ikkunoihin kohdistuvan säärasituksen määrä vaihtelee julkisivuittain. Rakennuksen eteläisivun ikkunat ovat heikommassa kunnossa. Vauriot ovat pääosin ikkunoiden maalipinnassa ja ulkopuitteissa. Ulkopuitteiden liitokset ovat paikoin heikentyneet ja liitokset ovat vahvikerautojen varassa. Ikkunoiden sisäosissa ei todettu merkittäviä vaurioita sisäänkäyntikatoksen yläpuolista ikkunaa lukuun ottamatta.

Ikkunaliittymissä on rakennusajankohdalle tyypillisiä merkittäviä ilmatiiveyspuutteita. Ikkunaliittymien vesitiiveydessä on paikoin merkittäviä puutteita ja ulkopuolelta vettä voi päästä myös sisempiin rakenteisiin. Ikkunoiden epätiivit liittymät ovat aiheuttaneet seinärakenteille ainakin paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Ikkunoiden lopullisen korjaustavan määrittämiseksi suosittelemme ikkunoiden korjaustarveselvitystä.

Kaikissa julkisivukorjauksissa tulee huomioida rakennuksen suojelunäkökulma.

Suosittelemme seuraavia toimenpiteitä

Ulkoseinät ja julkisivut:

- Uusitaan julkisivuverhoukset liittymineen niiltä osin kuin hirsirunkoa on korjattava sekä kunnostetaan muut julkisivuverhoukset liittymineen vesitiiviiksi.
- Uusitaan tai paikataan puupaikalla laho- ja kosteusvaurioituneet ulkoseinähirret tarvittavassa laajuudessa. Tarvittava korjauslaajuus tarkentuu purkutyön yhteydessä.
 - Ainakin salin 119 ulkoseinässä todettu kosteusvaurio on korjattava ja sen syy eli sadevedenohjaus viereisen terassin katolta on uusittava toimivaksi.
- Korjataan havaitut ikkunaliittymien vesivuodoista aiheutuneet kosteus- ja mikrobivauriot ja kartoitetaan ikkunoiden uusimisen/kunnostuksen yhteydessä ulkoseinien sisäpuolinen kunto ikkunaliittymien kohdalla mahdollisten piilevien vaurioiden varalta.
- Poistetaan nykyiset ulkoseinien sisäpuoliset lisälämmöneristykset ja tarvittaessa suunnitellaan uusi lisälämmöneristys kosteusteknisesti toimivalla tavalla.

Ovet ja ikkunat:

Vaihtoehto 1

- Ikkunoiden korjaustarveselvitys.
 - Tarkemmassa korjaustarveselvityksessä tarkastetaan mm. ikkunoiden puuosien ja maalipinnoitteen kunto, käynti, helat, saranat ja tiivisteet.

Vaihtoehto 2 raskas korjaus

- Ikkunat ja ovet uusitaan
 - Uusimisen yhteydessä liittymien yksityiskohtia ja vedenohjausta tulee parantaa ja kartoittaa ikkunaliittymien vesivuodoista aiheutuneet seinärakennevauriot.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

- Uusimisessa tulee huomioida rakennussuojelun tavoitteet.

8 Väliseinät

8.1 Rakenne

Väliseinät ovat pääosin vanhoja hirsiseiniä. Jonkin verran on tolpparunkoisia sivuiltaan laudoitettuja seiniä, joissa on käytetty eristeenä kutterilastua. Laudoituksen ulkopinnassa on käytetty rakennuspahveja, lastulevyjä, tapettia ja maalia. Hirsirakenteisten väliseinien ulkopinnassa on käytetty samoja rakennusmateriaaleja kuin laudoitetuissa puurunkoisissa seinissä. Wc-tiloissa ja aputiloissa on uudempia levyrakenteisia ei-kantavia väliseiniä. Kellariosalla väliseinät ovat betoni- ja massiivitiilirakenteisia.

8.2 Havainnot

Väliseinissä ei havaittu kosteus tai mikrobivaurioita salin 119 väli- ja ulkoseinän liittymää lukuun ottamatta. Väliseinäliittymien ilmatiiveys on ala- ja välipohjien osalta puutteellinen. Ryömintätilallisen alapohjan osalla väliseinät jatkuvat lattiapinnan alapuolelle alapohjan kantavien rakenteiden tasoon. Väliseinän ja alapohjan liittymän toteutustapa on esitetty kuvassa (Kuva 34)

Kellaritiloissa on kantavia tiili- ja betonirakenteisia väliseiniä, joissa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia seinien alaosissa. Seinäpintojen maalipinnoissa esiintyy paikoin hilseilyä. Kellaritiloissa väliseinäosuuksille on osassa tiloista tehty puukoolattuja kipsilevytyksiä. Kipsilevytysten takana betonipinnalla havaittiin myös kohonneita pintakosteudenilmaisimen lukemia. Kellarin väliseinien alaosille kohdistuvaa kosteusrasitusta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 5.

Havaintoja väliseinistä on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 72. Hirsiväliseinien toteutustapa tarkastettiin tilasta 112 seinäpinnan revenneen pahvin takaa. Hirsien tilkkeenä on käytetty pellavarivettä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVS1



Kuvat 73 a ja b. Rakenneavaus RAVS1 tehtiin väliseinään tilaan 203. Rakenneavaus osui vanhan ummistetun välioven aukon kohdalle. Rakenneavauksessa RAVS1 ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista väliseinärakenteissa. b. Rakenneavaus RAVS1b tehtiin samalle seinälle, oletettuun hirsiseinään kohtaan ja kyseinen väliseinä on hirsiseinä, jossa lautarakennetta on vanhan välioven kohdalla. Hirret ovat sahattuja ja niiden välissä on rivettä.

RAVS2



Kuvat 74 a ja b. Rakenneavaus RAVS2 tehtiin betonirakenteiseen väliseinään, jonka toisella puolella on tilassa 006 puukoolaus ja kipsiverhoilu. Rakenneavauksessa seinän alaohjauspuu katkaistiin ja puun kunto tarkastettiin. Pintakosteudenosoittimen lukemat lattiapinnalla rakenneavauksen vieressä olivat koholla. Rakenneavauksessa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista puu- ja kipsilevyrakenteissa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVS3



Kuvat 75 a ja b. Rakennus RAVS3 tehtiin vuoden 1957 laajennusosan väliseinään tilassa 105. Väliseinän eristeenä oli 100 mm kutteripurua, jonka molemmilla puolilla oli rakennuspahvi. b. Huonetilaan 105 päin pahvin päällä oli lauta 22 mm, sitten 3 mm maalattu kovalevy ja pinnassa maalattu kipsilevy 13 mm.

RAVS4



Kuvat 76 a ja b. Rakennus RAVS4 tehtiin vuoden 1926 väliseinään toisessa kerroksessa. Väliseinän rakenne oli pinnasta lähtien: maalattu Ensopahvi, lauta, pahvi, kutterilastueriste 80 mm, pahvi. Laudan molemmissa pinnoissa oli tummentumaa, joka on todennäköisesti rakennusaikaista, koska pahvit olivat siistejä.

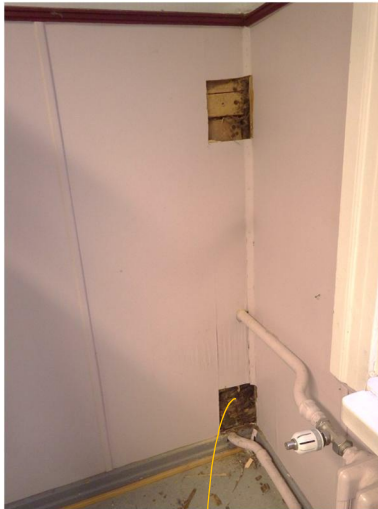
RAVS5



Kuvat 77. Rakennus RAVS5 tehtiin vuoden 1926 väliseinään kylmää ullakko vasten toisessa kerroksessa. Väliseinän rakenne oli pinnasta sisäänpäin: muovitapetti, maalattu Ensopahvi, huokoinen kuitulevy, lauta, pahvi, kutterilastueriste 100 mm, pahvi. Rakennus RAVS5:ssä ei havaittu poikkeavaa hajua.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAVS6



Kuvat 78. a...d. Rakenneavaus RAVS6 tehtiin salin 119 väliseinän ja ulkoseinän liittymään, jossa havaittiin jälkiä kosteudesta seinän vaneripinnassa. Väliseinä-ulkoseinäliittymän alaosassa havaittiin hirsissä lahoa ja vaneri oli seinän alaosassa kosteusvaurioitunut. Vaneri ja hirret olivat nyt kuivia. Vertailuksi tehtiin toinen avaus samaan kohtaan ylemmäs ja siinä hirret ja vaneri olivat kovia ja siistejä. Kosteusvaurio johtuu todennäköisesti seinän läpi kulkevan lämpöputken vuodosta, koska vauriot rajoittuvat sen alapuolelle. Samassa kohdassa on myös julkisivussa syöksytorvi, jonka kohdalla seinässä on levää ja kosteusjälkiä, joten syöksytorvi voi olla myös syynä kosteusvaurioon.

8.3 Kosteusmittaukset

Pintakosteuskartoituksen tuloksia varmennettiin tekemällä väliseiniin porareikämittauksia. Osassa tehdyistä porareikämittauksissa havaittiin korkeita suhteellisen kosteuden pitoisuuksia.

Taulukko 3. Porareikämittausten tulokset väliseinistä tiloista 007 ja 008. Taulukossa on esitetty lämpötila (t) ja suhteellinen kosteus (RH) sekä ilman kosteussisältö (abs). Sisäilman olosuhteet on mitattu lattian rajasta. Porareikien annettiin tasaantua 7 vuorokautta ja mittaustulokset mitattiin 9.6.2020.

Mittapiste	Mittaus-syvyys	mittapää (nro)	RH [%]	t [°C]	abs [g/m ³]
MP2 h=100 mm	Tiili 50 mm	15	95,4	17,7	14,4
	Tiili 200 mm	13	97,2	17,4	14,4
MP2 h = 400 mm	Tiili 50 mm	10	55,2	18,4	8,7
	Tiili 200 mm	18	62,9	18,4	9,9
MP2	sisäilma	14	59,5	18,1	9,5
MP3 h = 100 mm	Tiili 50 mm	6	98,0	17,4	14,5
	Tiili 200 mm	2	97,6	17,2	14,2
MP3 h = 500 mm	Tiili 50 mm	8	66,1	17,8	10,0
	Tiili 200 mm	1	71,3	18,2	11,1
MP3	sisäilma	5	57,4	19,0	9,5

8.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Puurakenteisissa väliseinissä ei tutkimusten yhteydessä havaittu kosteus- tai mikrobivaurioita muualla kuin paikallisesti salin 119 hirsiväliseinän ja ulkoseinän liittymässä. Kellariseinissä havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia betoni- ja tiiliväliseinissä. Maaperästä kapillaarisesti kantavilla seinälinjoilla nouseva kosteus on aiheuttanut paikallista maalipinnoitteiden ja rappausten hilseilyä. Kantavia seiniä vasten on osassa tiloista tehty puukoolattuja kipsilevytyksiä. Tilaan 006 tehdyssä väliseinän rakenneavauksessa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivauriosta. Kapillaarisesti maaperästä kantavilla seinälinjoilla nouseva kosteus ja puukoolatut kipsilevyrakenteet muodostavat kuitenkin vaurioitumisriskin.

Hirsi- ja tolpparunkoisten väliseinien liittymissä ala-, ylä- ja välipohjiin on ilmatiiveyspuutteita. Epätiivien väliseinäliittymien kautta rakenteiden sisältämien epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua ilmavirtausten mukana sisäilmaan. Rakenneavauksesta tehtyjen havaintojen perusteella kantavat väliseinät jatkuvat ryömintätalallisen alapohjan lattiapinnan alapuolelle.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Suosittelemme seuraavia toimenpiteitä

- Kantavilla seinillä puukoolattujen kipsilevyrakenteiden purkaminen kellaritiloissa.
- Kantavien kosteudesta vaurioituneiden betoni- ja tiiliseinien korjaus
 - Tiili- ja betoniseinillä hionta puhtaalle pinnalle
 - Maaperästä kantavilla seinälinjoilla kosteuden kapillaarinen nousu voidaan katkaista seinä-lattialiittymään tehtävillä injektoinneilla
 - Seinä voidaan pinnoittaa esim. sementtitasoiteella ja silikaattimaalilla
- Puuväliseinäliittymien ilmatiiviyden parantaminen ala-, väli- ja yläpohjarakenteiden korjausten yhteydessä.
- Salin 119 paikallisen kosteusvaurion korjaaminen.
 - Julkisivun ja sisäpintojen pintamateriaalien purkaminen niin laajasti, että koko vaurioalue saadaan näkyville.
 - Lahot hirrenpäätkorvataan joko uusilla hirsillä tai pystyhirsirakenteella.
 - Kosteusvaurion syyn selvittäminen, onko se lämpöputken vai syöksytorven vuoto ja syyn poistaminen.
 - Korjaustyön yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa myös alapohjan kunto kosteusvaurion kohdalla.
 - Putkiston kuntotutkimus on suositeltavaa tehdä, jos korjauksen yhteydessä todetaan lämpöputken aiheuttaneen väliseinäliittymän kosteusvaurion.

9 Yläpohja ja vesikatto

9.1 Rakenne

Katto on yhdistelmä harjakattoa, aumakattoa ja pulpettikattoa. Rakennuksessa on avoräystäät. Vesikatteena on maalattu rivipeltikate. Vesikate on katon harjan eteläpuolelta vanhaa palapeltiä. Muilla katto-osilla vesikate on uudempaa täyspitkää rivipeltikattetta. Vesikatolla on umpinainen aluslaudoitus, mutta ei aluskatetta.

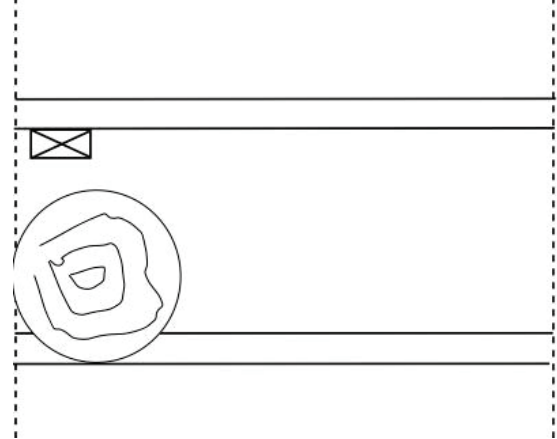
Vedenpoisto on toteutettu katon kallistuksilla jalkaränneille ja ulkopuolisille sadevesikouruille, joista sadevedet johdetaan syöksytorville ja edelleen sadevesikaivoihin. Jalkarännit ja syöksytorvet on esitetty kuvassa (Kuva 79).

Yläpohjan kantavat rakenteet ovat puuta ja ne tukeutuvat ulkoseinille ja kantaville väliseinille. Ullakolla esiintyy sahatarvaralla tehtyjä vahvistuksia ja torniosan alaosalta on lisätty jäykistyksiä. Yläpohjien lämmöneristeinä on kutterinpurua, turvetta olkisilppua ja hiekkaa. Palkistojen välissä esiintyy myös vanhaa rakennusjätettä, kuten bitumoituja tiivistyspapereita, laudanpätkiä ja laastia. Ensimmäisen kerroksen osalla eristepaksuus on noin 550 mm ja pienialaisesti jiirin vuotokohdalla eristettä on vaihdettu selluvillaeristeeksi. Toisen kerroksen yläpohjassa eristepaksuus on noin 300 mm. Eristäyttyö on kantavan laudoituksen päällä, joka tukeutuu rimojen varaan kantavien palkkien sivuille. Yläpohjan huoneiden puoleiset kattopinnat ovat kipsilevyä, kuitusementtilevyä ja huokoista puukuultulevyä.

Ullakon sisään on rakennettu ilmanvaihtokonehuone. IV-konehuoneen seinät ovat puurunkoisia ja villaeristeisiä kipsilevyseiniä. Yläpohja on villaeristeinen, katto on kipsilevyrakenteinen ja lattian vedeneristeinä on muovimatto.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

Yläpohjarakenne on yläpohjaan tehtyjen rakenneavausten RAYP1 ja RAYP2 perusteella ylhäältä alaspäin lueteltuna seuraava:

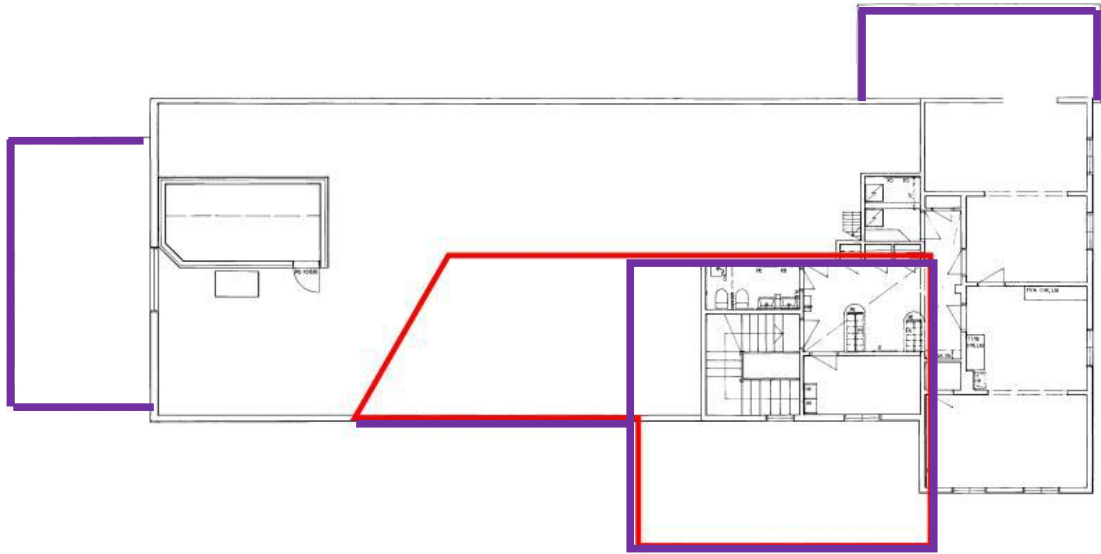
• Lankkulaudoitus kierrätysmateriaalista 30...50 mm (RAYP 1 kohdalla) • Lautarimat • Eristetäyttö (puulastu, turve, rakennusjäte ym.) 300...400 mm • Pyöröhirsipalkisto • sanomalehtiä / rakennuspapereja • Laudoitus (avausta ei jatkettu)	
--	--

9.2 Havainnot

Vesikate on vanha ja maalipinta on laaja-alaisesti kulunut. Peltikatteessa havaittiin myös paikallista ruostumista. Ullakkotilassa esiintyy vanhoja vuotojälkiä vesikaton jii-reissä, läpivientien kohdalla ja ullakon lattialla. Vesikatteessa on paikattuja vanhoja vuotokohtia. Vanhoja vuotoja ympäröivät rakenteet olivat tutkimusten aikaan aistinva-raisesti arvioituna kuivia. Yläpohjan rakenneavauksissa kutterilastu oli pääosin hyvä-kuntoista, mutta täyttökerroksen alemmissa olki- ja turve-eristeissä havaittiin paak-kuuntumista ja tummentumaa, sekä mikrobiperäistä hajua. Vesitiiveyspuutteita esiintyy pellitysten ylösnostoissa ja seinäliittymissä. Piiput on pellitetty sivuiltaan, mutta osassa piipuista ei ole sääsuojaa / piipunhattua. Piippujen yläosissa havaittiin tiilimuurauk- sessa piipun sisäpuolista sortumaa. Räystäillä ei ole tuuletusrakoa, eikä katon tuule- tusta ole huomioitu rakenteiden toteutuksessa, mutta yläpohja tuulettuu räystäiden- ja ulkoseinien epätiiveyskohtien kautta. Räystäskouruissa havaittiin runsaasti roskaa.

Havaintoja vesikatto- ja yläpohjarakenteista on esitetty seuraavissa kuvissa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 79. Vanhaa palapeltikatetta esiintyy punaisella rajatulla alueella. Muilla osilla katto on täysipitkää rivipeltikatetta. Violetilla merkityillä alueilla on ulkopuoliset räystäskourut. Muilla katon osilla vedenpoisto on toteutettu jalkaränneillä.



Kuvat 80 a ja b. Yleiskuvia vesikatolta. Maalipinta irtailee laaja-alaisesti etenkin vesikatkon harjan eteläpuolella.

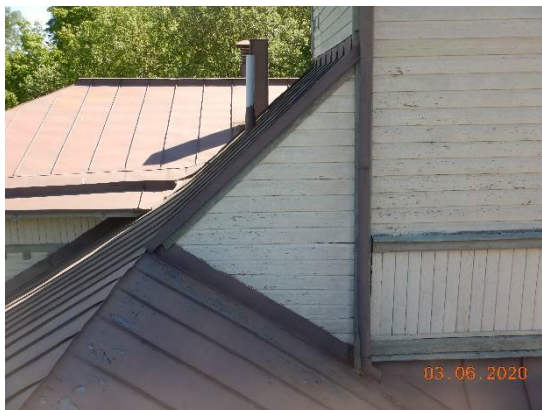


Kuvat 81 a ja b. Yleiskuvia vesikatolta. Vuotanutta katon jiirikohtaa on korjattu bitumoi-malla (punainen merkintä). Eteläisellä puoliskolla keltaisella rajatulla alueella vesikate on palapeltiä. Muilla katon osilla vesikatteena on täysipitkää rivipeltikate. Kattoluukulta kulkusillalle ei ole turvallista reittiä (sininen merkintä).

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 82. Myös torniosalla vesikate palapeltiä. Torniosan vesikate on muita katto-osia heikommassa kunnossa.



Kuvat 83 a...c. Pellitysten ylösnostojen vesitiiveydessä on puutteita. Sisäänkäynnin kohdalla olevan pulpettikaton vesikatteen ylösnoston liittymä ulkoseinäverhoukseen ei ole tiivis ja kohdalla on päässyt vettä rakenteisiin (kuva a). Vaurioita on myös seinärakenteen sisäpuolella, jossa tapetin alla havaittiin selvä mikrobikasvu. (Ks. Kuvat 53.) Ylösnostoissa on vesitiiveyspuutteita myös tornin kohdalla (kuvat b ja c).

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 84. Torniosalla ikkuna on asennettu yläpohjan yläpinnan laudoituksen tasoon. Ikkunan alapuitteet ovat ikääntyneet ja ikkunaliittymissä on vesitiiveyspuutteita. Sadevesi voi päästä yläpohjarakenteisiin epätiiviyden ikkunaliittymien kautta.



Kuva 85. Vesikaton harjan saumassa on vesitiiveyspuutteita. Sauma on paikoin lytysä ja avoin (ympyröity punaisella). Kulkusilta on kiinnitetty asianmukaisesti peltikatteeseen konesaumakohtiin.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 86. Rästaskouruissa on paikoin runsaasti lehtiroskia. Jalkarännit olivat tutkimuksen yhteydessä puhtaat.



Kuvat 87 a ja b. Puiet kattotikkaat ovat huterat ja ikääntyneet. Tikkaiden alempi osa on pehmenyt ja ruuviliitos tikkaiden ylemmän osaan on löystynyt. Tikkaat on kiinnitetty ruuveilla katon harjan toiselta puolelta peltikatteen läpi.



Kuva 88. Piipun pellitykset ovat huonokuntoiset ja maali irtailee monin paikoin. IV-laitteiden läpiviennissä ei ole sivuttaissuuntaisia vastakallistuksia. Kuvassa esiintyvissä läpiviennissä ei ole lainkaan vastakallistuksia. IV-puhaltimelle ei ole asianmukaista kulkureittiä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 89. Jiirin saumakohtia ja läpivientikohtia on tiivistetty bitumilla.

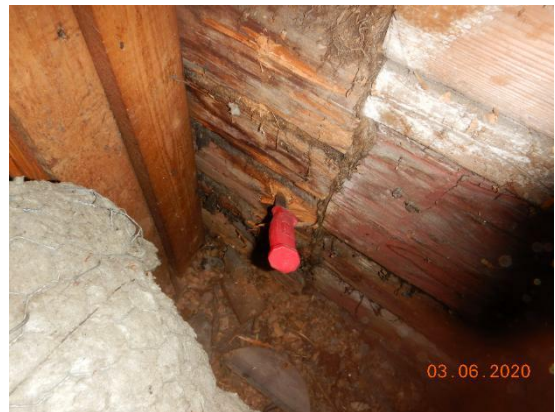


Kuvat 90 a ja b. Piipuissa ei ole sääsuojaa / piipunhattua. Piippujen sisällä havaittiin irrallaan olevia ja lohjonneita tiiliä. Piipun yläpää on suojattu pieneläinverkolla.

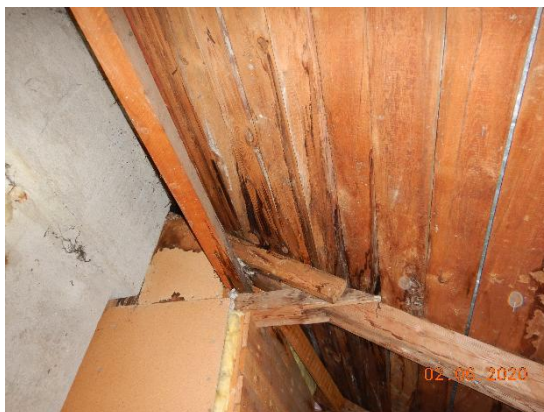
31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuvat 91 a ja b. Yleiskuvat yläpohjan ullakkotilasta. Yläpohjan läpi vesikatolle johtaa useita vanhoja asbestipitoisia IV-kanavia, jotka on suojattu lautaverhouksella. Rakennuksen itäpäädyssä (kuva b) yläpohjassa ei ole yläpuolista laudoitusta. Täyttökerroksessa on olkisirun, turpeen, sammaleen ja kutterilastun lisäksi vanhaa rakennusjätettä. Räystäillä ei ole tuuletusrakoa.



Kuvat 92 a ja b. Tomiosan ulkoseinäliittymässä havaittiin seinän alaosissa kosteusjälkiä (punainen katkoviiva) ja paikallisesti pinnastaan lahonneita puurakenteita (kuva b). Torniosan ulkoseinät eivät ole vesitiiviit (Ks. Kuvat 83). Torniosa on rakennettu alkupe-
räisen katto-osan jatkoksi.



Kuva 93. Piipun ja vesikaton liittymässä havaittiin ullakkotilassa vanha vuotokohta.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



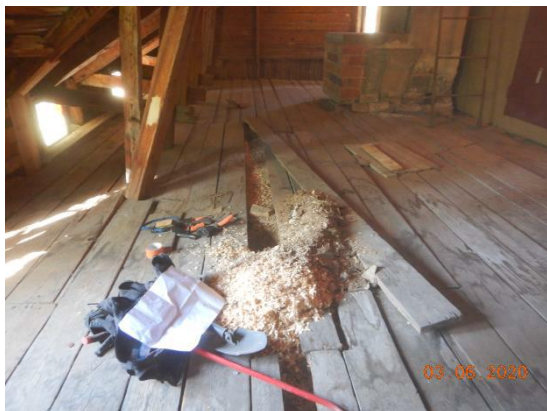
Kuva 94. Erityisesti ullakon ulkoseinien alaosissa pystysuuntaisessa paneloinnissa on kosteusjälkiä ja viistosateelle altistuvia kohtia, joista sadevesi pääsee myös yläpohjan eristetilaan. Seinässä on yksikerroksinen laudoitus.



Kuvat 95 a ja b. Vesikaton aluslaudoituksessa on vanhoja vuotojälkiä rakennuksen lounaispäädyn jiirin kohdalla (kuva a). Vuotokohta on paikattu bitumoimalla vesikatteen jiirikohta yläpuolelta. Vuotojälkiä havaittiin myös yläpohjan lattiapinnan laudoituksessa (kuva b).

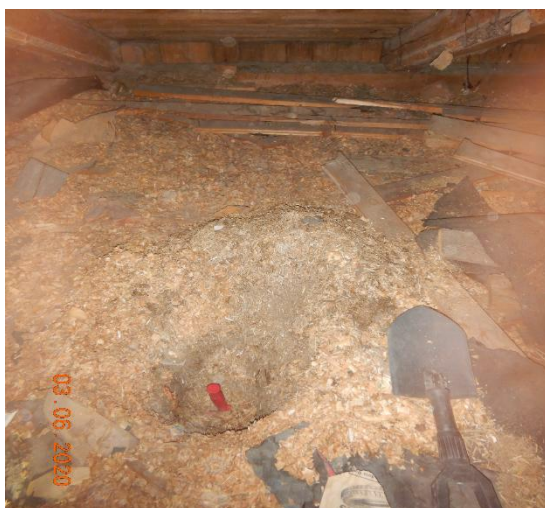
31.8.2020, päivitys 27.1.2021

RAYP1



Kuvat 96 a...b. Vesikaton jiirin vuodon kohdalle tehdyssä rakenneavauksessa havaittiin tummentumaa, mikrobiperäistä hajua ja paakkuuntumista eristekerroksen alaosassa. Alemmassa eristekerroksessa on kutterilastun seassa turvetta, sammalta ja olkea. Puulastukerros oli rakenneavauksen RAYP1 kohdalla hyväkuntoista. Hirsipalkissa ei havaittu viitteitä vauriosta.

RAYP2



Kuvat 97 a...c. Rakennus RAYP2 tehtiin rakennuksen itäpäädyn yläpohjarakenteeseen. Eristepaksuus rakennus RAYP2 kohdalla oli noin 300 mm. Eristekerroksista tehtiin vastaavat havainnot kuin rakennus RAYP1. Rakennus RAYP2 kohdalla yläpohjan hirsipalkissa havaittiin lahoa n. 2 cm syvyydellä.

9.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Vesikatteen iästä ei saatu tarkkaa tietoa, mutta havaintojen perusteella vesikate on teknisen käyttöikänsä lopussa. Vesikaton vanhat vuotokohdat, pellitysten ylösnostojen vesitiiviyspuutteet, maalipinnan laaja-alainen irtoilu ja vesikatteen vauriot huomioiden vesikatto suositellaan uusimaan. Vesikatteen uusimisen yhteydessä suositellaan uusi-

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

maan myös paikoin kosteus- ja mikrobivaurioitunut yläpohjan lämmöneriste ja tarkastamaan yläpohjan kantavien rakenteiden kunto. Yläpohjan tuuletusta ei ole huomioitu, mikä voi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä peltikatteen alapintaan. Yläpohjan eristetäytön yläpuolisessa laudoituksessa havaitut kosteusjäljet viittaavat kattovuotojen ohella myös peltikatteen alapintaan kondensoituvaa kosteuteen. Räystäiden paneloinnit eivät ole vesitiiviitä ja viistosade lisää yläpohjaan kohdistuvaa kosteusrasitusta räystäiden läheisyydessä.

Yläpohjan eristetäytöissä havaittiin tummentumia, eristeiden paakkuuntumista ja rakenteissa paikallista lahoa, jotka viittaavat siihen, että yläpohjan eristetäytössä on todennäköisesti ainakin paikallista mikrobikasvua. Ullakon ulkoseinälaudoituksissa havaittiin kosteusjälkiä seinien alaosissa, joten vaurioita esiintyy todennäköisesti myös ulkoseinien vierustoilla yläpohjan eristetäytössä. Yläpohjan ilmatiiveys on heikko, mikä mahdollistaa epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan ilmavirtausten mukana. Rakennesaavusten yhteydessä ei havaittu yhtenäistä ilmansulkukerrosta. Aluslaudoituksen päällä on sanomalehtiä ja rakennuspahveja. Normaaliutilassa rakennuksen yläpohja on ylipaineinen suhteessa ulkoilmaan, jolloin ilmavirtausta sisätiloihin ei synny. Tuulisissa sääolosuhteissa ilmavirtausten suunta voi kuitenkin hetkittäin olla yläpohjasta sisäilmaan.

Suosittelemme vesikatolle ja yläpohjalle seuraavia toimenpiteitä.

Vesikaton peruskorjaus

- Asennetaan uusi aluskatteellinen peltikate.
 - Alusrakenteiden painumat korjataan ja tarpeen mukaan vahvistetaan rakenteita.
- Parannetaan katon tuuletusta
- Torniosan ikkuna toteutetaan siten, että se on selvästi lattiatason yläpuolella. Torniosa suljetaan pois käytöstä TAI torniosalle tehdään turvallinen kulku.
- Uusitaan ullakon ulkoseinien paneloinnit vesitiiviiksi.
- Kattoturvaluotteet uusitaan ja parannetaan varustustasoa.
- Asennetaan savupiippuihin asianmukaiset yläpuoliset pellitykset, ”piipunhatut”, ja korjataan yläosissa todetut tiilivauriot.
- Vesikattojen sadevesien ohjausjärjestelmän uusiminen toimivaksi.

Yläpohjarakenteen korjaaminen

- Puretaan yläpohjan vanhat orgaaniset eristetäytöt ja kartoitetaan kantavien rakenteiden laho- ja hyönteisvauriot. Tarpeen mukaan vaurioituneet puurakenteet vahvistetaan tai uusitaan.
- Puretaan vanhat asbestipitoiset putkieristeet ja lautakoteloinnit korjaustyön yhteydessä.
- Asennetaan yläpohjaan eristetäytön tukilaudoituksen yläpintaan ilmatiivistyskangas ja uusi lämmöneristys esim. selluvilla.

Työt tulee sovittaa LVIS-tekniikan uusimisen yhteyteen.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

10 Ilmanvaihto

Kiinteistö on varustettu hajautetulla koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla. Kohde-ikäynnillä havaittiin 6 kpl pieniä ilmanvaihtokoneita sekä yksi keittiötä palveleva tuloilmakone ja useita erillispoistoja.

IV-koneista neljä sijaitsee rakennuksen 1. kerroksessa, yksi kellarissa ja yksi 2. kerroksessa. Kukin iv-kone palvelee pientä osaa rakennuksesta. Tuloilmakone sekä rasva- ja kondenssihuuvien erillispoistot palvelevat keittiötä ja muut erillispoistot aina-kin kellarin varasto- ja ryömintätiloja.

Ilmanvaihtokanavistot ovat pääosin pyöreää kierresaumakanavaa ja todennäköisesti ilmanvaihtokoneiden kanssa samalta aikakaudelta. Tulo- ja poistoilmapäätelaitteet ovat pääosin seinä- ja kattoasenteisia säleikköjä tai kartiomallisia venttiileitä ja todennäköisesti kanaviston kanssa samalta aikakaudelta. Ryömintätilassa on imukartioita.

Lähtötietojen perusteella ilmanvaihtojärjestelmät on puhdistettu viimeksi vuonna 2015 ja säädetty viimeksi vuonna 2019.

10.1 Ilmanvaihtokoneet

MUH-Ilmava merkkiset tulo- ja poistoilmanvaihtokoneet sekä keittiön Stratos-ilmastointi merkinen tuloilmakone ovat 1990-luvun alkupuolelta. Tulo- poistoilmanvaihtokoneet ovat varustettu LTO-kuutiolla. Erillisessä tuloilmakoneessa ei ole lämmöntalteenottoa. Koneiden puhaltimet, laitteet ja anturit ovat pääosin alkuperäisiä. Erillispoistoja ei vaikean pääsyn vuoksi tarkasteltu.

Ilmanvaihtokoneiden tarkastuksessa tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 98...Kuva 101).



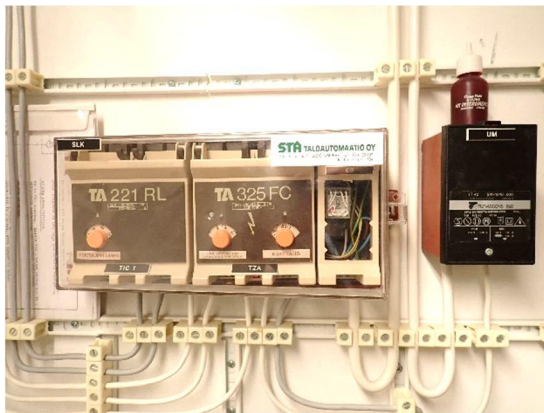
Kuva 98 a ja b. Yleiskuvia MUH-Ilmava malli: B 3461 ilmanvaihtokoneesta. IV-koneet ovat 4-portaisia muuntajateho-ohjattuja. Säästöyksiköt sijaitsevat iv-koneiden läheisyydessä.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 99 a...d. Yleiskuvia MUH-Ilmava iv-koneiden sisältä. Kaikki tarkastetut iv-koneet ovat likaisia (pöly, hienojakoinen kiviaines, hyönteiset) ja niiden kammioissa havaittiin oletettavasti vesieristeeseen viittaava sively. Koneiden suodattimet olivat epäpuhtaita ja aistinvaraisesti tarkasteltuna kaikkien iv-koneiden (6 kpl) puhaltimien laakerit ovat heikkokuntoisia.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 100 a... d. Stratos-Ilmastointi merkinen tuloilmakone palvelee keittiötilaa. IV-koneen tekniikka on ikääntynyttä. Tuloilmakone on kaksinopeuskone (nopeus 1/1 ja 1/2). Poistoilmakone PK1 toimii tuloilmakoneen rinnalla.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 101 a...d. Yleiskuvia Stratos-Ilmastointi merkkisestä tuloilmakoneesta. Suodatin-osa on epätiivis ja koneen sisäosat sekä lämmityspatteri ovat likaiset. Puhallinkammiossa on tiivistämätön läpivienti (b kuva, merkattu punaisella), jossa havaittiin avoimia mineraalivillapintoja. Puhallintekniikka on ikääntynyttä ja moottorin säädettävän hihnapyörän säätövara alkaa olla lopussa. Koneen äänenvaimennusosa on likainen ja vaimenninkaseteissa on avoimia villapintoja.



Kuva 102. Kellarin ryömintätilassa on erillinen kanavistoon asennettu poistoilmapuhallin.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

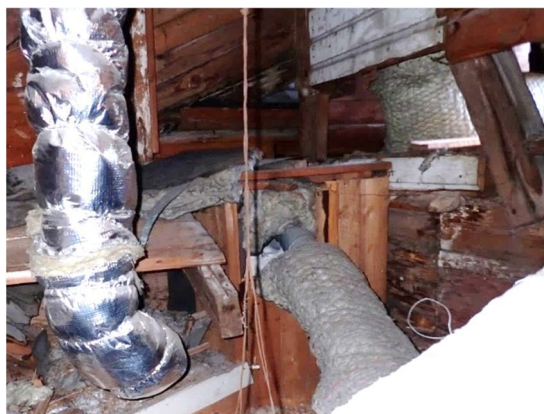
Ilmanvaihtokanavistot ovat pääosin pyöreää kierresaumakanavaa ja todennäköisesti ilmanvaihtokoneiden kanssa samalta aikakaudelta. Ilmanvaihtokanavistot kulkevat osin alakattojen päällä ja osin näkyvillä.

Tuloilmapäätelaitteet ovat seinä- ja kattoasennettuja tuloilmasäleikköjä ja/tai tuloilma-venttiileitä. Poistoilmapäätelaitteet ovat seinä- tai kattoasennettuja kartiomallisia venttiileitä.

Ilmanvaihtokanavista ja ilmanjaosta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 103...Kuva 110):



Kuva 103. MUH-Ilmava merkkisten ilmanvaihtokoneiden ilmanvaihtokanavat ovat kokoa 125 mm ja 100 mm. Kanavistossa ei havaittu olevan äänenvaimentimia.



Kuva 104 a...d. Yleiskuvia ullakolla sijaitsevista ilmanvaihtokanavista. Ullakolla havaittiin avonaisia putkenpäitä ja epätiivittä liitoksia. Kanavien eristykset ovat myös osin puutteellisia.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 105. Kellaritiloissa on poistoilmakanavisto. Erillisiä korvausilmaventtiileitä tai -aukkoja ei havaittu.



Kuva 106 a ja b. Kellarin ryömintätilassa on imukartioilla varustettu poistoilmakanavisto.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 107 a...d. Yleiskuvia päätelaitteiden sijoituksista tiloissa (korostettu punaisella). Tulo- ja poistoilmapäätelaitteita on sijoitettu pääosin vain yhdelle seinäpinnalle. Päätelaitteet ovat pääosin lähekkäin. Osassa tiloista on vain seinäpinnalle asennetut tuloilmasäleiköt ja ovien yläpuolella sijaitsevat siirtoilmasäleiköt. Tiloissa on tavanomaista suurempi huonekorkeus.

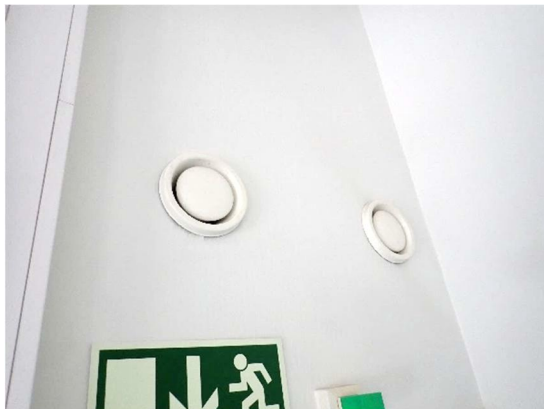


Kuva 108 a ja b. Keittiön huuvat (rasva- ja kondenssihuuva) ovat silmämääräisesti arvioituna uudempia, asennusajankohta ei ole tiedossa.

31.8.2020, päivitys 27.1.2021



Kuva 109 a...c. Yleiskuvia yleisesti käytetystä tuloilmapäätteestä. Tuloilmasäleikön 200x100 ilmavirran säätö tapahtuu manuaalisesti säleikön takana olevan säädettävän säätöosan avulla. Päätelaitteet on kanavoitu suorakaidekanavalla pyöreään kierresau-
makanavaan.



Kuva 110. Yleiskuva poistoilmapäätelaitteista. Rakennuksessa yleisesti käytetyt pää-
telaitteet ovat KSO-125 ja KSO-100 poistoilmaventtiileitä.



Kuva 111 a... c. Osassa tiloista havaittiin painovoimaisen ilmanvaihdon hormisäleikköjä. Tarkastelluilta osin säleiköt olivat avoimia ja niissä havaittiin pölyä, rakennusjätettä ym.

10.2 Ilmamäärät

Rakennuksessa on suoritettu ilmamäärien mittaus- ja säätötyö 30.4.2019. Säätötyöstä on laadittu dokumentti "IV-mittauspöytäkirja 30.4.2019, Tampereen tilapalvelut Oy".

Lepo- ja leikkihuoneiden ilmamäärät ovat mittauspöytäkirjan mukaan keskimäärin välillä 20...30 l/s ja muiden mitattujen tilojen keskimäärin välillä 10...20 l/s. Dokumentin mukaan tuloilmaventtiileitä ei oltu mitattu. Pöytäkirjassa ei ole ilmoitettu mittausaikaa käytettyä teho-asetusta.

10.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet ovat 1990-luvun alusta ja näin ollen noin 30 vuotta vanhoja. RT-kortin (RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitotaksot) mukaan ilmanvaihtokoneiden tekninen käyttöikä normaalilla käytöllä on keskimäärin 20-25 vuotta. Ilmanvaihtokoneet ovat tarkastuksen perusteella heikossa kunnossa ja niissä havaittiin toimintaan, energiankäyttöön ja sisäilman laatuun vaikuttavia puutteita. Ilmanvaihtokoneiden tekninen käyttöikä on lopussa, eikä niiden käyttöä/korjaustoimia suositella.

Ilmanvaihtokanavistot ovat hyväkuntoisia, mutta niiden soveltuvuus rakennuksen eri tilojen toimivaan ilmanvaihtoon on huono. Ilmanvaihtokanaviston runkokanavat ovat kokoa 125 mm, jolloin niiden pinta-ala perusteiset maksimi ilmamäärät ovat välillä 60...110 dm³/s (ilman nopeus kanavassa 5...9 m/s). Rakennuksen koon ja normaalia

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

suuremman huonekorkeuden vuoksi eri tiloissa tarvittava ilmanvaihto jää vajaksi/puutteelliseksi nykyisillä kanavistoilla, ilmamäärillä ja päätelaitteilla. Kellarin ryömintätilassa ja muissa tiloissa olevia ilmanvaihtokanavistoja on osittain mahdollista hyödyntää kokojensa puolesta peruskorjauksen yhteydessä.

Painovoimaisen ilmanvaihdon aikaiset poistoilmahormit ovat tehtyjen havaintojen perusteella käytössä ja avoimia. Koneellisella ilmanvaihdolla varustetuissa rakennuksessa poistoilmahormien ollessa avoimia, on mahdollista, että ilmavirtaukset ovat poistoilmahormeista sisäilmaan päin.

Ilmanvaihdon huuhtelu on puutteellista ainakin osassa tiloja. Tulo- ja poistoilman päätelaitteet on sijoitettu jokaisessa tarkastellussa tilassa yhdelle seinäpinnalle lähemmäksi, jolloin ilmanvaihdon huuhteluvaikutus ei ole optimaalinen. Nykyisillä tuloilmapäätelaitteilla ei voida toteuttaa tehokasta huuhtelua, koska käytössä olevat ilmavirrat ja tuloilmapäätelaitteiden koot ovat liian pieniä. Keittiön huuvat ovat toimintamallinsa ja käyttökänsä puolesta toimivia ja niitä on mahdollista hyödyntää peruskorjauksen yhteydessä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 (asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) mukaan ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodeissa ja muissa vastaavissa oleskelutiloissa käytön aikana vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden.

Mitatuilla ilmavirroilla leikki- ja lepo huoneiden maksimi käyttäjämäärät ovat seuraavat:

Ilmavirta	Max käyttäjämäärä
10 dm ³ /s	1 henkilö *
20 dm ³ /s	3 henkilöä *
30 dm ³ /s	5 henkilöä *

(* laskennassa käytetty ilmamäärä 6 dm³/s)

Mitattuihin tiloihin vaikuttavien MUH-Ilmava ilmanvaihtokoneiden maksimi kokonaisilmamäärä nopeudella 4 on tuloilmapuolella välillä 60...70 l/s ja poistoilmapuolella välillä 70...80 l/s. Tarvittavan kokonaispaineenkorotuksen ollessa normaalia suurempi on kokonaisilmavirrat pienemmät (kanaviston vuodot ja pituus). Ilmanvaihtokoneet ovat tehonsa puolesta liian pieniä toteuttamaan toimivaa ilmanvaihtoa rakennuksessa.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtojärjestelmä suositellaan uusittavaksi kokonaisuudessaan tuleva käyttötarkoitus huomioiden. Ilmanvaihtokoneiden uusiminen edellyttää LVIAS-suunnittelua. Suosittelemme poistoilmahormien sulkemista ja tiivistämistä ilmanvaihtosaneerauksen yhteydessä.

11 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Suurin osa esitettävistä korjaustoimenpiteistä edellyttää erillisen tarkan korjaussuunnitelman laatimisen ennen korjauksiin ryhtymistä ja työmaan aikaisia laadunvarmistustoimenpiteitä, kuten riittävän purkulaaajuuden katselmukset.

Jatkotutkimustarpeet:

- Ikkunoiden korjaustarveselvitys

Peruskorjausta koskevat korjaustoimenpiteet

- Ryömintätilaisen alapohjarakenteen
 - ilmatiiveyden parantaminen tai
 - pintamateriaalien ja eristeiden uusiminen ja ilmatiiveyden parantaminen
- Alimpien hirsien lahovaurioiden korjaaminen, tarvittaessa hirsien uusiminen paikallisesti
- Maanpinnan muokkaaminen rakennuksen vierustoilla ja salaojituksen asentaminen
- Ryömintätilan kosteusteknisen toimivuuden parantaminen maapohjan lämmöneristyksellä
- Välipohjien
 - ilmatiiviyden parantaminen tai
 - pintarakenteiden -ja eristeiden uusiminen ja ilmatiiveyden parantaminen
 - uusimisen yhteydessä PAH-yhdiste- ja asbestipitoisten materiaalien purku
- Alimpien ulkoseinähirsien laho- ja kosteusvaurioiden korjaukset
- Ulkoseinäverhouksen osittainen uusiminen
- Ulkoseinien kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden korjaukset
- Kosteusvaurioituneiden kantavien väliseinien ja maanvastaisten seinien korjaukset kellarissa
- Maanvaraisen teräsbetonialapohjan kosteusteknisen toimivuuden parantaminen
- Rikkoutuneiden asbestipitoisten materiaalien purku yläpohjassa ja ryömintätilassa
- Sisäilman laatua mahdollisesti heikentävien öljyhiilivety- ja PAH-yhdistepitoisten materiaalien purku
 - Kellarin valuasfaltin purku
 - PAH-yhdistepitoisten materiaalien poistaminen rakenteille kohdistuvien purkutöiden yhteydessä

31.8.2020, päivitys 27.1.2021

- Kellaritiloissa maaperän kosteusrasitukselle altistuvien puurakenteiden purku (kynnykset ja rappuset ym.)
- Vesikaton uusiminen
- Yläpohjan eristeiden uusiminen ja samalla kantavien rakenteiden kunnon tarkastaminen
- Ullakon tolpparunkoisten ulkoseinien vesitiiveyden parantaminen
- Savupiippujen tiilivaurioiden korjaukset ja piipunhattujen asentaminen
- Ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

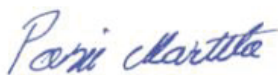
Paikkakunta, 27.1.2021



Aarni Ala-Korpi, DI
Nuorempi asiantuntija



Unto Kovanen, Rak. Arkkit.
Vanhempi asiantuntija



Pasi Marttila, tekn.
LVI-asiantuntija

Tarkastaja



Aapeli Räihä, DI
Tiimipäällikkö

Liitteet	Liite 1. Pohjakuvaliite, Vahanen Rakennusfysiikka Oy Liite 2. Tulosraportti, RML2020-102, Mikrobioni Oy Liite 3. Ajoitus- ja rakenneperustajapiirros, Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Jakelu	Mira Malmi-Jylänki, Tampereen Tilapalvelut Oy
Tiedoksi	Sari Salokangas, Projektiassistentti, Vahanen Rakennusfysiikka Oy

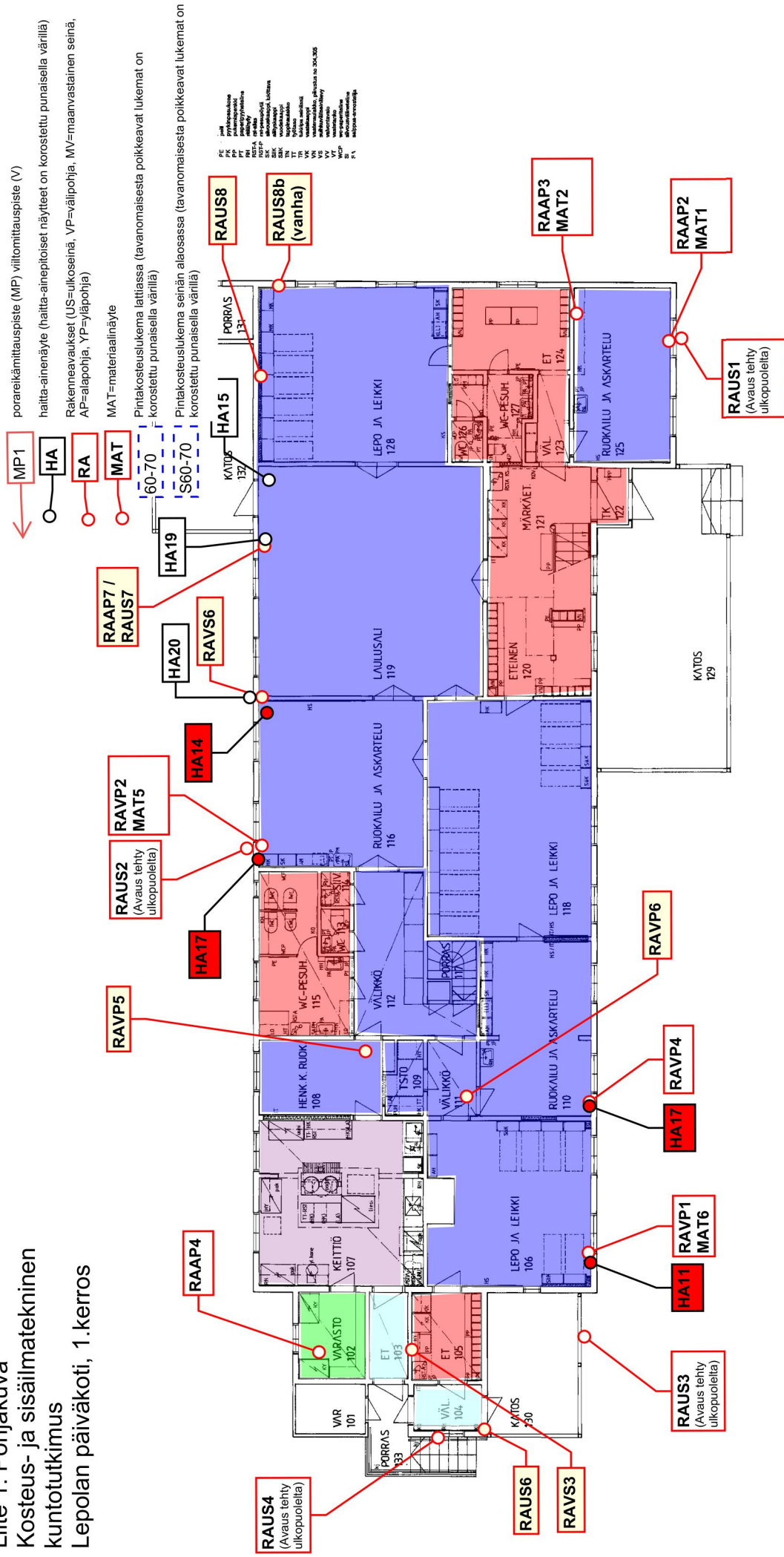
Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

[illegible]

- | | | | | | | |
|------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------------|--------------|--------|
| muovimatto | mosaiikkibetoni | linoleumimatto | keraaminen laatta | maalattu betoni/pinoite | valuusfaltti | betoni |
|------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------------|--------------|--------|

Kosteus- ja sisäilmatekninen

Lepolan päiväkot, 1.kerros



Liite 1: Pohjakuva Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus Lepolan päiväkotä, 2. kerros

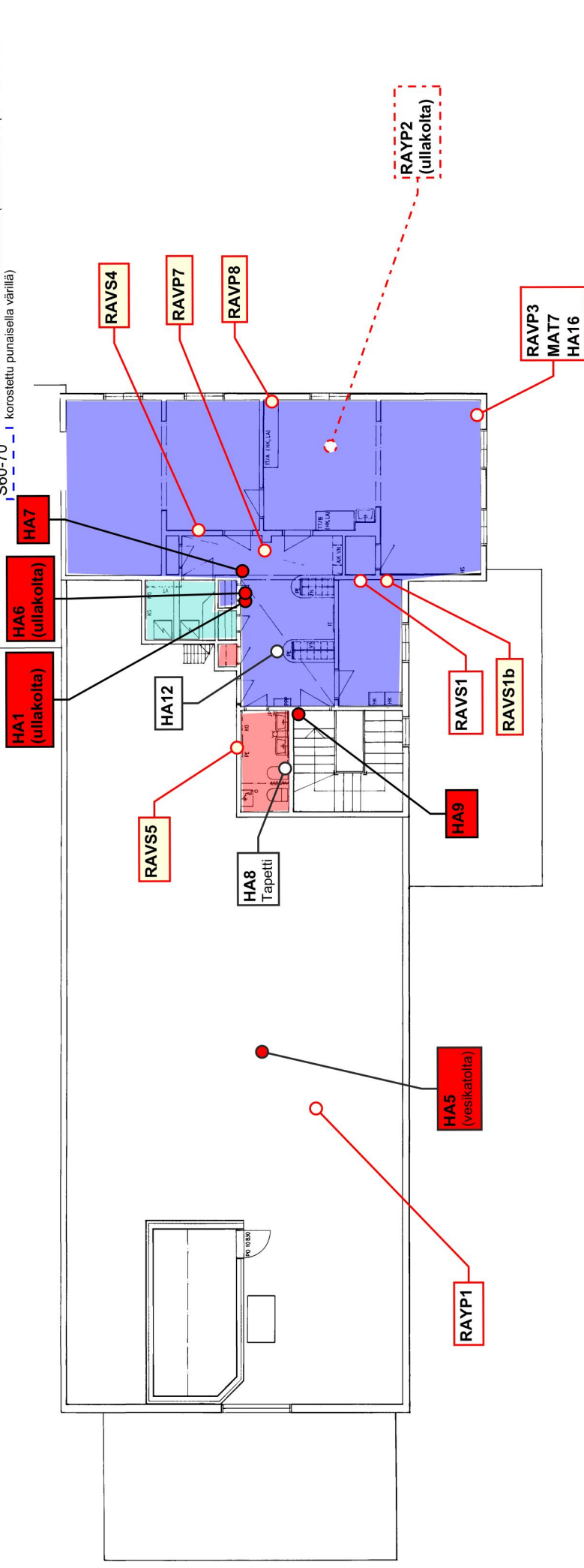
Selitteet



- porareikämittauspiste (MP) viittomittauspiste (V)
- hailta-aineräyte (hailta-ainepitoiset näytteet on korostettu punaisella värillä)
- Rakenneavaukset (US=ulkoseinä, VP=välipohja, MV=maanvastainen seinä, AP=alapohja, YP=yliapohja)
- MAT=materiaalinäyte

Pintakosteuslukema lattiasa (tavanomaisesta poikkeavat lukemat on korostettu punaisella värillä)

Pintakosteuslukema seinän alaosassa (tavanomaisesta poikkeavat lukemat on korostettu punaisella värillä)



Unto Kovanen
Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Tampellan Esplanadi 2
33100 Tampere



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Lepolan päiväkoti (lähete 18174)

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Aarni Ala-Korpi, Vahanen Rakennusfysiikka Oy, 3.6.2020. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 5.6.2020 ja viljelty 5.6.2020.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä laimennossarjamenetelmällä käyttäen pintaviljelytekniikkaa. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla sukutai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 91 pmy/g tai 910 pmy/g kevyille materiaaleille. Määritysraja on ilmoitettu jokaisen näytteen kohdalla tulostaulukossa.

MITTAUSEPÄVARMUUS:

Mittausepävarmuus on laboratorion testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Viljelymenetelmän luonteesta johtuen mittausepävarmuuteen vaikuttaa myös itse mittaustulos, joten menetelmäkohtaista kokonaismittausepävarmuusarviota ei voida antaa. Laajennettu teknisen suorituksen mittausepävarmuus laboratoriossa (luottamusväli 95 %) on homeille 29 % (M2-alusta) ja 28 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 40 % ja sädesienille 42 %. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan sieni-itiöpitoisuus yli 10 000 pesäkkeen muodostavaa yksikköä (pmy)/g viittaa sienikasvuun (homeet ja/tai hiivat) näytteessä. Bakteeripitoisuus yli 100 000 pmy/g ja sädesienipitoisuus yli 3 000 pmy/g viittaavat bakteeri- ja/tai sädesienikasvuun näytteessä. Pitoisuuksien ohella tulkinnassa tarkastellaan myös mikrobilajistoa ja ns. kosteusvaurioindikaattorisukujen tai -lajien esiintymistä erityisesti, kun näytteen homepitoisuus on 5 000 – 10 000 pmy/g.

Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	Mat1, Sekatäyttö, Alapohja. 1. kerros ruokailu ja askartelutila 125	pienet home- ja bakteeripitoisuudet (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	Mat2, Puulastu, Välipohja	homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuus	ei mikrobikasvua materiaalissa
	Mat3, Maali, Tiilimuurattu väliseinä. kellari käytävä 008	pieni homepitoisuus, bakteeripitoisuus alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	Mat4, Maali, Tiilimuurattu ulkoseinä. kellari henkilök. pukuhuone 004	home- ja bakteeripitoisuudet alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	Mat5, Sekatäyttö, Välipohja. 1. kerros ruokailu ja askartelutila 116	pieni homepitoisuus, suuri bakteeripitoisuus (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	Mat6, Sekatäyttö, Välipohja. Lepo- ja leikkitala 106	pienet home- ja bakteeripitoisuudet (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	Mat7, Sekatäyttö, Välipohja. 2. kerros huonetila 1. kerroksen tilan 125 yläpuolella	pieni homepitoisuus, suuri bakteeripitoisuus (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

Lisätietoja:

Näytteissä Mat1 ja Mat3 indikaattorimikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Yksinomaan suuren bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä mikrobikasvusta materiaalissa. Suuri bakteeripitoisuus näytteissä Mat5 ja Mat7 voi olla myös tavanomaista taustakontaminaatiota, jota on

kertynyt materiaaliin esimerkiksi likaantumisen seurauksena tai esimerkiksi mahdollisesta maaperäkontaktista.

Näytteen Mat6 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvetoon ja johtopäätökseen.

Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 18.6.2020

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

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

< mr = alle määritysrajan

* = kosteusvaurioindikaattori

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: Mat1, Sekatäyttö, Alapohja. 1. kerros ruokailu ja askartelutila 125 (tutkimustunnus: RML200554)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)		(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	1400	2400	Kokonaispitoisuus	18000
Penicillium sp.	1300	1600	muut bakteerit	18000
*Aspergillus restricti (lr)		460	*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.		360		
Aspergillus sp.	91			

Menetelmän määritysraja näytteelle on 910 pmy/g

Tulos DG18 -alustalla on arvio.

Tulos THG -alustalla on arvio.

Näyte: Mat2, Puulastu, Välipohja (tutkimustunnus: RML200555)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)		(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	910
			muut bakteerit	910
			*aktinomykeetit	<mr

Menetelmän määritysraja näytteelle on 910 pmy/g

Näyte: Mat3, Maali, Tiilimuurattu väliseinä. kellari käytävä 008 (tutkimustunnus: RML200556)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)	BAKTEERIT	(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	1700	1500	Kokonaispitoisuus	<mr
*Engyodontium (sr)	1300	1000		
*Tritirachium sp.	91	360		
Beauveria sp.	360			
*Aspergillus restricti (lr)		91		

Menetelmän määrittäysraja näytteelle on 91 pmy/g

Tulos M2 -alustalla on arvio.

Näyte: Mat4, Maali, Tiilimuurattu ulkoseinä. kellari henkilök. pukuhuone 004 (tutkimustunnus: RML200557)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)	BAKTEERIT	(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	<mr

Menetelmän määrittäysraja näytteelle on 910 pmy/g

Näyte: Mat5, Sekatäyttö, Välipohja. 1. kerros ruokailu ja askartelutila 116 (tutkimustunnus: RML200558)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)	BAKTEERIT	(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	<mr	91	Kokonaispitoisuus	230000
Penicillium sp.		91	muut bakteerit	230000
			*aktinomykeetit	<mr

Menetelmän määrittäysraja näytteelle on 91 pmy/g

Tulos THG -alustalla on arvio.

Näyte: Mat6, Sekatäyttö, Välipohja. Lepo- ja leikkitala 106 (tutkimustunnus: RML200559)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)	BAKTEERIT	(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	360	360	Kokonaispitoisuus	120000
Monocillium sp.	180	270	muut bakteerit	120000
Penicillium sp.	180	91	*aktinomykeetit	<mr

Menetelmän määrittäysraja näytteelle on 91 pmy/g

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos THG-alustalla voi olla < 100 000 pmy/g.

Näyte: Mat7, Sekatäyttö, Välipohja. 2. kerros huonetila 1. kerroksen tilan 125 yläpuolella
(tutkimustunnus: RML200560)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/g)	(pmy/g)	BAKTEERIT	(pmy/g)
Kokonaispitoisuus	1000	1200	Kokonaispitoisuus	660000
Penicillium sp.	1000	1200	muut bakteerit	660000
			*aktinomykeetit	<mr

Menetelmän määrittämisraja näytteelle on 91 pmy/g

Tulos THG -alustalla on arvio.

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.

Liite 3:

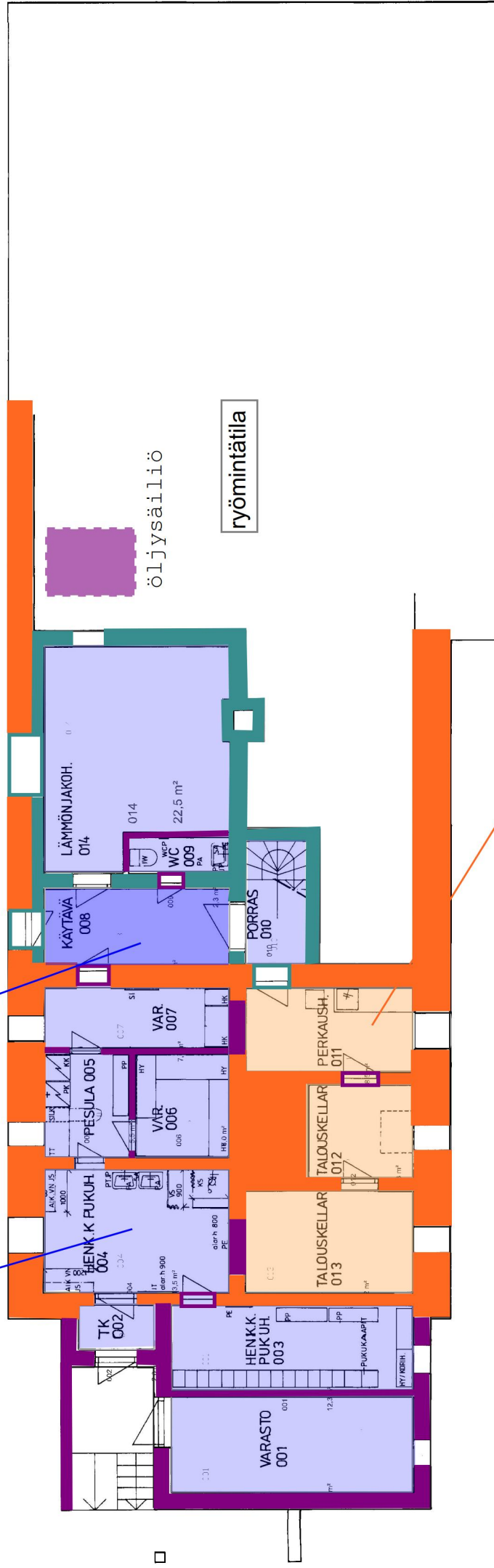
Rakenteet ja niiden ajoitus

Kosteus- ja sisäilmatekninen
kuntotutkimus

Lepolan päiväkotä, kellarikerros

betonilaatta, alla muovi,
kevytsoraa ja hiekkaa, alla
vanha maanvarainen
betonilaatta

maanvarainen
betonilaatta



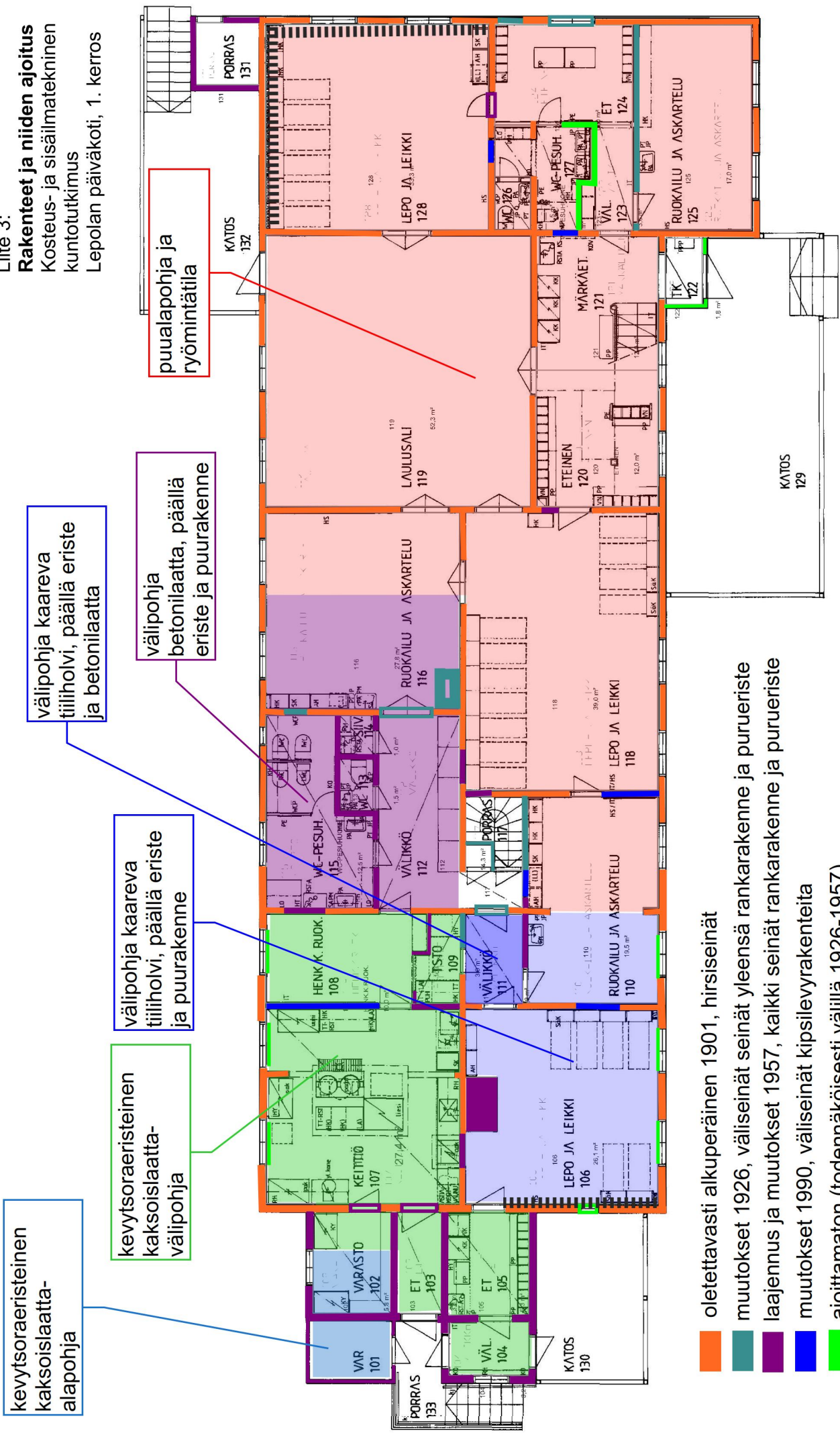
oletettavasti alkuperäinen 1901, massiivitiiliseiniä

muutokset 1926, tiilirakenteita

laajennus ja muutokset 1957, ulkoseinät betoni+lastuvillalevy+tiili;
väliseinät betonia

Liite 3:

Rakenteet ja niiden ajoitus
Kosteus- ja sisäilmatekninen
kuntotutkimus
Lepolan päiväkoti, 1. kerros



Rakenteet ja niiden ajoitus
Kosteus- ja sisäilmatekninen
kuntotutkimus
Lepolan päiväkot, 2. kerros

The floor plan shows the following rooms and areas:

- PORRAS 207**: Staircase area.
- LEPO/LEIKKI 206**: Restroom/Workshop area.
- KOM 209**: Office room.
- KUIV/HUONE 208**: Dry Room/Room.
- ETEINEN 202**: Entrance area.
- KOM 212**: Office room.
- WC 211**: Toilet.
- PE 210**: Kitchen area.
- PORRASH. 201**: Staircase area.
- RUKKAILU/ASKARTELU 205**: Dining/Workshop area.
- TIA THK LAI**: Tiled area.
- HS**: Hallway.
- IV-KONEH. 214**: Elevator shaft, 3.6 m².

The legend indicates the renovation status of different parts of the floor:

- oletettavasti alkuperäinen 1901, hirsiseinät** (Assumed original 1901, log walls)
- muutokset 1926, väliseinät seinät yleensä rankarakenne ja purueriste** (Changes 1926, partition walls generally log frame and insulation)
- laajennus ja muutokset 1957, väliseinät rankarakenne ja purueriste** (Extension and changes 1957, partition walls log frame and insulation)
- muutokset 1990, väliseinät kipsilevyrakenteita** (Changes 1990, partition walls gypsum board construction)

- oletettavasti alkuperäinen 1901, hirsiseinät
- muutokset 1926, väliseinät seinät yleensä rankarakenne ja purueriste
- laajennus ja muutokset 1957, väliseinät rankarakenne ja purueriste
- muutokset 1990, väliseinät kipsilevyrakenteita