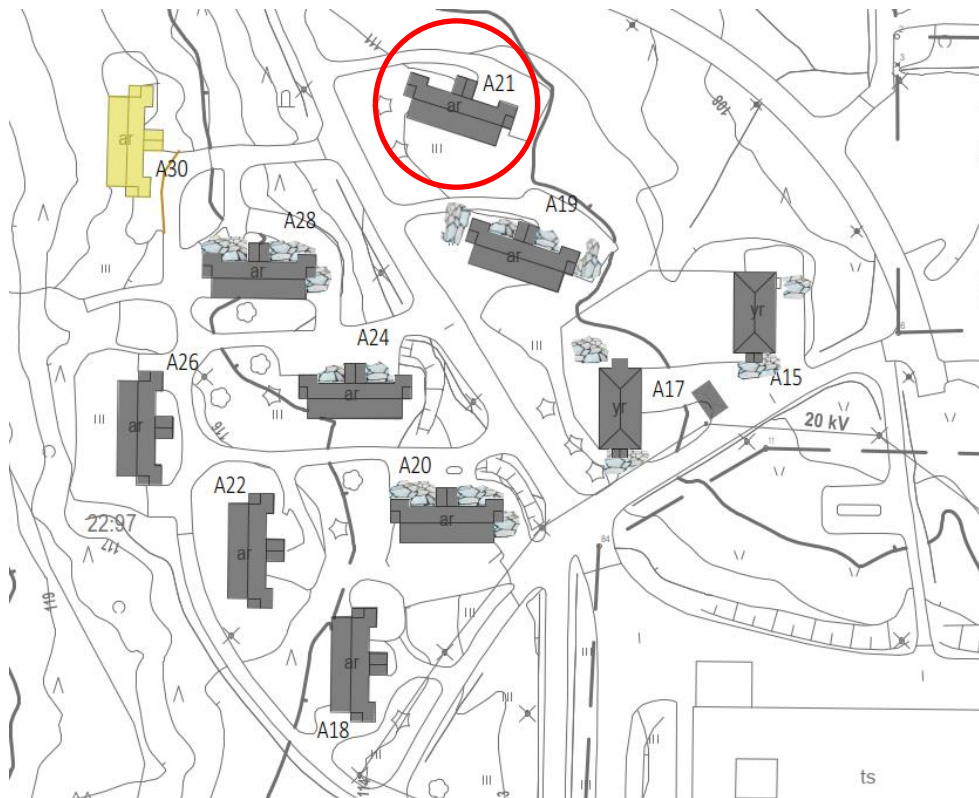


Tarkentava kuntotutkimus

Päiväys	28.10.2022
Projekti	Kuntotutkimuksen jatkotutkimus
Tilaaaja	Otavanmäki Oy
Kohde	Otavan kirjapainokylän asuinrakennus 21



Sisältö

1	Tiivistelmä.....	4
2	Yleistiedot.....	5
2.1	Kohde.....	5
2.2	Tilaaja.....	5
2.3	Kuntotutkijat.....	5
3	Kohteen yleiskuvaus.....	6
3.1	Lähtötiedot.....	6
3.2	Aikaisemmin suoritettavat merkittävät korjaukset.....	7
3.3	Tutkimusmenetelmät.....	7
4	Ryömintätilainen alapohjarakenne.....	8
4.1	Yleistä rakenteesta.....	8
4.1.1	Rakennetyypit.....	8
4.1.2	Havainnot rakenteesta.....	8
4.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	12
4.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	13
4.1.5	Johtopäätökset.....	13
4.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	14
5	Rakennuksen vierustat.....	15
5.1	Yleistä.....	15
5.1.1	Johtopäätökset.....	15
5.1.2	Toimenpide-ehdotukset.....	15
6	Julkisivut, perusmuurit ja ulkoseinärakenteet.....	16
6.1	Yleistä rakenteesta.....	16
6.1.1	Rakennetyypit.....	16
6.1.2	Havainnot rakenteesta.....	16
6.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	19
6.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	20
6.1.5	Johtopäätökset.....	20
6.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	20
7	Välipohjat.....	21
7.1	Yleistä rakenteesta.....	21
7.1.1	Rakennetyypit.....	21
7.1.2	Havainnot rakenteesta.....	22
7.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	22
7.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	23
7.1.5	Johtopäätökset.....	23
7.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	23
8	Vesikatto ja yläpohja.....	23
8.1.1	Havainnot rakenteesta.....	24

28.10.2022

8.1.2	Toimenpide-ehdotukset.....	24
9	Ikkunat ja ulko-ovet	25
9.1	Ikkunat	25
9.1.1	Toimenpide-ehdotukset.....	26
9.2	Ulko-ovet.....	26
9.2.1	Toimenpide-ehdotukset.....	26
10	Liitteet.....	28

1 Tiivistelmä

Kuntotutkimuksen tarkoituksena oli täydentää ja tarkentaa 30.1.2020 tehtyä kuntotutkimusta. Päähuomio kiinnitettiin alapohja- ja ulkoseinärakenteisiin. Tutkimuksessa pyrittiin mahdollisimman tarkkaan kuvaan rakennuksessa olevista vaurioista ja niiden korjauslaajuudesta. Laboratoriotuloksia ja tutkimushavaintoja tulkittiin siten, että rakennuksen tuleva käyttötarkoitus säilyy asuinkäytössä, ja siten sen pitää olla ko. käyttöön soveltuva terveellinen ja turvallinen rakennus.

Alapohja- ja ulkoseinärakenteista otettiin yhteensä 10 materiaalinäytettä mikrobi tutkimuksia varten. Alapohjan purueriste, ulkoseinä, välipohja on tutkittu mikrobien ja PAH-yhdisteiden osalta aiemmin.

Ryömintätilan maa-aines on hienojakoista ja kosteaa, paikoin hyvin märkää varsinkin länsipäässä rakennusta, ja sijaitsee alimmillaan melkein kaksi metriä alempana kuin ympäröivä sokkeliseinälinja. Sokkelin perustukset ovat oletettavasti perustettu osin kalliolle, koska louhintakiveä oli näkyvissä maa-aineksen päällä. Ryömintätalassa oli havaittavissa voimakas mikrobiperäinen haju.

Rakennuksen ryömintätalaa ei ole kunnostettu, vain lahovaurioitunutta aluslaudoitusta on tuettu asentamalla päälle painekyllästetystä puusta tehty laudoitus. Kaikista kantavista puupalkeista, alaosat ovat noin 50 % lahovaurioituneet pinnasta. 25 % kannatinpalkeita on lahovaurioitunut noin 30 mm syvyyteen ja aluslaudoitus on lahovaurioitunut 75 % alapohjan alueella. Alapohjarakenteen kannatinpalkit on tuettu pääasiassa betonipilarein. Pohjoissivun kannatinpalkkeja tukevat puupilarit ovat lahonneet alaosaan heikentäen palkiston kantavuutta.

Ulkoseinän materiaalinäytteissä ylittyi PAH-yhdisteiden viitearvot merkittävästi. Ulkoseinät ovat tuulettumattomia ja niitä rasittaa sisäilman kosteuden lisäksi myös ryömintätilan kostea ilma. Ulkoseinien eristeissä todettiin näytteenottokohdissa mikrobikasvustoa. Erityisesti A-portaan huoneistossa oli havaittavissa kreosootin haju. Asunnot olivat säilyneet peruskuntoisina ilman pesutilalaajennuksia pois lukien A-portaan yläkerran kylpyhuonetta. PAH-yhdisteitä sisältäviä tervapapereita / bitumisivelyjä on ala-, väli-, ja yläpohjarakenteissa sekä ulkoseinissä. Ulkoseinien tervapapereista on todennäköisesti imeytynyt yhdisteitä ulkoseinien villaeristeeseen.

Alapohjarakenne ei ole ilmatiivis ja rakenteen läpi kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan. Merkittävin ongelma on jatkuva kosteus ryömintätalassa edistäen rakenteiden vaurioitumista.

Suosittelemme, että alapohjarakenne tulee uusiksi kokonaan, jottei rakenneosa aiheuta sisäilmahaittariskiä. Ennen rakenteen korjausta, on ryömintätilan kosteuspitoisuus saatava riittävän alhaiselle tasolle estämällä vesien ohjautuminen ryömintätilaan ja tehostamalla ilmanvaihtoa.

Ulkoseinärakenteita korjattaessa nykysuositus on poistaa kaikki PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit ja rakenne on korjattava käytännössä rungolle asti niin, että tervapaperit (asennettu molemmin puolin runkoa) sekä lämmöneristeet on poistettava ja runkovauriot korjattava. Julkisivupaneeli, vesikate ja ikkunat ovat vielä kunnostuskelpoista. Kattorakenne on hyvässä kunnossa.

Peruskorjauksen yhteydessä voidaan käytännössä säästää betoniperustukset, puurunko ja väli- sekä yläpohjan rakenteet. Näissäkin rakenteissa on paikallista korjaustarvetta, varsinkin seinärungon alaosassa ja betonisoskeleissa. Rakennuksen korjaaminen asuinkäyttöön soveltuvaksi vaatii laajan peruskorjauksen.



2 Yleistiedot

2.1 Kohde

Otavan kirjapainokylä
Rakennus 22
Otavantie
42700 Keuruu

2.2 Tilaaja

Otavanmäki Oy
Kiinteistöpäällikkö Jarkko Jokinen
Otavantie 11
42700 Keuruu

2.3 Kuntotutkijat

Sitowise Oy puh. 029 005 9600
Hämeenkatu 16
33200 Tampere

Mika Mantere, RI, Tekn, Yo.

Jussi Saari, ins. YAMK, RTA
puh 044 088 3017
email jussi.saari@sitowise.com

Sirkku Laine, RTA, RA
puh. 044 427 9517
email sirkku.laine@sitowise.com

3 Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuksen kohteena on Otavan kirjapainon työntekijöiden asuinrakennukseksi vuonna 1954 rakennettu 4 asunnon rivitalo (numero 21), joka on osa 1950-luvulla valmistuneesta 9 muun samanlaisten asuinrakennuksen kokonaisuutta. Rakennus on tällä hetkellä tyhjiillään asukkaista, mutta rakennuksessa pidetään miltei normaali sisälämpötila.

Rakennus on 1 ½ kerroksinen puurunkoinen neljän asunnon rivitalo. Päätyasunnot ovat kahdessa kerroksessa ja väliasunnot ovat yksikerroksisia. Rakennuksissa on osittainen kellarikerros, jossa on varastotiloja. Kellarikerroksen koko on n. 25 % rakennuksen pohjan alasta. Rakennukseen on tehty vähemmän sisätilakorjauksia (keittiöt/märkätilat) kuin rakennuksiin 18, 22 ja 26.

Rakennuksen ulkoseinät ovat villa- ja formaldehydieristeisiä ja puurunkoisia. Runko tukeutuu betonipilareihin ja kantaviin betonisokkelipalkkeihin. Betonipilarit saattavat tukeutua anturoihin tai suoraan perusmaahan/kallioon. Kellaritila on kauttaaltaan betonirakenteinen ja sen seinät saattavat tukeutua suoraan maaperään. Kellarissa on perusmuurin sisäpuolella verhomuuraus. Alapohjana rakennuksessa on puurakenteinen tuulettuva alapohja, kellarissa lattiat ovat betonia. Eristeinä alapohjissa on käytetty purua (puurakenteinen alapohja), kellarin lattiat ovat ilmeisesti eristämättömiä. Yläpohjat ovat puurakenteisia ja purueristeisiä, vesikatteena on profiilipelti. Kellariin johtavan sisäänkäynnin katteena on käytetty bitumihuopaa, myös peltikatteen alla on bitumihuopa. Välipohjat ovat puurakenteisia ja niissä eristeenä on puru. Väliseinissä on myös purueristys.

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto.

Ryömintätilan tuulettuminen oli puutteellista jo 1960-luvun vaihteessa, jolloin ainoastaan neljässä rivitalossa kymmenestä alapohjarakenne oli täysin terve. Sokkeliin lisättiin tässä yhteydessä tuuletusaukkoja.

Rakennuksessa epäillään huonoa sisäilman laatua kaikissa asuintiloissa alapohjarakenteen vauriosta, PAH-yhdisteistä sekä ryömintätilan jatkuvasta kosteudesta johtuen.



3.1 Lähtötiedot

Tutkimuksen suoritusta varten tilaajalta on saatu käyttöön seuraavat asiakirjat:

- Keski-Suomen museon kohderaportti, Nina Äijälä (6.5.2011)

28.10.2022

- Kuntoarvio, Sitowise Oy (14.6.2019)
- Kuntotutkimus; rakennus 21, Sitowise Oy (31.1.2020)
 - alapohjarakenteessa todettiin laaja lahovaurioiden korjaustarve ja syynä sadevesien ohjautuminen ryömintätilaan
 - alapohjarakenne ei ole tiivis, jolloin epäpuhtaudet alapohjasta voivat kulkeutua sisäilmaan
 - ulkoseinärakenteessa tervepaperin PAH-yhdisteet, alaohjauspuun osittainen lahoaminen
- Opinnäytetyö, Satu Hirvonen, Oulun Yliopisto: Otavan kirjapainokylän raitti ja työväenasunnot - mennyt, presens ja mahdollinen (1/2004)

3.2 Aikaisemmin suoritettut merkittävät korjaukset

Rakennukseen on kohdistettu paikallisia korjaustoimenpiteitä, mutta ei varsinaisesti kattavaa peruskorjausta. Laajin tehty korjaus on vesikatteen uusiminen 2000-luvun alussa. Lisäksi rakennukseen on tehty seuraavia korjaustoimia:

- A-asunnon yläkerran wc-tila ovat laajennettu kylpyhuoneeksi
- Rakennuksessa on siirrytty puulämmityksestä öljylämmitykseen 1960-luvulla ja seinäpatereilla toteutettuun sähkölämmitykseen 1970-luvulla.
- Viemärit, vesijohdot ja wc-kalusteet on yhdessä asunnossa uusittu 80- ja 90-lukujen taitteessa.
- Puurakenteista alapohjaa on paikkakorjattu.
- Julkisivun vinolauta, ikkunat ja sokkeli on kunnostettu/maalattu 2000–2010-luvun puolella välin.

Lähtötietojen ja havaintojen perusteella seinä- ja alapohjarakenteita on lisälämmöneristetty ureaformaldehydillä (uretaanivaahdon esituote) 80-luvun alussa.

3.3 Tutkimusmenetelmät

- rakenneavaukset (500x500 mm aukko): Mika Mantere
 - mikrobianalyysit: TakLab, Finas-sertifioitu, kvantitatiivinen laimennossarjamenetelmä
 - PAH-analyysit. Tampereen asbesti- ja kuitulaboratorio
- rakennekosteusmittaus: Vaisala HMP42

4 Ryömintätilainen alapohjarakenne


4.1 Yleistä rakenteesta

Rakennus on perustettu betonisten pilareiden varaan. Pilareihin tukeutuvat ulkoseinillä kantavat betonipalkit ja alapohjassa puu- ja betonipilarit tukevat suoraan alapohjan kantavia primääripuurakenteita. Kellarin seinärakenteet ovat betonia ja ne tukeutuvat oletettavasti anturoihin.

Alapohja on ryömintätalallinen puurakenteinen ns. rossipohjia, joissa eristeenä on purua. Ryömintätilan tuulettuminen tapahtuu sokkelissa olevien tuuletusluukkujen kautta.

Rakennus sijaitsee loivan rinteiden tasaisella kohdalla ja osittain kalliopinta on hyvin lähellä maanpintaa, joten perustuksia on jouduttu paikoin myös louhimaan. Maa rakennuksen vierustoilla on kuitenkin melko tasaista, mutta paikoin maanpinta viettää kohti rakennusta. Lisäksi rakennuksen vierustalta maa-aines on paikoin valunut sokkelipalkin alta ryömintätilaan ja kohtaan on syntynyt avoin ilmayhteys ryömintätilaan.

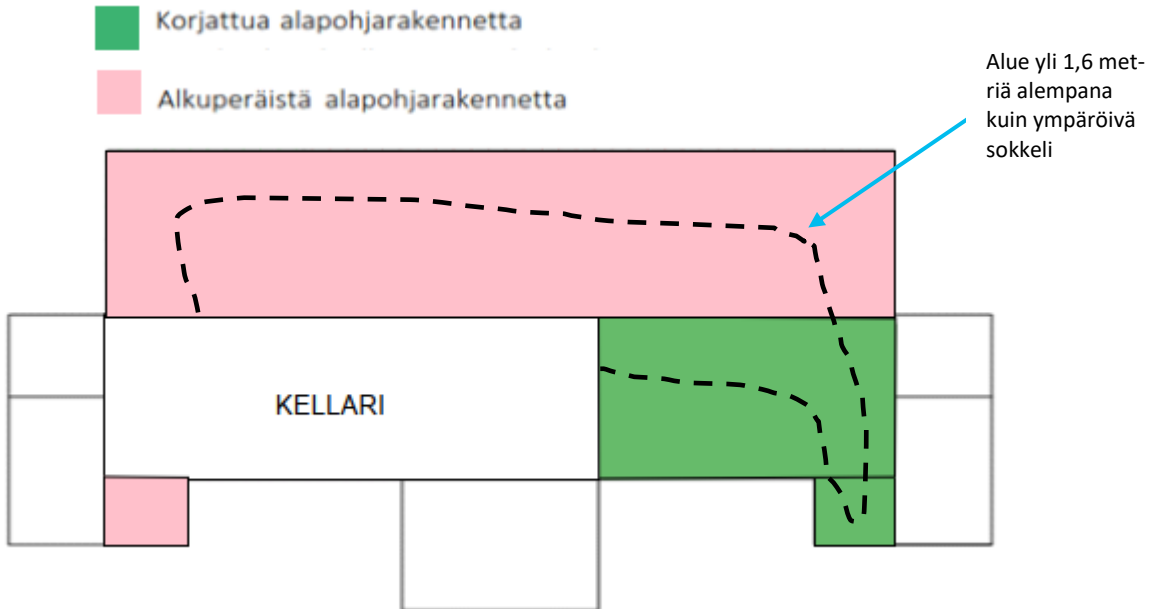
4.1.1 Rakennetyypit

Alapohjarakenne sisältä ulospäin.		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	muovimatto	
5 mm	kovalevy	
28 mm	ponttilauta	
15 mm	puukuitulevy	
370 mm	puurakenteet / ureaformaldehydieriste/puru /kutterilastu	
-	tervapaperi	
22 mm	aluslaudoitus	

4.1.2 Havainnot rakenteesta

Ryömintätilaan on tehty kulkuluukku kellarin seinään. Ryömintätilan korkeus vaihtelee 80–180 cm välillä, keskimäärin korkeus arvioidaan olevan n. 160 cm. Rakennuksen ryömintätilaa ei ole kunnostettu, vain lahovaurioitunutta aluslaudoitusta on tuettu asentamalla päälle painekyllästetystä puusta tehty laudoitus. Kantavat puupalkit ovat noin 50 % lahovaurioituneet pinnasta. 25 prosenttia kantavissa puupalkkeissa lahovauriot ulottuvat n. 30 mm korkeuteen alapinnasta. Alapohjaulaudoituksesta 2/3 osaa on lahovaurioitunutta, loppuosalla laudoitus on tummunutta ja sen pinnalla on mikrobikasvustoa. Alapohjarakenteen kannatinpalkit on tuettu pääasiassa betonipilareihin. Pohjoissivun kannatinpalkkeja tukevat puupilarit ovat lahonneet alaosaan heikentäen palkiston kantavuutta.

Korjaustoimien sijainnit ja laajuudet on kuvattu alla olevassa pohjakuvassa.



Pohjakartta 1

Korjatulla eli lisälaudoitetulla vihreällä alueella ks. pohjakartta 1 kaikki alapohjan alkuperäiset rakenteet on säilytetty ja lisälaudoituksen tarkoituksena on estää alapohjalaudoituksen ja alapohjakeristeiden putoaminen.

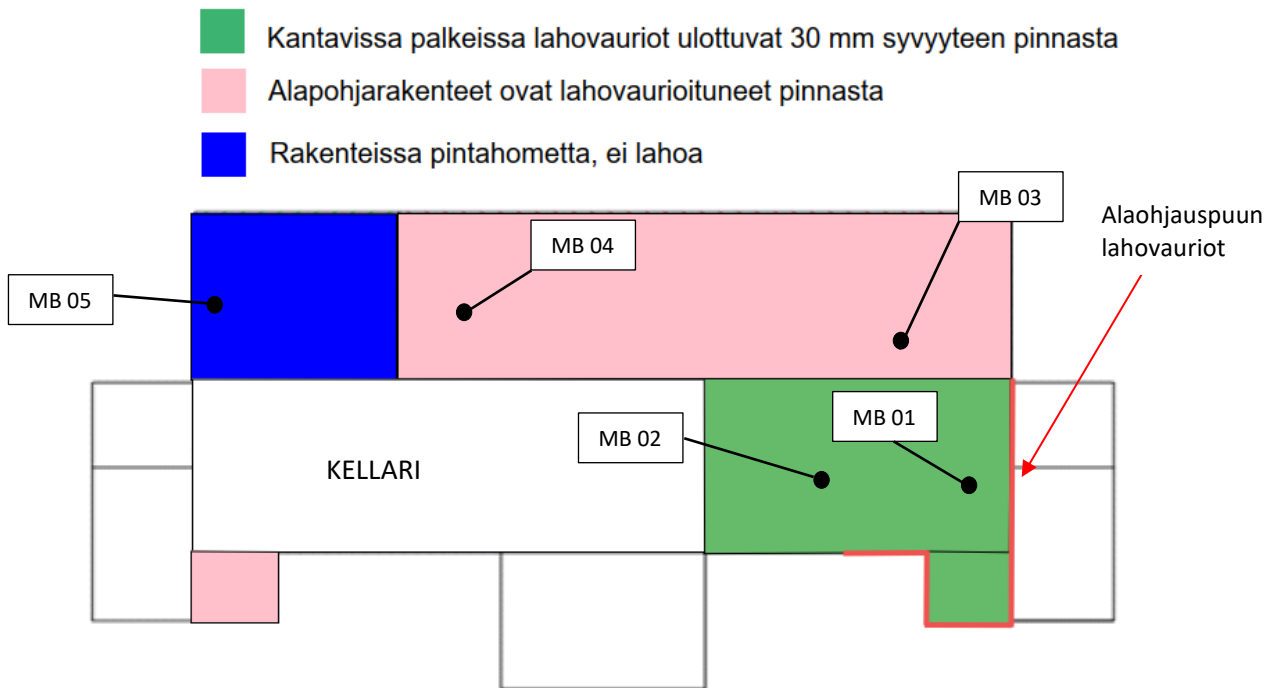


Aluslaudoitusta on tuettu laudoituksella ryömintätilassa. Alla on vanha lahovaurioitunut laudoitus.



Aluslaudoitus on tuetulla osalla lahovaurioitunutta.

Vaurioalueet on kuvattu alla olevassa kuvassa.



Pohjakartta 2

Puurakenteista mitattiin tarkastushetkellä 17,5–18,9 p-% kosteuksia, jolloin rakenne ei ole yleensä alttiina lahottajasienille, homeimelle ja muille biologisille tuholaisille. Uusitulla osalla puurakenteet ovat painekyllästettyä puuta.



Yleisnäkymä ryömintätilasta.



Alapohjan kantavissa puupalkeissa pitkälle edenneitä lahovaurioita.

28.10.2022



Alapohjarakenteen tervapaperia ja lahovaurioitunutta aluslaudoitusta.



Ryömintätilan alkuperäistä alapohjarakennetta.



Puupilareiden lahovaurioita.



Sokkeli on paikoin auki alaosastaan.

Maapohja ryömintätiloissa on hienojakoista perusmaata. Maa on kostea/märkää ja rakennuksen vierustalta valuu pintavettä ryömintätilaan. Maanpinnan päällä on jonkin verran orgaanista rakennusmateriaalia mm. alapohjasta pudonneita lautoja ja purueristeitä. Ryömintätilan olosuhteissa maaperään kosketuksissa oleva orgaaninen aines altistuu kosteudella ja lahoaa, ja ryömintätilassa havaittiin mikrobiperäistä hajua. Olosuhteiksi ryömintätilassa mitattiin Rh 77,3 % lämpötilassa 12,4 °C.

Vesikatton sade- ja sulamisvesien lisäksi ryömintätilaan ohjautuu rakennuksen vierustalta pintavesiä, koska paikoin maanpinta viettää kohti rakennusta. Rakennus on perustettu osittain kalliolle ja ryömintätilaan ohjautuu vesiä todennäköisesti kallion pintaa pitkin. Sokkelipalkkien alla on rako, josta vierustan vedet pääsevät suoraan ryömintätilan maapohjaan, joka on yli metrin matalammalla kuin ympäröivä sokkelitaso. Ryömintätilaan ohjautuvat vedet lisäävät merkittävästi alapohjarakenteisiin kohdistuvaa kosteuskuormitusta.

28.10.2022



Ryömintätilaan valuu pintavesiä ulkopuolelta.



Lahoavaa rakennusmateriaalia ryömintätilan maapohjan päällä.

4.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Alapohjarakenteesta otettiin viisi uutta materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten. Edellisen tutkimuksen yhteydessä otettiin yksi näyte. Materiaalinäytteet on analysoitu laimennosviljelymenetelmällä.

Taulukko 1. Alapohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
Aiemman tutkimuksen yhteydessä otetut näytteet:				
MB.02	A21	alapohjaeriste	puru/kutteri	Vahva viite mikrobikasvustosta
Uudet näytteet:				
MB.01	21	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.02	21	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.03	21	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.04	21	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.05	21	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa

Laboratorion analyysivastaus liitteessä 1.

Tutkimustulosten perusteella alapohjassa on laajoja mikrobikasvustoja. Kaikissa näytteissä todettiin esiintyvän kasvustoa.

Eristetilaan tehtiin näytteenoton yhteydessä kosteusmittauksia. Mittauksia tehtiin 5 kappaletta, tasaisesti alapohjan alalle. Mittauksissa eristetilan suhteellinen kosteus vaihteli välillä Rh 73,6 % - 80,5 % (13,0 °C – 13,8 °C), joten olosuhteet eristetilassa ovat sellaiset, että mikrobikasvusto pysyy aktiivisena.

4.1.4 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Alapohjarakenteessa olevasta tervapaperista otettiin edellisen tutkimuksen yhteydessä materiaalinäyte haitta-ainetutkimuksia varten.

Taulukko 2. Alapohjarakenteen haitta-aineiden PAH-analyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytetiedot	Bentso(a)pyreeni (mg/kg)	PAH(16) (mg/kg)
PAH.07	A21	tervapaperi alapohja	2400	35000

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä.

Vaarallisen jätteen PAH(16)-pitoisuuden raja-arvo on 200 mg/kg (Ratu 82-0381).

Alapohjarakenteessa aluslaudoituksen päällä olevassa tervapaperissa (PAH.07) PAH-yhdisteet ylittivät merkittävästi viitearvot. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.



Alkuperäinen vaurioitumaton alapohjarakenne.



Kosteusmittaus alapohjarakenteesta.

4.1.5 Johtopäätökset

Tässä kappaleessa esitetään myös aiemman kuntotutkimuksen yhteydessä tehdyt johtopäätelmät.

Perustuksien kantavissa sokkelipalkeissa havaitut teräskorroosiovauriot tulee korjata, koska rakenteen teräsiin kohdistuu myös vetorasitusta, ja niiden kapasiteetin heikentyminen aiheuttaa riskin rakenteen kantavuudelle. Korjaus voidaan tehdä paikka- ja osakorjauksilla.

Ryömintätilassa on mikrobiperäinen haju jatkuvan maakosteuden takia. Alapohjarakenne ei ole ilmatiivis ja rakenteen läpi voi kulkeutua ryömintätilan ja alapohjarakenteen epäpuhtauksia sisäilmaan alipainetilanteessa heikentäen sisäilman laatua. Ryömintätilan alapohjarakenteen kosteus on sillä tasolla, että rakenteiden vaurioituminen etenee.

Kantavien rakenneosien vauriot, aluslaudoituksen vauriot ja eristeissä esiintyvä viite mikrobikasvustosta ovat seikkoja, joiden takia alapohjassa on laaja korjaustarve. Suosittelemme korjaamaan

28.10.2022

alapohjarakenteen kokonaan, jotta voidaan taata, ettei sisätilaan kulkeudu epäpuhtauksia ryömintätilasta ja ettei rakenne petä puupilarien lahovauriosta johtuen.

Ennen rakenteen korjausta on ryömintätilan kosteuspitoisuus saatava riittävän alhaiselle tasolle siten, että vesien ohjautuminen ryömintätilaan on estettävä maanpinnan tasojen (ryömintätila on kuopassa) ja kaltevuuksien korjaamisella niin, etteivät uudet rakenteet vaurioidu. Ryömintätilan ilmanvaihto tulee suunnitella riittävän tehokkaaksi.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017) 19§ Ryömintätilainen alapohja viitataan, ettei ryömintätilaan saa kertyä vettä ja tila pitää olla hyvin tuuletettava, eikä kosteus saa aiheuttaa haittaa rakenteiden toiminnalle ja kestävyydelle.

4.1.6 Toimenpide-ehdotukset

Rakenteen korjaamiseksi suositellaan tehtävän seuraavat toimenpiteet:

- Betonisokkelirakenteiden paikkakorjaus niiltä osin, jossa teräkset ovat tulleet näkyviin.
- Sade- ja vesikattovesien ohjaaminen pois ryömintätilasta mm. rännikaivoilla ja väh. 1:20 maanpinnan kallistuksilla. Ympäröivä maasto on osin kalliopohjaista ja kallionpintaa on jo aiemmin louhittu ja mahdollisesti joudutaan louhimaan lisää, mikäli halutaan muokata voimakkaammin maanpintoja tai tehdä sadevesikaivoja. Huomioitava, että perustus on tehty osin kallion päälle, jolloin louhinta sokkelin läheisyydessä on hyvin riskialtista. Yläpuolelta maastosta valuvat sade- ja sulamisvedet suositellaan ohjaaman riittävällä vastakallistuksilla rakennuksen sivuitse tekemällä niskaojat. Niskaojan paikka, suunta ja kaltevuus valitaan siten, että valuva vesi sivuuttaa rakennuksen vähintään kolmen metrin etäisyydeltä ja ettei siitä aiheudu haittaa naapurirakennuksille.
- Alapohjarakenteen uusiminen (puretaan pintamateriaalit, aluslaudoitus, eristeet, tervapaperit ja kaikki kantavat rakenteet). Mikrobikasvustot ja PAH-yhdisteet on huomioitava purun yhteydessä.
- Ryömintätilan puhdistaminen orgaanisesta materiaalista sekä maata on poistettava riittävä määrä (200 mm). Huomioitava, ettei ryömintätilan pohja jää osittain kalliopinnalle perustetun sokkelitason alapuolelle, jolloin kosteus ja valumavedet eivät pääse ohjautumaan pois ryömintätilasta.
- Ryömintätilan painovoimaista tuuletusta tehostamalla lisäämällä tuuletusaukkoja ja jakamalla ne tasaisesti koko ryömintätilan alueella. (Huomioitava kellarin kohta). Painovoimaisen tuuletuksen tuuletusaukot tai -putket johdetaan ulos. Katolle johdetun tuuletusputken avulla voidaan tehostaa painovoimaista ilmanvaihtoa.
- Ryömintätilaan asennetaan koneellinen tuuletus yhtenä vaihtoehtona.
- Maaperän liiallinen kostudentuotto ryömintätilaan on ehkäistävä ryömintätilan pohjalle tehtävän kapillaarikatkon (sepeli) sekä lämmöneristyksen avulla. Ryömintätilan maanpinta suositellaan nostamaan sokkelin perustustason korkeuteen. Ohut maakerros kallion päältä voidaan poistaa ja kalliopinta puhdistaa, jolloin ko. alueelle ei tarvita kapillaarikatkoa. Vettä keräävät painanteet kalliassa suositellaan täyttämään betonoimalla.

5 Rakennuksen vierustat

5.1 Yleistä

Rakennus sijaitsee tasamaalla, ja on viereistä ajotietä alempana. Maanpinta on melko tasaista ja maatyttö on hienoajakoista maa-ainesta. Rakennuksen vierustalla kasvaa matalaa kasvilisuuta. Rakennuksen perustuksia on jouduttu paikoin louhimaan ja ryömintätila on jätetty kuoppaan.

Maa rakennuksen vierustoilla on melko tasaista, länsisivulla maanpinta kallistuu rakennuksesta pois päin, mutta paikoin on kohtia, joissa maa viettää loivasti kohti rakennusta, ohjaten ryömintätilaan maastosta ja vesikatolta tulevia vesiä. Sokkelipalkin alla maanpinta on paikoin sortunut, jolloin valumavedet pääsevät suoraan ryömintätilaan.

Vesikaton sade ja sulamisvedet ohjataan syöksytorvista rakennuksen vierustalle. Rakennuksen vierustalle ohjatuista vesistä osa ohjautuu ryömintätilaan sokkelipalkin alta.



5.1.1 Johtopäätökset

Ryömintätilaan ohjautuu vesikaton sade- ja sulamisvesiä sekä maastosta valumavesiä. Loiva kalliainen maaperä todennäköisesti ohjaa valumavesiä rinnemaastosta kallion pintaa pitkin ryömintätilaan. Ryömintätilan kosteus aiheuttaa puurakenteisiin kosteusrasitusta, joka on aiheuttanut puurakenteisiin vaurioita ja vaurioituminen jatkuu edelleen. Ryömintätilan maa-aineksen kosteuden vuoksi sen päällä oleva orgaaninen materiaali lahoaa ja ryömintätilassa oli aistittavissa mikrobipeäinen haju.

Ryömintätilan olosuhteiden hallinta on saatava parannettua ennen uusien rakenteiden tekoa. Ryömintätilan maapohja on puhdistettava.

5.1.2 Toimenpide-ehdotukset

Rakenteen korjaamiseksi suositellaan tehtävän seuraavat toimenpiteet:

- Vesien ohjauksen korjaaminen kaivojen, salaojituksen sekä maanpinnan kallistusten avulla siten, ettei ryömintätilaan valu vesiä rakennuksen ulkopuolelta syöksytorvien ja lumen sulamisvesien aiheuttamana. Ks. kohta 4.1.6

28.10.2022

- Sokkelivierustojen maanpintojen kallistukset pois päin sokkelista ja valumavesien ehkäiseminen ylärinteen/tien puolelta maastosta salaojituksella ja maanpintojen kallistuksella ks. 4.1.6


6 Julkisivut, perusmuurit ja ulkoseinärakenteet

6.1 Yleistä rakenteesta

Rakennus on puurunkoinen ja puru-/villaeristeinen (purueristettä on pelkästään seinän alaosassa alapohjan kohdalla). Purueristeen joukkoon on 80-luvulla ruiskutettu ureaformaldehydiä, muuten ulkoseinärakennetta ei ole korjattu. Tilamuutosten yhteydessä tehty märkätilalaajennus on myös puurunkoinen, ja eristeenä niissä on käytetty mineraalivillaa. Julkisivut on verhoiltu vinolaudalla, eikä rakenteessa ole verhouslaudan takana erillistä tuuletusrakoa. Tervapaperia on runkorakenteen sisä- ja ulkopinnassa siten, että sitä on asennettu kaksinkertainen kerros ulkoverhouksen alla.

Kellarin seinissä on kantavan betoniperusmuurin sisäpuolella käytetty lisäeristysinä verhomuurausta, paikoin Toja-eristettä. Verhomuurauksen takana havaittiin perusmuurin sisäpinnassa sivel-tävää kosteuseristystä

6.1.1 Rakennetyypit

Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	tapettikerroksia	
13 mm	kipsilevy	
22 mm	lauta	
-	tervapaperi	
125 mm	runko + villa/purueriste/uraformaldehydi	
-	tervapaperi x 2	
16 mm	vinolauta	

6.1.2 Havainnot rakenteesta

Julkisivupaneeli on hiekkapuhallettu ja maalattu, eikä maalipinnassa havaittu haalistumista tai hilseilyä. Paneelin takana ei ole tuuletusrakoa.

Sokkelipinnat on kunnostettu julkisivun maalauksen yhteydessä ja olivat hyvässä kunnossa. Portaiden liuskekivet olivat paikka paikoin lohkeilleet (askel) ja saumat irronneet.

28.10.2022



Liuskekiven lohkeilua ulkoportaissa.

Julkisivuverhous on hyvässä kunnossa.

Rakennuksen perustuksissa ei havaittu rakenteellisesti merkittävää halkeilua pl. muutamat sisäänkäyntikohdat, joissa routa on aiheuttanut perustuksiin halkeilua. Rakennuksen kantavissa sokkelipalkeissa havaittiin teräskorroosiota, joka johtuu terästen vähäisestä suojabetonikerroksesta. Teräskorroosio on havaintojen mukaan vielä vähäistä, mutta kuitenkin korjaustoimia edellyttävällä tasolla. Sokkelipalkki on kannateltu pilareista, eikä se siten jatku maanpinnan alapuolelle tai jatkuu vain vähäisesti. Tästä syystä vesi pääsee valumaan rakennuksen ryömintätilaan alueilla, joissa maanpinnan kallistukset ovat puutteellisia.



Sokkelipalkissa korrosiovaurioituneet teräkset näkyvissä ryömintätilassa.

Sokkeli on korjattu ulkopuolelta.

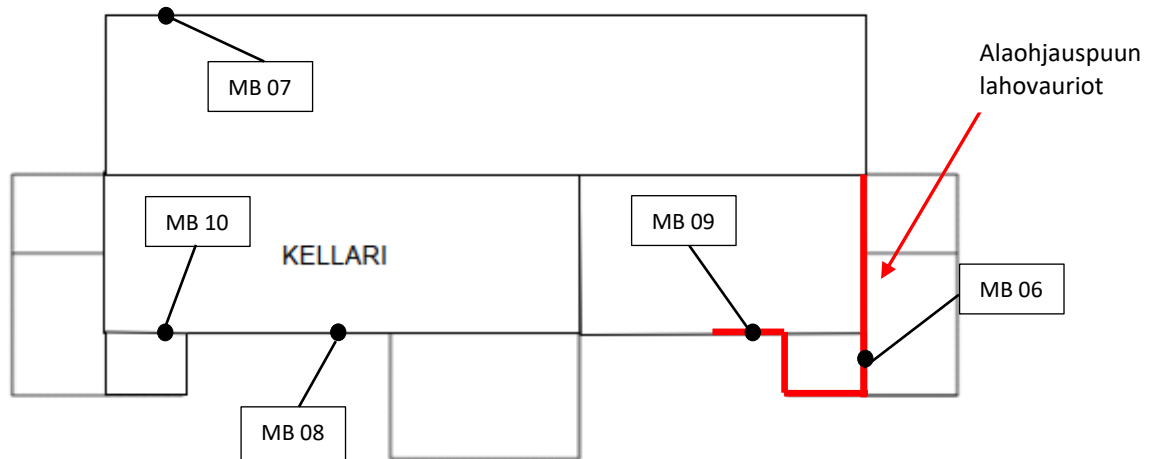
80-luvun alun ureaformaldehydi-ruiskutus oli tehty noin metrin välein olevista 10 mm halkaisijaltaan poratuista rei'istä tasaisesti koko seinäpinnan alueelta. Eriste muuttuu pölyksi vuosien kuluessa.

Ulkoseinärakenteessa on rungon molemmin puolin käytetty tervapaperia parantamaan rakenteen ilmanpitävyyttä ja ulkovuorin alla tervapaperi on kaksinkertainen. Tervapaperi sisältää viiterajat ylittävästi PAH-yhdisteitä.

Alapohjan tutkimusten yhteydessä tarkasteltiin rungon alaohjauspuun kuntoa. Alaohjauspuun alla on bitumihiopa, joka katkaisee kosteuden siirtymisen betonisokkelista puurakenteeseen.

28.10.2022

Alaohjauspuut altistuvat ryömintätilan kosteille olosuhteille ja alaohjauspuissa havaittiin merkittäviä lahovaurioita alla olevassa kuvassa esitetyllä alueella. Alaohjauspuusta on n. 10 % lahovaurioitunutta. Lisäksi kuvassa on esitetty ulkoseinärakenteen näytteenottokohtat.



Pohjakartta 3





Ulkoseinärakennetta. Kuvassa näkyy villaeriste ja ruiskutettu ureaformaldehydi.

Materiaalinäytteen otto.

6.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Ulkoseinärakenteesta otettiin viisi materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten. Aiemman tutkimuksen yhteydessä on otettu yksi näyte. Materiaalinäytteet on analysoitu laimennosviljelymenetelmällä. Näytteiden kohdat on esitetty alaohjauspuuvaurioiden kanssa samassa kuvassa (kuva edellisellä sivulla).

Taulukko 3. Ulkoseinärakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
Aiemman tutkimuksen yhteydessä otetut näytteet:				
MB.01	A21	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Vahva viite mikrobikasvustosta
Uudet näytteet:				
MB.06	21	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei mikrobikasvustosta
MB.07	21	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.08	21	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei mikrobikasvustosta
MB.09	21	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.10	21	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei mikrobikasvustosta

Ulkoseinän eristeestä otetuissa materiaalinäytteissä kahdessa viidestä (2/5) oli mikrobikasvustosta, kolmessa ei havaittu kasvustoa. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 1.

6.1.4 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Ulkoseinärakenteessa olevasta tervapaperista otettiin aiemman tutkimuksen yhteydessä materiaalinäytteitä haitta-ainetutkimuksia varten.

Taulukko 4. Ulkoseinärakenteen haitta-aineiden PAH-analyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytetiedot	Bentso(a)pyreeni (mg/kg)	PAH(16) (mg/kg)
PAH.5	A22	tervapaperi ulkoseinä sisäpinta	750	8700
PAH.6	A22	tervapaperi ulkoseinä ulkopinta	660	8300

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä.

Vaarallisen jätteen PAH(16)-pitoisuuden raja-arvo on 200 mg/kg (Ratu 82-0381).

Ulkoseinärakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.5 ja PAH.6) oli merkittävä määrä PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

6.1.5 Johtopäätökset

Alaohjauspuun vauriot ulottuvat mahdollisesti myös rungon pystypuiden alaosiin, jolloin on varauduttava rungon osittaiseen uusimiseen ja sen mekaaniseen puhdistamiseen.

Formaldehydieristeen ruiskutus pururakenteeseen seinään ei ole myöskään parantanut rakenteen lämmöneristävyyttä, sillä eriste muuttuu pölyksi ajan kuluessa sekä eristettä on osittain seinärakenteessa.

Ulkoseinät ovat tuulettumattomia ja niitä rasittaa sisäilman kosteuden lisäksi myös ryömintätilan kostea ilma. Ulkoseinien eristeissä on joillakin alueilla mikrobikasvustoa. Seinärakenteessa käytetyt tervapaperit sisältävät runsaasti PAH-yhdisteitä, lisäksi alaohjauspuussa havaittiin korjausta vaativaa lahovaurioitumista. Rakennetta tulee korjata niin laajasti, että rakenteen purkaminen rungolle on työteknisesti välttämätöntä. Rakenteesta tulee poistaa tervapaperit, lämmöneristeen ja korjata runkovauriot. Julkisivupaneeli on kunnostuskelpoinen, mutta paneelit joudutaan irrottamaan, jotta julkisivurakenteeseen saadaan riittävä tuuletus sekä tervapaperi poistettua rakenteesta. Paneelien kiinnitys on tehty pitkillä nautoilla, jotka ovat osittain jo ruostuneet, joten irrottaminen vaatii erityistä tarkkuutta, ja paneelirikkoihin on varauduttava.

Tuulettumattomat mineraalivillalla eristetyt ulkoseinärakenteet luokitellaan rakennusfysikaalisesti riskirakenteiksi, ja tässä rakenteessa on vaurioitumisriski toteutunut. Ulkoseinien ilman- ja vesihöyryn tiiveys on heikko, joten kaasu- ja partikkelimaisten epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan rakenteesta on todennäköistä tilanteessa, kun sisällä on alipainetta.

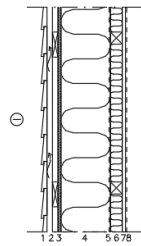
6.1.6 Toimenpide-ehdotukset

Rakenteen korjaamiseksi suositellaan tehtävän seuraavat toimenpiteet:

- Julkisivuverhouksen, sisäverhouksen sekä laudoituksen purkaminen (rungon tukeminen huomioitava).

28.10.2022

- Tervapapereiden ja eristeiden poistaminen (PAH-yhdisteet ja mikrobikasvustot huomiotava).
- Runkopuiden alaosien paikkakorjaus, lahonneiden runkotolppien uusiminen ja rungon mekaaninen puhdistaminen.
- Ulkoseinien uudelleen rakentaminen.
 - Alla esimerkki RakMK C3 Rakennuksen lämmöneristys Määräykset 2010 U-arvon täyttävästä ulkoseinärakenteesta, jolla on vaikutus julkisivun ulkonäköön siten, että alkuperäiset ikkunat ja sokkelilinjat jäävät syvemmälle julkisivupinnasta. Uusi seinärakenne tulee olemaan vähintään 150 mm paksumpi kuin alkuperäinen.



RAKENNEERROKSET: 23 mm 1 ULKOHOLLAUTAVANKKAAN (VYL-PANBEI) PINNASTITTELY ARK MUKAIN
22+22 mm 2 RIISTINHOULAKOIKSET 21,22x100x6000 / TUULETUSALU
22 mm 3 TUULETUSKOIKSET TUULETUSALUIN VASTAAN KÄYTTÖSSÄ W/m²
198 mm 4 PUURUNKO 48x198x1800 + LEVIERISTE ISOVER PREMIUM 33 Jämsä W/m²
48 mm 5 PUURIBULAJUONON
48 mm 6 VANKKOALUS 48x48x1800 + 50 mm LEVIERISTE ISOVER PREMIUM 33 TAI VASTAAVA,
13 mm 7 NÄLJES VUORIN
13 mm 8 ERIKOISKIVIAIKKUNACHENNETTU KIPSILEVI, GYPROC GR 13 TAI VASTAAVA
8 PINNASTITTELY TÄSITÄSIA MAALAUUS

- Ulkoseinärakenteen uudelleenrakentaminen muuttaa rakennuksen kulttuurihistoriallisia arvoja merkittävästi.

7 Välipohjat

7.1 Yleistä rakenteesta

Tämä raporttiosa perustuu 30.01.2020 tehtyihin tutkimuksiin. Rakennuksessa on kahden tyyppistä välipohjarakennetta. Asuinkerrosten välinen välipohja on puurakenteinen, ja kellarin ja asuinkerroksen välinen välipohja on betoni-/puurakenteinen (alalaattapalkisto). Molemmissa välipohjissa eristeenä on purua/kutteria ja rakenteissa on käytetty tervapaperia.

7.1.1 Rakennetyypit

Välipohja (kellari/1.krs) katsottuna 1 krs. kellariin päin.		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
28 mm	ponttilauta	
450 mm	puu-/betonirakenteet +purueriste	
-	tervapaperi	
n.50	alalaatta	

28.10.2022

Asuinkerrosten välinen välipohja on rakenteeltaan seuraava:

- muovimatto
- vanha muovimatto (juuttipohjainen)
- kovalevy 3 mm
- ponttilauta 28 mm
- puupalkisto + purueriste 250 mm
- tervapaperi
- lauta 22 mm
- paneeli 15 mm

7.1.2 Havainnot rakenteesta

Välipohjarakenteissa ei havaittu silmämääräisesti arvioiden vaurioitumista. Alaattapalkiston kohdalla välipohjassa olevien puurakenteiden kosteudeksi mitattiin 9 p-%, joten puurakenteissa ei ole normaalista poikkeavaa kosteutta.

Molemmissa välipohjarakenteissa on käytetty tervapaperia, joka sisältää PAH-yhdisteitä.



Tervapaperia alaaattapalkistossa.

Rakenneavaus välipohjaan kellarin kohdalle.

7.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobiutkimukset

Välipohjarakenteesta otettiin materiaalinäytteitä mikrobiutkimuksia varten. Materiaalinäytteet on analysoitu laimennosviljelymenetelmällä.

Taulukko 5. Välipohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.03	A21	välipohjaeriste	puru/kutteri	Vahva viite mikrobikasvustosta
MB.04	A21	välipohjaeriste	puru/kutteri	Ei viitettä mikrobikasvustosta

28.10.2022

Välipohjaeristeestä otetuissa materiaalinäytteessä (MB.03 ja MB.04) oli toisessa vahva viite mikrobikasvusta. Kasvustoa oli alalaattapalkisto välipohjarakenteessa. Koko otannassa vahva viite vauriosta oli 22 %:ssa näytteitä.

7.1.4 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Välipohjarakenteessa olevasta tervapaperista otettiin materiaalinäytteitä haitta-ainetutkimuksia varten.

Taulukko 6. Välipohjarakenteen haitta-aineiden PAH-analyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytetiedot	Bentso(a)pyreeni (mg/kg)	PAH(16) (mg/kg)
PAH.08	A21	tervapaperi välipohja	1300	18000

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä. Vaarallisen jätteen PAH(16)-pitoisuuden raja-arvo on 200 mg/kg (Ratu 82-0381).

Välipohjarakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.08) oli runsaasti PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

7.1.5 Johtopäätökset

Välipohjien rakenteet ovat alkuperäisiä. Kellarin välipohjaeristeissä oli vahva viite mikrobikasvusta. Koko otannassa mikrobikasvustoa esiintyi 22 %:ssa näytteistä.

Molemmissa välipohjan rakennetyypeissä on käytetty tervapaperia, joka sisältää PAH-yhdisteitä.

Välipohjarakenteen PAH-yhdisteet ja paikalliset mikrobivauriot heikentävät sisäilman laatua. PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin poisto välipohjarakenteesta edellyttää kaikkien pintarakenteiden ja eristetäyttöjen poistamista. Tutkimusten mukaan välipohjarakenteiden puurungoissa ei ole korjaustarvetta, mutta työtekniisten seikkojen takia kellarin ja asuinkerroksen välinen rakenne tulee kuitenkin puuosien suhteen uusiksi, koska rakenne liittyy suoraan ryömintätilaisen alapohjan rakenteisiin, joissa uusimistarve on laaja.

7.1.6 Toimenpide-ehdotukset

Rakenteen korjaamiseksi suositellaan tehtävän seuraavat toimenpiteet:

- Pintamateriaalien purkaminen.
- Kellarin kohdalla runkopuiden poistaminen.

8 Vesikatto ja yläpohja

Rakennuksen yläpohjaa ja vesikattoa kannattelevat rakenteet ovat alkuperäiset. Vesikate on tiilikuvioista profiilipeltiä ja sen asennus on tehty 90-luvulla. Uusimisen yhteydessä katteen alle on asennettu aluskatteen bitumihuopa, jonka asennuslaajuudesta ei voitu täysin varmistua. Kantavilta osiltaan yläpohjan ja vesikaton rakenteet ovat puuta ja yläpohjaeristeenä on käytetty purua ja kutterin lastua. Tilamuutosten yhteydessä tehtyjen kylpyhuoneiden kohdalla yläpohjaeriste on mineraalivillaa.

28.10.2022

8.1.1 Havainnot rakenteesta

Vesikatteena olevan profiilipellin pinnoite on hilseillyt ja räystäillä pelleissä on havaittavissa ruostevaurioitumista. Ullakkotiloista tehtyjen havaintojen mukaan katoissa ei ole akuutteja vuotokoh-
tia.

Tilamuutosten yhteydessä tehtyjen kylpyhuoneiden kohdalla yläpohjaeriste on mineraalivillaa, ja yläkerran tilojen kohdalla eriste on asennettu kiinni aluslaudoitukseen.

Katosten vedenpoisto on aiheuttanut lahovaurioita räystäään reunarakenteissa.

8.1.2 Toimenpide-ehdotukset

Vesikatoilla ei ole akuuttia korjaustarvetta, mutta peruskorjauksen yhteydessä vesikatot ja ylä-
pohjan rakenteet on tarkistetta ja tarpeen tullen korjattava. Samalla vinoille katto-osuuksille saa-
daan toteutettua tuuletusraot. Yläpohjan kantavissa rakenteissa pitää ainakin vanhojen vesivaraa-
jien kohdilla olevat rakenteet tarkistaa ja tarvittaessa korjata.

Katosten räystäärakenteiden ja vedenpoiston korjaus.



Maalattu tiilikuvioitu peltikatto.



Huopakatto sisääntulon päällä.



Yläpohjan mineraalivilla lisälämmöneristys.



Yläpohjarakenne on hyvässä kunnossa.

28.10.2022



Vesikaton paikallinen kosteusvaurio.



Vesikattorakenteessa ei toteudu tuuletus.

- Tervapapereiden ja eristeiden poistaminen (PAH-yhdisteet huomioitava).
- Uudelleen rakentaminen.

9 Ikkunat ja ulko-ovet

9.1 Ikkunat

Alkuperäiset ikkunat ovat pääosin kaksilasisia puuikkunoita, katoksissa ja ullakolla on yksilasisia puuikkunoita. Ikkunoiden koot ja ruutujaot vaihtelevat. Ikkunoiden puuosia on huoltomaalattu julkisivuremontin yhteydessä.

Ikkunoissa on jonkin verran maalivaurioita ikkunoiden kittausten kohdassa. Vaurioituminen on voimakkainta säärasitetuimmalla julkisivulla (etelä) ja ikkunoiden alaosissa. Ikkunoissa ei ollut vesipeltejä.

Ikkunoista on havaittavissa jokin verran kulumista ja maalipintojen hilseilyä sisäpuolella. Ikkunapuitteissa on pientä väljyyttä, ja ikkunoissa ei ole havaintojen mukaan tiivisteitä, yksittäisiä ikkunoita lukuun ottamatta. Ikkunoiden käynti on jäykkää, ja osittain ikkunat eivät mene kunnolla kiinni. Ikkunoiden tilkeraosta sekä puitteiden ja karmin välistä on havaittavissa ilmavuotoa. Yksittäisiä ikkunoita on teipattu sisäpuolelta asukkaiden toimesta.

28.10.2022



9.1.1 Toimenpide-ehdotukset

Ikkunoiden maalipintojen korjaus ulkopuolelta kittauksen kohdalta on suositeltavaa lähivuosina, samoin sisäpuolinen huoltomaalaus sekä tiivisteiden tarkistus ja korjaus. Ikkunoihin suositellaan asennettavaksi vesipellitykset. Ikkunat ovat tyydyttävässä kunnossa ja kunnostettavissa.

9.2 Ulko-ovet

Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteisia.

Sisääntulojen puuovet ovat suojassa katoksen sisällä. Niissä on lähinnä kulumisen ja vähäisiä vaurioitumisen merkkejä, kuten saranoiden ja potkupellin ruostumista, maalipinnan/suojakäsittelyn naarmuuntumista ja lohkeilua sekä tiivisteiden irtoamista. Kellarin ovesa voimakkaampaa ikään-tymistä ja vaurioitumista.



9.2.1 Toimenpide-ehdotukset

Ulko-ovien korjaaminen on mahdollista, eikä puosia ole tarpeen uusia.

VERTAILUTAULUKKO KORJAUSTOIMENPITEIDEN VAIKUTUKSISTA SISÄILMAN LAATUUN

Korjausvaihtoehdot	Toimenpiteet	Sisäilman laadun taso ja siihen edellyttävät tekijät
<p>Vaihtoehto 1</p> <p>Alapohjassa ja ulkoseinissä alkuperäistä rakennetta säilyy yhteensä noin 15 %.</p> <p>Välipohjan korjaus kellarin kohdalla. Yläpohja säilytetään sekä ikkunat ja ovet.</p>	<p>Alapohjan kosteusolosuhteiden korjaus -> kuiva ryömintätila.</p> <p>Alapohjan täydellinen korjaus 100 % alueelta ja eristeiden uusiminen koko alapohjassa.</p> <p>Ulkoseinien kokonaisvaltainen uusiminen. Runkotolpat ja ulkoverhous osin säilyneenä.</p> <p>Välipohjien purku kellarin kohdalta.</p> <p>Riittävä korvausilman saanti järjestettävä sisätilaan. Painetaso oltava tasapainossa. Paikalliset poistot märkätiloissa ajastimella.</p>	<p>Minimoitu sisäilmaan laatuun vaikuttavat riskitekijät.</p> <p>Todennäköisimmin ilmanlaatu pysyy hyvänä.</p> <p>Sisäilman painetaso pitää olla tasapainossa välttämällä voimakasta alipainetta hallitulla painovoimaisella ilmanvaihdolla.</p> <p>Kellarin ilmanvaihdon tehostaminen.</p>
<p>Vaihtoehto 2</p> <p>Alapohjassa ja ulkoseinissä alkuperäistä rakennetta säilyy yhteensä noin 60 % riippuen mm. ulkoseinän vaurioiden laajuudesta.</p> <p>Välipohjan korjaus kellarin kohdalla. Yläpohja säilytetään sekä ikkunat ja ovet.</p>	<p>Alapohjan kosteusolosuhteiden korjaus -> kuiva ryömintätila.</p> <p>Alapohjan täydellinen korjaus vaurioituneella 70 % alueelta.</p> <p>Ulkoseinien uusiminen vain vaurioituneella alueella. Alkuperäistä rakennetta säilytetään mahdollisimman paljon.</p> <p>Välipohjan kellarin kohdalla korjaus/eristeiden uusiminen.</p> <p>Riittävä korvausilman saanti järjestettävä sisätilaan. Paikalliset poistot märkätiloissa esim. ajastimella.</p> <p>Mahdollisimman hyvä tiivistäminen sisäpuolisille rakenteille.</p>	<p>Riskitekijöiksi jäävät rakenteissa olevat vanhat eristeet ja tervapaperit (PAH-yhdisteet) johtuen mahdollisista rakenteen ilmavuotokohdista.</p> <p>Jos sisätilaan muodostuu voimakas pitkäaikainen alipaine, on riskinä, että sisäilmaan kulkeutuu rakenteista haitallisia päästöjä. Kovalla tuulisella säällä voi sisätilaan muodostua mm. hetkellinen voimakas alipaine.</p> <p>Tähän aikakauteen sijoittuva puurakenne on käytännössä mahdoton saada ilmatiiviiksi, jolla pystyttäisiin sulkemaan pois ilmavuotokohdat.</p> <p>Ratkaisu vaatii hyvin suunnitellun painovoimaisen ilmanvaihdon paikallisilla poistoilla sekä kellarin ilmanvaihdon tehostamisen.</p>

Lähtökohtana rakennusten korjaukselle on saada alapohjan ryömintätilan kosteus/märkyys poistettua. Jollei tätä pystytä toteuttamaan, jatkuu todennäköisesti uusien korjattujen rakenteiden vauriot myös tulevaisuudessa.

28.10.2022

10 Liitteet

- Liite 1 Laboratorion analyysivastaus, mikrobianalyysi
- Liite 2 Laboratorion analyysivastaus, Asbesti ja PAH-yhdisteet
- Liite 3 Referenssinä valokuva Rakennus 30 purkutyömaalta, jossa näkyvissä tyypiltään samanlainen seinärakenne kuin Rakennuksessa 21

Tampereella 28.10.2022

Sitowise Oy



Sirkku Laine, RTA, RA

Lite 3

