

RAKENNETEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



Asuin- ja liikerakennus Hallituskatu 39, 53300 Lappeenranta

Raportin päiväys 12.3.2021

Raporttia päivitetty ulkoseinien osalta 7.7.2021

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakenteita ja tutkia rakenteiden kuntoa rakenneavauksin sekä aistinvaraisesti.

Rakennuksen kannalta merkittävimmät vauriot ovat 1.- ja 2.kerroksen puurakenteisen ulkoseinän vauriot. Rakenteessa ei ole tuuletusrakoa, joten rappauksen takana oleva laudoitus on päässyt paikoin lahoamaan. Myös ulkoseinän puruissa havaittiin paikoin mikrobikasvuun viittaavaa tummumaa. Julkisivussa on paikoin värjäytymää, mikä viittaa kosteuteen rakenteissa.

Erityisesti kadun puoleisella julkisivulla on riskinä myös kantavan puurungon vaurioituminen, koska jälkeen päin tehdyn betonisen kansirakenteen kautta pääsee kosteutta seinän alaosiin. Havaintojen perusteella välipohjan puruissa lähellä kadun puolen ulkoseinää oli tummumaa. Mikrobien materiaalinäytteitä ei otettu, koska oli kovat pakkaset ja rakennus oli ollut kylmänä kolme vuotta. Lahovauriot ja havaitut tummumat puruissa sekä rakenteissa ovat selvä viite mikrobi- ja kosteusvauriosta.

Lisäksi ulkoseinän lämmöneristävyys on erittäin heikko (100 mm purua eristeenä).

Rakennuksen kannalta oleellisinta on ulkoseinärakenteiden vaurioiden, tuuletusraon puuttumisen ja ikääntyneiden ikkunoiden takia tarvittava koko ulkoseinärakenteen uusiminen.

Muita merkittäviä vaurioita ovat paikallinen kosteusvaurio yläpohjassa, vesikatteen vuodot yläpohjaan sekä aikakaudelle tyypillisesti kellarissa havaittu kosteus. Betonirakenteisessa kellarissa kosteudesta ei ole merkittävää haittaa, mikäli tilaa käytetään vain varastona.

Päivitys 7.7.2021: ulkoseinissä materiaalinäytteillä varmistettu mikrobivauriot. Alaohjauspuu todettu lahoksi molempien etusivun puolen avauksien kohdalta.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
<u>1. YLEISTIEDOT.....</u>	<u>5</u>
1.1. TUTKIMUSKOHDE	5
1.2. TILAAJA	5
1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	5
1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA	6
1.5. KOHTEN JA TUTKIMUKSEN KUVAUS.....	6
1.6. RAJAUKSET	7
1.7. LÄHTÖTIEDOT.....	7
1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET.....	8
<u>2. RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSET.....</u>	<u>8</u>
2.1. MAANVASTAISET SEINÄRAKENTEET	8
2.1.1. RAKENTEET	10
2.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	10
2.1.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	11
2.2. ALAPOHJA	11
2.2.1. RAKENTEET	11
2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	11
2.2.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	11
2.3. ULKOSEINÄT.....	11
2.3.1. RAKENTEET	11
2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	12
2.3.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	18
2.4. VÄLISEINÄT	18
2.4.1. RAKENTEET	18
2.4.2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET.....	18
2.4.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	18
2.5. VÄLIPOHJAT	19
2.5.1. RAKENTEET	19
2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	19

2.5.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	22
2.6. YLÄPOHJA JA VESIKATTO	22
2.6.1. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	22
2.6.2. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	22
2.7. JULKISIVUT JA IKKUNAT	24
<u>3. TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>	<u>26</u>
<u>JAKELU.....</u>	<u>27</u>

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	Asuin- ja liikerakennus
Lähiosoite	Hallituskatu 39
Postinumero- ja toimipaikka	53300 Lappeenranta
Rakennuksen omistaja	Lappeenrannan Seurakuntayhtymä
Valmistumisvuosi	1938
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	2 kpl (+ kellarikerros)
Pääasiallinen runkomateriaali	Kellarikerros betoni, ylemmät kerrokset puu
Ilmanvaihto	Osittain koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, osittain painovoimainen

1.2. TILAAJA

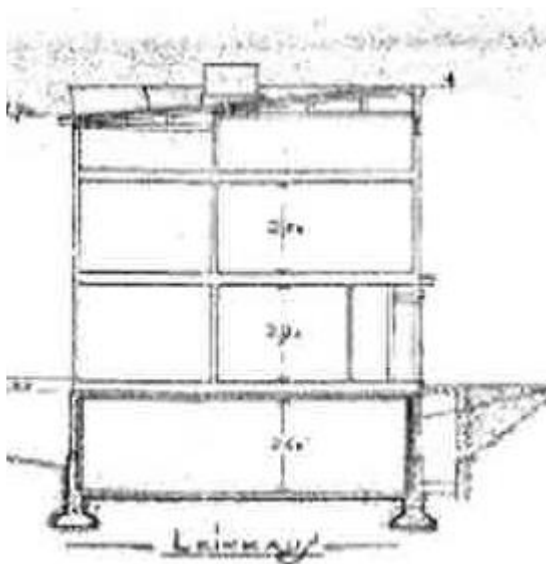
Lappeenrannan Seurakuntayhtymä
Teijo Kankkunen, kiinteistöpäällikkö
teijo.kankkunen@evl.fi
p. 040 3126 220

1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Laserkatu 6, 53850 Lappeenranta
Janne Koramo, asiantuntija, DI
RTA (C-10670-26-14)
puh: 030 670 5503
janne.koramo@rakersystems.fi



Kuva 2. Pihan puolen julkisivupiirustus vuodelta 1938.



Kuva 3. Rakenneleikkaus vuodelta 1938.

1.6. RAJAUKSET

Kellarin autotalliin ei päästy, koska ovet olivat jäätyneet alaosistaan kiinni.

Vesikatolla oli lunta ja tikkaat vesikatolle heikossa kunnossa, joten vesikattoa ei tutkittu.

1.7. LÄHTÖTIEDOT

Kuntotutkimuksen aikana käytettävissä oli seuraavat taustatiedot:

- Pohjakuvat, julkisivupiirustukset ja rakenneleikkaus vuodelta 1938.
- Rakennushistoriaselvitys, Ramboll, raportin päiväys 3.5.2018

1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Gann LG1 – pintakosteudenosoitin
- Digitaalikamera

Käytetyt kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti vähintään vuoden sisällä mittauksesta.

Rakenneavaukset

Rakenteiden toteutusta, kuntoa sekä kosteus- ja lämpötekniistä toimivuutta selvitettiin rakenneavauksilla. Mikrobin materiaalinäytteitä ei otettu, koska rakennus on ollut kylmillään kolme vuotta ja tutkimuksia ennen ja tutkimusten aikana oli pakkasta.

2. RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSET

2.1. MAANVASTAISET SEINÄRAKENTEET

Kellarikerroksessa on maanvastaisten seinärakenteita kadun puolella ja päädyissä. Pihan puolella maanpinta on hieman kellarin lattiaa korkeammalla. Piirustusten mukaan alun perin kadun puolella kellarikerros oli pääosin maanpinnan alapuolella, mutta jossakin vaiheessa sisäänkäyntien edustalle on rakennettu betoninen kansirakenne, jonka alapuolta on ilmeisesti ainakin osittain täytetty. Nykyisin ainoasta kadun puolen kellarin jäljellä olevasta ikkunasta näkyy kiviä/maatäyttöä. Havaintojen perusteella kellarin maanvastaiset seinät ovat valettua betonia, sisäpuolisia eristeitä ei ole käytetty. Yhdessä pienessä varastossa oli tiilimuuraus sisäverhouksena.



Kuva 4. Kellarikerroksen maanvastaista seinää. Seinän alaoissa näkyy jälkiä kosteudesta.



Kuva 5. Kellarikerroksen maanvastaista seinää kadun puolella. Ikkuna on jäänyt myöhemmin tehdyn maatäytön (kiviä/sepeliä) alapuolelle.



Kuva 6. Kellarikerroksen maanvastaista seinää kadun puolella. Seinän alalaidassa näkyy jälkiä kosteudesta.

2.1.1. RAKENTEET

Havaintojen perusteella sisäpuolelta valettua betonia.

2.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Kellarikerroksessa havaittiin voimakas mikrobiperäinen haju. Kellarissa on paljon kaatopaikalle joutavaa tavaraa.

Pintakosteudentunnistimella havaittiin osassa maanvastaisten seinien alaosa selvästi kohonnutta kosteutta. Kosteutta havaittiin paikoin myös kadun puolen seinien yläosassa, tämän kosteuden syynä on oletettavasti ulkopuolelta valettua betonista kansi- ja kantorakenne, joka kastuu ulkoilmamolosuhteissa ja kosteus pääsee kapillaarisesti siirtymään seinän yläosaan. Seinissä havaittiin paikoin jälkiä kosteudesta.

2.1.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Aikakaudelle tyypillisesti kellarikerrokseen pääsee maaperän kosteutta, mutta jos tiloja käytetään vain varastoina, ei kosteudesta ole merkittävää haittaa.

2.2. ALAPOHJA

2.2.1. RAKENTEET

Alapohjarakenne on rakenneavauksen mukaan ylhäältäpäin:

- Betoni 60 mm
- Bitumisively
- Betoni

Pinnoitteena on maali tai irtonainen muovimatto, jota ei ole liimattu kiinni.

2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Pintakosteudentunnistimella tehtyjen havaintojen perusteella kellarin alapohja on pääosin kuiva. Tavaroiden paljous haittasi kartoitusta.

2.2.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ei voida olettaa, että vanha bitumisively pitää joka paikassa alapohjan kuivana. Muovimatto estää alapohjan kosteuden pääsemisen sisäilmaan, suositellaan muovimaton poistamista.

2.3. ULKOSEINÄT

2.3.1. RAKENTEET

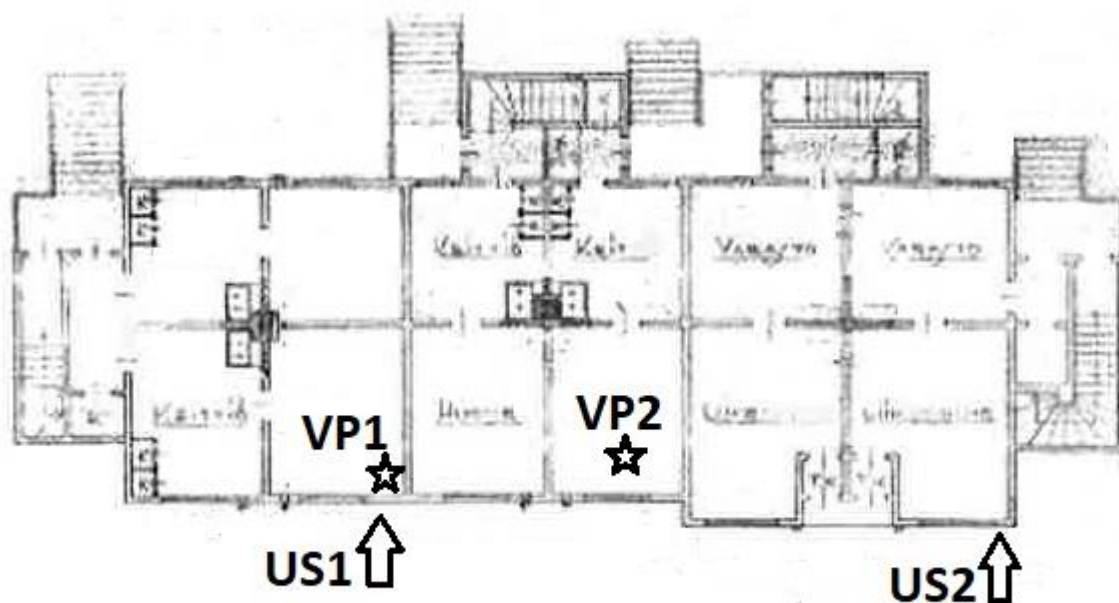
1.- ja 2.kerroksen ulkoseinärakenne on puurakenteinen. Rakenne ulkoapäin (havainnot):

- Maali
- Rappaus
- Lauta
- Ruskeapaperi/tervapaperi (vaihtelee)
- Puru 100 mm
- Tervapaperi
- Lauta
- Sisäpuoliset verhoukset/kerrokset vaihtelivat

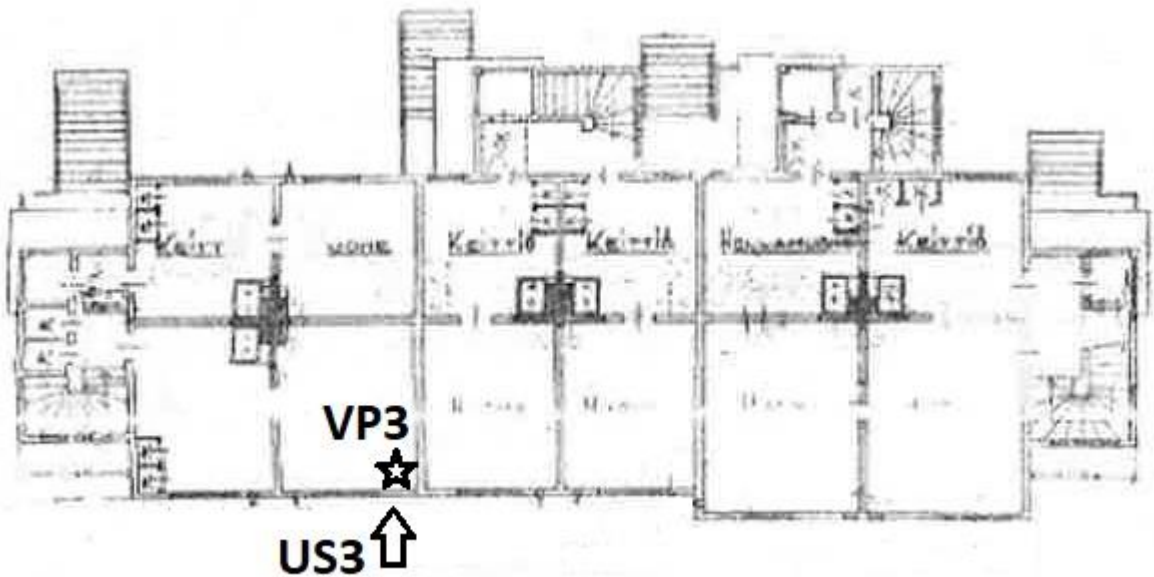
Yläkerran rakenneavauksen kohdalla rappaista on ilmeisesti korjattu (rakennushistoriaselvityksen perusteella rappauksia on korjattu 2000-luvulla), rappauksen ja laudoituksen välissä oli uuden näköinen ruskea paperi.

2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Ulkoseinärakenteiden tutkimuskohdat on esitetty pohjakuviissa (kuvat 7-8).



Kuva 7. 1.kerroksen suuntaa antava pohjakuva vuodelta 1938. Pohjakuvaan on merkitty ulkoseinän (US) ja välipohjan (VP) rakenneavaukset.



Kuva 8. 2.kerroksen suuntaa antava pohjakuva vuodelta 1938. Pohjakuvaan on merkitty ulkoseinän (US) ja välipohjan (VP) rakenneavaukset.

1.kerros

Rakenneavaus US1 tehtiin sisältä ulkoseinän alalaitaan (kuvat 9-12). Sisäverhouksen takana olevan levyn pinnassa havaittiin mikrobikasvustoa. Mikrobikasvustoa oli myös ruskeassa paperissa laudoituksen takana ennen purua. Puru oli alaosaan tummunutta. Avauksen kohdalla purua valui runsaasti ylemmää seinästä, välillä ylemmää tuleva puru oli tummunutta.

Lattianpinnan alapuolella ulompi laudoitus oli lahonnutta.

Havaintojen perusteella rappauksen kiinnitys on naulattu ulompaan laudoitukseen. Osan naulojen kohdalla (myös lattian pintaa ylempänä) on kosteusjälkiä naulan lähistössä ja lauta on pehmennyt.

Rakenneavaus US2 tehtiin sisältä ulkoseinän alalaitaan (kuvat 13-14). Lattianpinnan yläpuolella ulompilaudoituksella oli lahonnut.

Päivitys 7.7.2021:

Avauksen US1 kohdalla otettiin materiaalinäyte M1 sisäverhouksen ja laudoituksen välissä olevasta pahvista, materiaalinäyte M2 ulkoseinän purusta lattianpinnan alapuolelta ja materiaalinäyte M3 rappauksen takana olevasta laudasta lattianpinnan alapuolelta.

Näytteessä M1 (pahvi) oli epäily mikrobikasvusta, näytteessä M2 (puru) ja M3 (lauta) oli selvä mikrobikasvu materiaalissa.

Avauksen US2 kohdalla otettiin näyte M4 ulkoseinän purusta lattianpinnan alapuolelta. Näytteessä M4 oli selvä mikrobikasvu materiaalissa. Näytteet postitettiin tutkittavaksi Labrocin laboratorioon Kuopioon. Materiaalinäytteiden analyysitulokset ovat liitteessä 1.

Aistinvaraisesti todettiin avauksien US1 ja US2 kohdalla alaohjauspuu lahoksi.

2.kerros

Rakenneavaus US3 tehtiin rakenneavauksen US1 yläpuolelle (kuva 15). Avauksen kohdalla purut olivat pääosin kirkkaita ja ulompilaudoitus kovaa puuta, vaikka laudoituksessa oli paikoin tummumaa. Laudoituksen ja rappauksen välissä oli uuden näköinen vaalean ruskea paperi. Myös rappaus vaikutti uusitulta. Todennäköisesti rappaus on avauksen kohdalta korjattu 2000-luvun julkisivuremonteissa.



Kuva 9. Rakenneavaus US1 kohta ulkoapäin.



Kuva 10. *Rakenneavaus US1. Sisäverhouslevyn takana olevassa levyssä on näkyvää mikrobikasvua.*



Kuva 11. *Rakenneavaus US1. Purut seinän alaosassa ovat tummuneita.*



Kuva 12. *Rakenneavaus US1. Rappauksen takana oleva laudoitus on lahoa seinän alalaidassa, lattian pinnan alapuolella.*



Kuva 13. *Rakenneavaus US2. Purussa ei tummenemista.*



Kuva 14. *Rakenneavaus US2. Ulompi laudoitus on lahonnut lattian pinnan yläpuolelta.*



Kuva 15. *Rakenneavaus US3.*

2.3.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Avauksien perusteella ulkoseinän alaosissa on laajoja lahovaurioita kadun puoleisella ulkoseinällä. Kosteutta on todennäköisesti päässyt rakenteisiin erityisesti betonisen kansirakenteen liittymän kohdalta.

Havaintojen perusteella rappauksen kiinnitykseen käytettyjen naulojen kohdilta on paikoin päässyt kosteutta rakenteisiin.

Osan avauksien kohdalla oli näkyvää mikrobikasvua myös sisäverhouksen takana, tämä viittaa mahdolliseen sisäilman kosteuden tiivistymiseen viileään pintaan. Syynä on mahdollisesti ollut heikko ilmanvaihto yhdistettynä ulkoseinän heikkoon lämmöneristävyyteen.

Ulkoseinärakenteessa ei ole tuuletusrakoa, jonka seurauksena rappaukseen kertyvä tai läpipääsevä kosteus pääsee suoraan puurakenteisiin. Julkisivussa on havaittavissa paikoin viitteitä kosteudesta.

Yhteenvetoa suositellaan ulkoseinärakenteen uusimista eristeineen, kantava puurunkokin voi vaatia laajoja korjauksia erityisesti kadunpuolen alaosasta. Uusi rakenne tulee suunnitella nykyohjeistuksen mukaiseksi.

2.4. VÄLISEINÄT

2.4.1. RAKENTEET

Kellarissa väliseinät pääosin kivirakenteisia, joko betonia tai tiiltä. Ylemmissä kerroksissa puurakenteisia.

2.4.2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

Kellarissa betonisten väliseinien alaosissa havaittiin paikoin kosteutta pintakosteudentunnistimella. Aikakaudelle tyypillisesti kantavien rakenteiden kohdalla ei ole kapillaarikatkoa, joten maaperän kosteus pääsee nousemaan seinien alaosiin.

Ylempien kerrosten puurakenteisia seiniä ei tutkittu. Riskinä on lähinnä paikalliset vauriot märkätilojen kohdalla.

2.4.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Kellarikerroksessa suositellaan pitämään pinnat betonipinnalla, jotta kosteus pääsee haihtumaan. Mikäli kellarikerroksen käyttötarkoitus ei muutu, ei kosteudesta ole merkittävää haittaa.

Ylempien kerrosten märkätila remonttien yhteydessä suositellaan tarkastamaan ympäröivien rakenteiden kunto.

2.5. VÄLIPOHJAT

2.5.1. RAKENTEET

Kellarikerroksen ja 1.kerroksen välipohjarakenne avausten perusteella on pääosin:

- Pinnoitteet ja uudet päälle rakennetut materiaalit
- Lauta
- Ilmarako 20-40 mm
- Puru/kutteri 350-370 mm
- Betoni

1.- ja 2.kerroksen välipohjarakenne avausten perusteella on pääosin:

- Pinnoitteet ja uudet päälle rakennetut materiaalit
- Lauta
- Puru/kutteri 290 mm
- Ruskea paperi
- Lauta

Vanhoja pinnoitteita voi olla useita päällekkäin mm. muovimattoja, lisäksi päälle on rakennettu mm. keraamista laatoitusta, eristevillaa koolauksella, laminaattia, puukuitulevyjä, vesivaneria jne.

2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Välipohjarakenteiden tutkimuskohdat on esitetty kuvissa 7 ja 8.

Avaukset VP1 ja VP3 tehtiin ulkoseinän viereen, avaus VP2 tehtiin noin metrin päähän ulkoseinästä (kuvat 16-19).

Avauksen VP1 kohdalla oli lautalattian päälle asennettu useita muovimattoja, puukuitulevy, keraaminen laatta ja laminaatti. Puru/kutteri oli alaosistaan hieman tummunut.

Avauksen VP2 kohdalla oli lautalattian päälle asennettu pari puukuitulevyä ja muovimattoja. Puruissa ei havaittu värinmuutosta.

Avauksen VP3 kohdalla oli lautalattian päälle asennettu muovimatto, puukoolaus eristevillalla, puukuitulevy ja laminaatti.



Kuva 16. *Rakenneavaus VP1.*



Kuva 17. *Rakenneavaus VP1. Pohjalla puru/kutteri on hieman tummempaa.*



Kuva 18. *Rakenneavaus VP2. Purun/kutterin väri ei havaittavasti muuttunut.*



Kuva 19. *Rakenneavaus VP3.*

2.5.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkoseinien vieressä olevat eristeet voidaan joutua uusimaan ulkoseinäremontin yhteydessä.

2.6. YLÄPOHJA JA VESIKATTO

Vesikattoa ei tutkittu, katteena on peltikate. Peltikatteen alapuolella ei ole aluskatetta. Pääosin yläpohjan rakenteena on loiva pulpettikatto.

2.6.1. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Yhdessä toisen kerroksen asunnoista on katossa jälkiä vuodosta (kuva 20). Yläpohjan kattorakenteissa on muutamassa kohdassa jälkiä kosteudesta (kuvat 21-22)

Ullakolla mahtuu pääosin hyvin liikkumaan (kuva 23), kulkusiltaa ei ole. Eristeenä on puru. Yhteen asuntoon on tehty pieni huone ullakolle, josta on käynti yläpohjaan.

2.6.2. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Vähintään vuotokohtien paikkaukset ja yhden asunnon kohdalla paikallinen korjaus. Vesikatteen tarkastus lumien sulettua. Nykyiset tikkaat eivät vaikuta turvallisilta käyttöä.



Kuva 20. Toisen kerroksen huoneiston katossa jälkiä vuodosta.



Kuva 21. *Vesikatteen vuoto kohta yläpohjassa.*



Kuva 22. *Kosteus jälkiä yläpohjassa.*



Kuva 23. Yläpohjaa.

2.7. JULKISIVUT JA IKKUNAT

Julkisivun rappauksessa on paikoin värjäntymistä/viitteitä kosteudesta.

Ikkunat ovat ikääntyneitä.

Julkisivuja ei tarkemmin tutkittu, koska ulkoseinärakenteessa havaittiin laajoja korjaustarpeita, joiden perusteella julkisivukin menee uusiksi.



Kuva 24. *Julkisivua.*

3. TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset toteutetaan erillisen korjaustyösuunnitelman mukaisesti.

Tärkeimmät toimenpiteet:

Ulkoseinärakenteet/julkisivu

Puurakenteisessa ulkoseinässä ei ole tuuletusrakoa, julkisivun rappaus on kiinni puurakenteissa. Havaintojen perusteella ulkolaudoituksessa on lahovaurioita ja puruissa paikoin mikrobikasvuun viittaavaa tummumaa. Rappauksessa havaittiin paikoin värinmuutosta, mikä viittaa mahdolliseen kosteuteen rakenteessa. Riskinä on myös ulkoseinän läheisyydessä olevien välipohjan purueristeiden vaurioituminen.

Ulkoseinän lämmöneristävyys (100 mm purua) on erittäin heikko nykypäivän ohjeistukseen verrattuna.

Rakennuksen kannalta oleellista on ulkoseinärakenteiden vaurioiden, tuuletusraon puuttumisen ja ikääntyneiden ikkunoiden takia tarvittava koko ulkoseinärakenteen uusiminen.

Muut toimenpiteet:

Yläpohja ja vesikate

Suositellaan tarkastamaan vesikatteen kunto lumien sulettua. Nykyiset tikkaat eivät vaikuta turvallisilta käyttää.

Yhden asunnon kohdalla oli selvä kosteusvaurio katossa. Yläpohjassa oli muutamassa kohdassa puurakenteissa jälkiä kosteudesta.

Vähintään paikallinen korjaus kosteusvaurion kohdalle.

Kellarikerros

Jos käytetään pelkästään varastona, toimenpiteiksi riittää jätteiden/tavaroiden poistaminen ja muovimattojen poistaminen, jotta alapohjan betoni pääsee hengittämään.

LIITE

Labroc tutkimusraportti 132976/RMS

JAKELU

Tilaaaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY

Lappeenrannassa 7.7.2021



Janne Koramo
Kemian DI, RTA (C-10670-26-14)
p. 0306 705 503
janne.koramo@rakersystems.fi

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaaja:	Raksystems Insinööritoimisto Oy Janne Koramo, janne.koramo@raksystems.fi	Tilauspäivä:	18.6.2021
Kohde:	Hallituskatu 39	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero:		Vastaanottopäivä:	21.6.2021
Näytteenottaja:	Janne Koramo	Viljelypäivät:	21.6.2021
Näytteenottopäivät:	18.6.2021		

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, joku vanhan ajan pahvi tms. sisäverhouslevyn ja laudoituksen välissä, ulkoseinä asunto 7	vähän homeita, bakteerit alle määrittämissä, mutta suoramikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	2, Puru, ulkoseinä asunto 7	paljon homeita, bakteereissa paljon aktinomykettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	3, Puu, ulkoseinä asunto 7	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	4, Puru, ulkoseinä baari	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytemateriaalia näytteestä 1 tarkasteltiin myös suoraan valomikroskoopilla. Tarkastelussa todettiin rihmastoa ja itiöitä.

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

ANALYYSITULOKSET
Näyte: 1, joku vanhan ajan pahvi tms. sisäverhouslevyn ja laudoituksen välissä, ulkoseinä asunto 7

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

Näyte: 2, Puru, ulkoseinä asunto 7

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

Näyte: 3, Puu, ulkoseinä asunto 7

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)		THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT			BAKTEERIT	
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+++ (T)
Mucor sp.		+	*aktinomykeetit	+++ (T)

Näyte: 4, Puru, ulkoseinä baari

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)		THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT			BAKTEERIT	
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+++ (T)
Mucor sp.		++	*aktinomykeetit	+++ (T)

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

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

< mr = alle määritysrajan

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

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

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi
p. 050 325 0612, marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

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

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 17 % ja aktinomykeeteille 31 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

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.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.