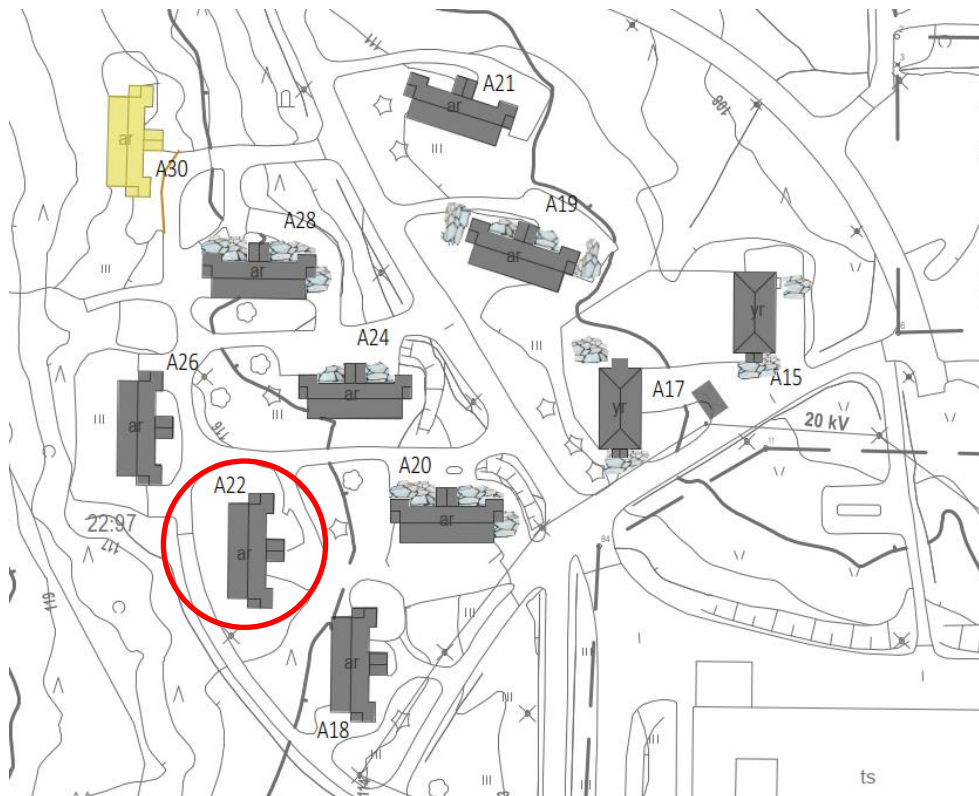


Tarkentava kuntotutkimus

Päiväys	28.10.2022
Projekti	Kuntotutkimuksen jatkotutkimus
Tilaaaja	Otavanmäki Oy
Kohde	Otavan kirjapainokylän asuinrakennus 22



Sisältö

1	Tiivistelmä.....	3
2	Yleistiedot.....	4
2.1	Kohde.....	4
2.2	Tilaaja.....	4
2.3	Kuntotutkijat.....	4
3	Kohteen yleiskuvaus.....	5
3.1	Lähtötiedot.....	6
3.2	Aikaisemmin suoritettavat merkittävät korjaukset.....	6
3.3	Tutkimusmenetelmät.....	6
4	Ryömintätilainen alapohjarakenne.....	7
4.1	Yleistä rakenteesta.....	7
4.1.1	Rakennetyypit.....	7
4.1.2	Havainnot rakenteesta.....	7
4.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	11
4.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	12
4.1.5	Johtopäätökset.....	12
4.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	13
5	Rakennuksen vierustat.....	14
5.1	Yleistä.....	14
5.1.1	Johtopäätökset.....	14
5.1.2	Toimenpide-ehdotukset.....	15
6	Julkisivut, perusmuurit ja ulkoseinärakenteet.....	15
6.1	Yleistä rakenteesta.....	15
6.1.1	Rakennetyypit.....	15
6.1.2	Havainnot rakenteesta.....	15
6.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	18
6.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	19
6.1.5	Johtopäätökset.....	19
6.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	19
7	Välipohjat.....	20
7.1	Yleistä rakenteesta.....	20
7.1.1	Rakennetyypit.....	20
7.1.2	Havainnot rakenteesta.....	21
7.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	21
7.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	22
7.1.5	Johtopäätökset.....	22
7.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	22
8	Vesikatto ja yläpohja.....	23
8.1.1	Havainnot rakenteesta.....	23

28.10.2022

8.1.2	Toimenpide-ehdotukset.....	23
9	Ikkunat ja ulko-ovet	24
9.1	Ikkunat	24
9.1.1	Toimenpide-ehdotukset.....	25
9.2	Ulko-ovet.....	25
9.2.1	Toimenpide-ehdotukset.....	25
10	Liitteet.....	27

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 8 materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten. Alapohjan purueriste, ulkoseinä, välipohja on tutkittu mikrobien ja PAH-yhdisteiden osalta aiemmin.

Ryömintätilan maa-aines on hienojakoista ja kosteaa, paikoin märkää ja sijaitsee yli metrin alempana kuin ympäröivä osin kalliolle perustettu sokkeliseinälinja. Ryömintätalassa oli havaittavissa voimakas mikrobiperäinen haju.

Alapohjan kannatinpalkit ovat n. 15 % prosenttisesti uusittu, osittain niitä on vahvistettu. Uusimatta jääneissä palkeissa ja alapohjan poikittaispalkeissa havaittiin lahovaurioitumista samalla alueella kuin alapohjalautoituksessa, josta on lahovaurioitunut n. 2/3 osa. Lahovauriot ulottuvat palkkien alapinnasta n. 25 mm korkeuteen heikentäen rakenteen kantavuutta. Alaohjauspuu on n. 10 % prosenttisesti lahovaurioitunutta.

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. Kaikissa asunnoissa oli aistittavissa maakellarimainen haju sekä ns. ”ratapihan tuoksua”. 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. Keskiasuntojen kylpyhuoneiden kohdalla on alapohjarakenteessa betonilaatta, joka kuormittaa lahovaurioituneita puupalkkistoja muuta rakennetta raskaammin aiheuttaen paikallisen romahdusvaaran.

Suosittelemme, että alapohjarakenne tulee uusia 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 betonisokkeleissa. 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.
puh 044 4279683
email mika.mantere@sitowise.com

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 22), 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.

Rakennuksen ulkoseinät ovat villaeristeisiä ja puurunkoisia. Runko tukeutuu betonipilareihin tukeutuviin 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 sekä joissakin asunnoissa jälkeempään asennetut yksittäiset koneelliset pesuhuoneiden poistoilmapuhaltimet.

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)
- Kuntoarvio, Sitowise Oy (14.6.2019)
- Kuntotutkimus; rakennus 22, 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:

- Päätyasuntojen yläkerran wc-tilat on laajennettu ja ulkovarastot muutettu märkätiloiksi 90-luvulla.
- Keskiasuntoihin on tehty wc-tilojen laajennus märkätilalla 90-luvulla.
- Keittiöremontit on tehty 80-luvulla.
- Rakennuksessa on siirrytty puulämmityksestä öljylämmitykseen 1960-luvulla ja seinäpatereilla toteutettuun sähkölämmitykseen 1970-luvulla.
- Viemärit, vesijohdot ja wc-kalusteet on uusittu 80- ja 90-lukujen taitteessa. Samalla on uusittu lämminvesivaraajat huoneistokohtaisiksi.
- Puurakenteista alapohjaa on paikkakorjattu.

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 pilarit tukevat suoraan alapohjan kantavia primääripuurakenteita. Alapohja on ryömintätalallinen puurakenne ns. rossipohjia, joissa eristeenä on purua. Ryömintätilan tuulettuminen tapahtuu sokkelissa olevien tuuletusluukkujen kautta. Lisäksi rakennuksen vierustalta maa on paikoin valunut sokkelipalkin alta ryömintätilaan ja kohtaan on syntynyt avoin ilmayhteys ryömintätilaan.

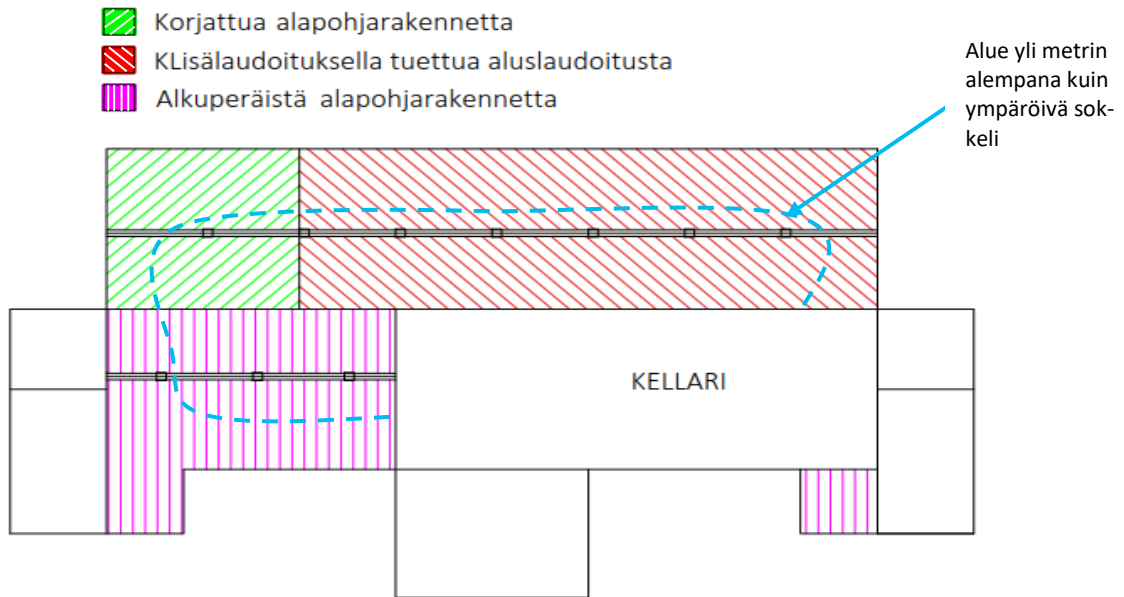
4.1.1 Rakennetyypit

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

4.1.2 Havainnot rakenteesta

Ryömintätilaan on tehty kulkuluukku kellarin seinään. Ryömintätilan korkeus vaihtelee 40 - 160 cm välillä, keskimäärin korkeus arvioidaan olevan n. 100 cm. Rakennuksen ryömintätalallista alapohjaa on osittain kunnostettu. Kunnostustoimia on kohdistettu n. 15 % alalle. Kunnostuksen yhteydessä on uusittu alapohjan pääkannatin- ja poikittaispalkistoa ja alapohjalaudoitus, eristeiden uusimisesta ei voitu varmistua, ja onkin mahdollista, että vanhat eristeet on uudelleen käytetty. Lisäksi alapohjaa on korjattu lisäämällä osalle alueesta alapohjalaudoitukseen ristikkäinen laudoitus estämään lahovaurioituneen laudoituksen putoamista. Samalla alueella on myös alapohjan lahovaurioituneita pääkannattimia vahvistettu asentamalla niiden kylkiin lisäpalkit. Osa alapohjasta on alkuperäisessä kunnossa.

Korjaustoimien sijainnit ja laajuudet on kuvattu alla olevassa pohjakuvassa.



Pohjakartta 1

Lisälaudoitetulla osalla kaikki alapohjan alkuperäiset rakenteet on säilytetty ja lisälaudoituksen tarkoituksena on estää alapohjalaudoituksen ja alapohjaeristeiden putoaminen.

Keskiasuntoihin myöhemmin tehtyjen märkätilalaajennusten kohdalla alapohjarakenne poikkeaa muusta alapohjarakenteesta. Rakenteen purueristeet on poistettu ja tilalle on asennettu EPS-eristettä, EPS-eristeen päälle on valettu betonilaatta. Kantavilta osiltaan rakenne on alkuperäinen puupalkkisto. Puupalkkistossa havaittiin laajoja lahovauriota ks. Pohjakartta 2, jotka rakenteen kuormituksen lisääntyneenä (betonilaatta), voivat aiheuttaa rakenteen paikallisen sortumisvaaran.



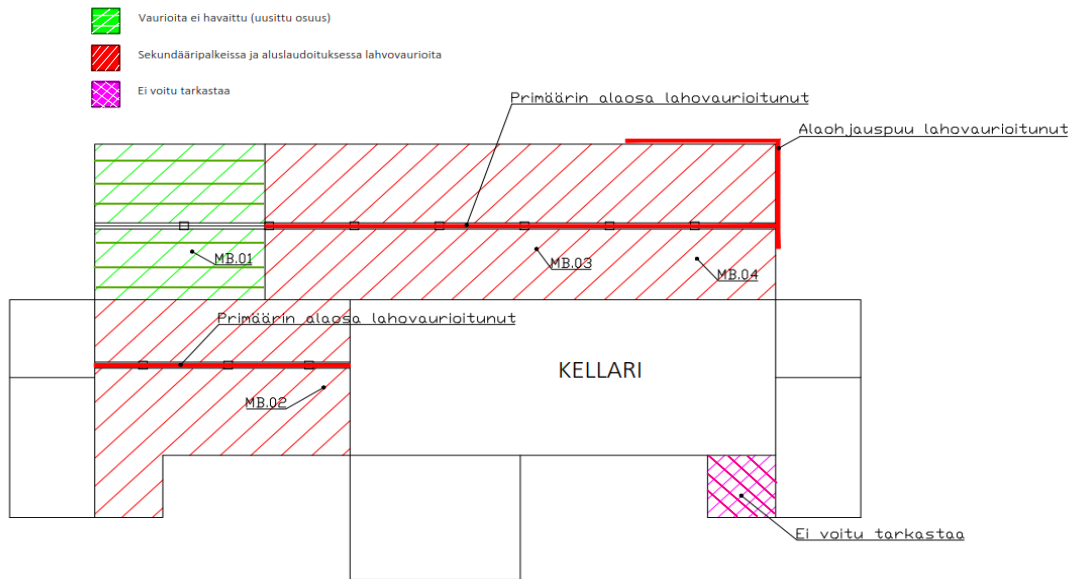
Keskiasuntojen märkätilalaajennuksen kohta.



Poikittaispalkissa pitkälle edennyt lahovaurio betonilaatan kohdalla.

Vaurioalueet on kuvattu alla olevassa kuvassa.

28.10.2022



Pohjakartta 2

Lisälaudoitetulla ja täysin alkuperäiskuntoisella alapohjaosalla pää- ja poikittaispalkit sekä alapohjalaudoitus ovat suurelta osin lahovaurioituneet. Kantavissa puupalkeissa vauriot ovat palkkien alareunoissa, ja ulottuvat n. 25 mm korkeuteen. Vauriot palkeissa vaikuttavat jo rakenteen kantavuuteen/jäykkyyteen heikentävästi. Alapohjalaudoituksesta 2/3 osaa on lahovaurioitunutta, loppuosalla laudoitus on tummunutta ja sen pinnalla on mikrobikasvustoa. Lahovaurioitumista havaittiin kaikissa alkuperäisissä pääpalkeissa ja poikittaispalkeissa.

Puurakenteista mitattiin tarkastushetkellä 18,5 – 22,2 p-% kosteuksia, joka tarkoittaa, että rakenteissa olevat vauriot etenevät. Uusitulla osalla puurakenteet ovat painekyllästettyä puuta.



Alapohjan aluslaudoitus ja eristeet ovat pudonneet.



Aluslaudoitus on tuetulla osalla lahovaurioitunutta.

28.10.2022



Aluslaudoitus on paikoin läpilaho.



Poikittaispalkkien alaosan lahovaurio.



Poikittaispalkin lahovaurio.



Vahvistetun alapohjapalkin lahovaurio.

Maapohja ryömintätiloissa on hienojakoista perusmaata. Maa on kosteaa/märkää ja rakennuksen vierustalta valuu vesiä ryömintätilaan. Maanpinnan päällä on runsaasti orgaanista rakennusmateriaalia mm. alapohjasta pudonneita lautoja ja purueristeitä. Ryömintätilan olosuhteissa maaperään kosketuksissa oleva orgaaninen aines altistuu kosteudella ja lahoaa, ja ryömintätilassa havaittiin voimakas mikrobiperäinen haju. Olosuhteiksi ryömintätilassa mitattiin Rh 85,7 % lämpötilassa 11,6 °C.

Vesikaton 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



Maa-aines ryömintätilassa on hienojakoista ja tutkimushetkellä märkää.

Rakennusmateriaalia ryömintätilan maapohjan päällä.

4.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Alapohjarakenteesta otettiin neljä 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.16	A22	alapohjaeriste	puru/kutteri	Vahva viite mikrobikasvustosta
Uudet näytteet:				
MB.01	22	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.02	22	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.03	22	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.04	22	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa

Laboratorion analyysivastaus liitteessä 1.

Tutkimustulosten perusteella alapohjassa on laajoja mikrobikasvustoja. Myös uusitulta osalta otetusta näytteestä (MB.01) löydettiin kasvustoa.

Eristetilaan tehtiin näytteenoton yhteydessä kosteusmittauksia. Mittauksia tehtiin 4 kappaletta, tasaisesti alapohjan alalle. Mittauksissa eristetilan suhteellinen kosteus vaihteli välillä 81,7 % - 87,3 % (11,8 °C – 12,5 °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.15	A22	tervapaperi alapohja	<2,0	34

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä.

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

Alapohjarakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.15) ei havaittu PAH-yhdisteitä. Alapohjarakenteessa on aluslaudoituksen päällä tervapaperi, joka aiemmin tehdyn rakenneavauksen kohdalla ei sisältänyt PAH-yhdisteitä, mutta muiden vastaavien rakennusten verrokkituloksien perusteella voi tämänkin rakennuksen alapohjarakenteen tervapaperi sisältää ainakin paikallisesti PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.



Alapohjarakenteen tervapaperia.



Alapohjarakenteen tervapaperia.

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.

Keskiasuntojen märkätilalaajennusten kohdalla alapohjakuormitusta on lisätty betonilaatalla ja koska vauriot ulottuvat palkkien alapinnasta n. 25 mm korkeuteen, on jo olemassa paikallinen romahdusvaara.

28.10.2022

Ryömintätilassa on voimakas mikrobiperäinen haju jatkuvan maakosteuden takia. Alapohjarakenne ei ole ilmatiivis ja rakenteen läpi voi kulkeutua ryömintätilan ja alapohjarakenteen epäpuhtauksia sisäilmaan alipainetilanteessa heikentäen sisäilman laatua. Ryömintätilan kosteus on sillä tasolla, että rakenteiden vaurioituminen etenee. Uusitun osan alapohjan kohdalta otetussa näytteessä on mikrobikasvustoa, josta voidaan päätellä, että ryömintätilan kosteusolosuhteet edelleen vaurioittavat rakenteita.

Kantavien rakenneosien vauriot, aluslaudoituksen vauriot ja eristeissä esiintyvä viite mikrobikasvustot ovat seikkoja, joiden takia alapohjassa on laaja korjaustarve. Suosittelemme korjaamaan alapohjarakenteen kokonaan, jotta voidaan taata, ettei sisätilaan kulkeudu epäpuhtauksia ryömintätilasta ja ettei rakenne sorru betonilaatan alla.

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 kalliopohjaista ja kallionpinta on näkyvässä rakennuksen sokkelin vieressä useassa kohdassa, joka johtaa louhintatöihin, mikäli halutaan muokata maanpintoja tai tehdä sadevesikaivoja. Huomioitava, että perustus on tehty osin kallion päälle, jolloin louhinta sokkelin läheisyydessä on hyvin riskialtista. Yläpuolelta rinteestä valuvat sade- ja sulamisvedet suositellaan ohjaaman riittäväillä 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, tervaperit 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 kallionpinnalle 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.

28.10.2022

- Maaperän liiallinen kosteudentuotto 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 kalliossa suositellaan täyttämään betonoimalla.

5 Rakennuksen vierustat

5.1 Yleistä

Rakennus sijaitsee tasamaalla, ja paikoin kalliopinta on näkyvässä. Maanpinta on yleisesti epätaasaista ja maatäytettä on hienoaajakoista maa-ainesta. Rakennuksen vierustalla kasvaa vain vähäisesti matalaa kasvillisuutta. Rakennuksen perustuksia on jouduttu paikoin louhimaan, ja ryömintätila onkin kuopassa.

Maa rakennuksen vierustoilla on melko tasaista, mutta paikoin on kohtia, joissa maa viettää loivasti kohti rakennusta, ohjaten ryömintätilaan maastosta ja vesikatolta tulevia vesiä.

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 voimakas mikrobiperäinen 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:


- Maapohjan puhdistaminen siten, että n. 150 mm hienojakoista maa-ainesta poistetaan.
- Vesien ohjauksen korjaaminen siten, ettei ryömintätilaan valu vesiä rakennuksen ulkopuolelta tai vesikatolta kaivojen ja salaojituksen sekä maanpinnan kallistusten avulla.
- Sokkelivierustojen maanpintojen kallistukset poispäin sokkelista ja valumavesien ehkäiseminen ylärinteen puolelta maastosta salaojituksella maanpintojen kallistuksella.
- Ryömintätilan olosuhteiden parantaminen kuivaimilla tai ilmanvaihdollisin keinoin.

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 ureaformaldehydillä, muuten ulkoseinärakennetta ei ole korjattu. Tilamuutosten yhteydessä tehdyt märkätalalaajennukset ovat myös puurunkoisia, ja eristeenä niissä on käytetty mineraalivillaa. Julkisivut on verhoiltu vaakapaneelilla, eikä rakenteessa ole paneelin takana erillistä tuuletusrakoa. Tervapaperia on runkorakenteen sisä- ja ulkopinnassa.

6.1.1 Rakennetyypit

Ulkoseinärakenne.		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	tapettikerroksia	
13 mm	kipsilevy	
22 mm	lauta	
-	tervapaperi	
125 mm	runko + villa/purueriste	
-	tervapaperi	
16 mm	julkisivupaneeli	

6.1.2 Havainnot rakenteesta

Julkisivupaneelin alaosan maalipinnassa on hilseilyä ja paikoin pintapehmenemistä. Paneelin takana ei ole tuuletusrakoa, jolloin rakenteen tuuletus ei toimi.

Pääovien portaiden betoni on rapautunut jokaisesta sisääntulosta. Portaista on irronnut useita liuskekiviä (askel). Lisäksi portaiden ruostuneita betoniteräksiä on näkyvissä.

28.10.2022



Rapautuneita ulkoportaita.



Julkisivun pinnoitevauriot keskittyvät seinän alaosaan.

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. Sokkeli 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. Sokkelikorkeus on paikoin matalahko, noin 20 cm.



Sokkelipalkissa teräkset näkyvissä.



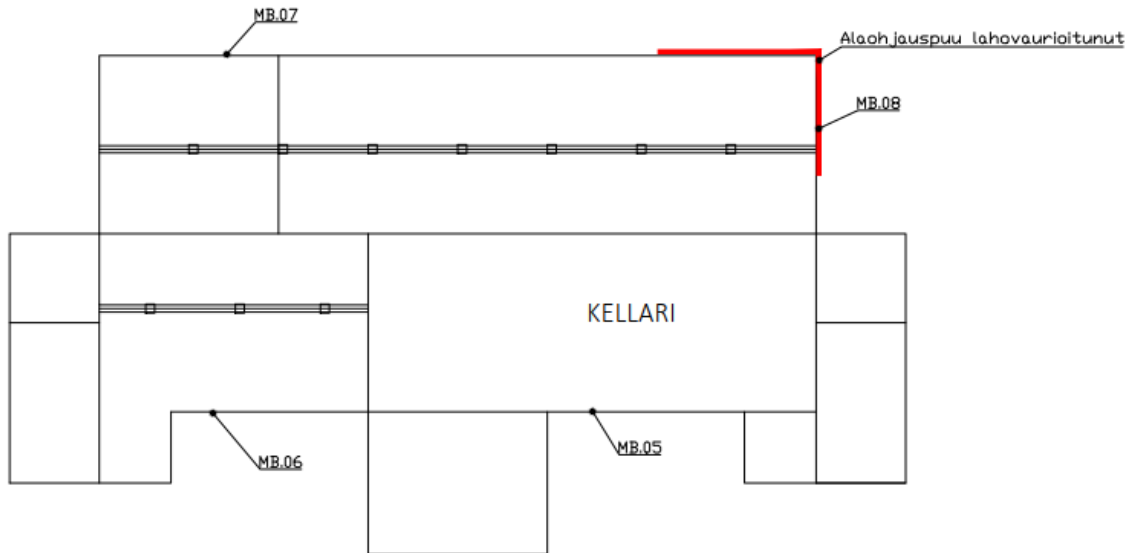
Sokkelin betonipinnan vaurioita ja teräksen korrosiovaurio.

80-luvulla tehty ureaformaldehydillä ruiskutus pururakenteiseen seinään ei ole parantanut rakenteen lämmöneristävyyttä, koska materiaali hajoaa pölyksi vuosien kuluessa. Ruiskutus oli tehty noin metrin välein olevista 10 mm halkaisijaltaan poratuista rei'istä tasaisesti koko seinäpinnan alueelta.

Ulkoseinärakenteessa on rungon molemmin puolin käytetty tervapaperia parantamaan rakenteen ilmanpitävyyttä. Tervepaperi sisältää viiterajat ylittävästi PAH-yhdisteitä.

28.10.2022

Alapohjan tutkimusten yhteydessä tarkasteltiin rungon alaohjauspuun kuntoa. Alaohjauspuun alla on bitumihiopa, joka katkaisee kosteuden siirtymisen betonisokkelista puurakenteeseen. Alaohjauspuut altistuvat ryömintätilan kosteille olosuhteille ja alaohjauspuissa havaittiin merkittäviä lahovaurioita alla olevassa kuvassa esitetty alueella. Alaohjauspuusta on n. 10 % lahovaurioitunutta. Lisäksi kuvassa on esitetty ulkoseinärakenteen näytteenottokohtat.



Pohjakartta 3





Ulkoseinärakennetta. Kuvassa näkyy ruiskutettu ureaformaldehydi.

Materiaalinäytteen otto.

6.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Ulkoseinärakenteesta otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten. Aiemman tutkimuksen yhteydessä on otettu kolme näytettä. 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.15	A22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Vahva viite mikrobikasvustosta
MB.18	A22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei viitettä mikrobikasvustosta
MB.20	A22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei viitettä mikrobikasvustosta
Uudet näytteet:				
MB.05	22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.06	22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei mikrobikasvustosta
MB.07	22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.08	22	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa

Ulkoseinän eristeestä otetuissa materiaalinäytteissä neljässä seitsemästä (4/7) oli mikrobikasvustoa, kolmessa ei havaittu kasvustoa. Laboratorion analysivastaus 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.16	A22	tervapaperi ulkoseinä ulkopinta	770	10000
PAH.17	A22	tervapaperi ulkoseinä sisäpinta	870	12000

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä.

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

Ulkoseinärakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.16 ja PAH.17) oli merkittävä määrä PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

6.1.5 Johtopäätökset

Rungon alaohjauspuussa havaittiin lahovaurioitumista nurkka-alueella. Vaurio ulottuu mahdollisesti myös rungon pystypuiden alaosiin. Lisäksi on siis varauduttava rungon osittaiseen uusimiseen ja sen mekaaniseen puhdistamiseen.

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, lämmöneristeet ja korjata runkovauriot. Julkisivupaneeli on kunnostuskelpoinen, mutta paneelit joudutaan irrottamaan, jotta julkisivurakenteeseen saadaan riittävä tuuletus sekä tervapaperi poistettua rakenteesta.

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.

Paneelien kiinnitys on tehty pitkillä nauloilla, jotka ovat osittain jo ruostuneet, joten irrottaminen vaatii erityistä tarkkuutta, ja paneelirikkoihin on varauduttava.

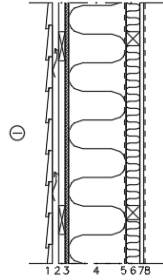
6.1.6 Toimenpide-ehdotukset

Rakenteen korjaamiseksi suositellaan tehtävän seuraavat toimenpiteet:

- Julkisivuverhouksen, sisäverhouksen sekä laudoituksen purkaminen (rungon tukeminen huomioitava).
- Tervapapereiden ja eristeiden poistaminen (PAH-yhdisteet ja mikrobikasvustot huomioitava).

28.10.2022

- 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.



2.23 mm	1	ULKOVERHOUSALUTA VAAKAAN (UUVI PAN BEU). PINTAKÄSITTELY ARK MUKAAN
24-22 mm	2	RISTIRINDOLAJISET 2x 22x30 H600 / TUULETUOMAJU
12 mm	3	TUULENSUOJALEIYV. TUULESUOJONA TAI VASTAAVA λ=0.033 W/mK
198 mm	4	PUU RUNKO 48x198 H600 + LEIYVERISTE ISOVER PREMIUM 33 λ=0.033 W/mK
	5	HÖYRYSUOJULINJA
48 mm	6	VAAKAKOOLAUS 48x48 H600 + 50 mm LEIYVERISTE ISOVER PREMIUM 33 TAI VASTAAVA, λ=0.033 W/mK
13 mm	7	ERIKOISVAIRUINAKHENNETTU KIPSILEIYV. GYPROC GR 13 TAI VASTAAVA
	8	PINTAKÄSITTELY, TASOITUS JA MAALAUUS

- Ulkoseinärakenteen uudelleenrakentaminen muuttaa rakennuksen kulttuuri-historiallisia 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).		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	muovimatto	
5 mm	kovalevy	
28 mm	ponttilauta	
450 mm	puu-/betonirakenteet +purueriste	
-	tervapaperi	

28.10.2022

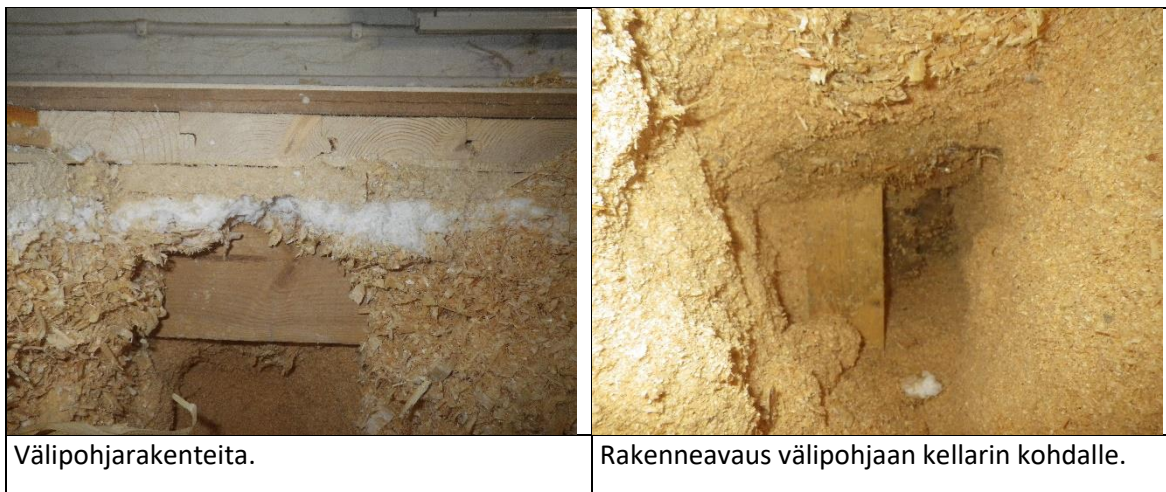
Asuinkerrosten välinen välipohja on rakenteeltaan seuraava:

- 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. Alalaattapalkiston kohdalla välipohjassa olevien puurakenteiden kosteudeksi mitattiin 8,6 p-%, joten puurakenteissa ei ole normaalista poikkeavaa kosteutta.

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



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.17	A22	välipohjaeriste	puru/kutteri	Ei viitettä mikrobikasvustosta
MB.19	A22	välipohjaeriste	puru/kutteri	Ei viitettä mikrobikasvustosta

Välipohjaeristeestä otetuissa materiaalinäytteessä ei ollut viitettä mikrobikasvustosta.

Laboratorion analyysivastaus liitteessä 1.

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.18	A22	tervapaperi välipohja	1300	20000

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

Välipohjarakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.18) oli runsaasti PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

7.1.5 Johtopäätökset

Välipohjien rakenteet ovat alkuperäisiä. Rakennuksen välipohjaeristeissä ei havaittu mikrobikasvustoa.

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

PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin poisto välipohjarakenteesta edellyttää kaikkien pintarakenteiden ja eristetäyttöjen poistamista. Tutkimusten mukaan välipohjarakenteiden puurungoissa ei ole korjaustarvetta, mutta työtekniesten 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.

28.10.2022

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

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 aluskatteeksi 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.

8.1.1 Havainnot rakenteesta

Vesikatteena olevan profiilipellin pinnoite on hilseillyt sekä haalistunut ja räystäillä pelleissä on havaittavissa ruostevaurioitumista. Ullakkotiloista tehtyjen havaintojen mukaan katoissa ei ole akuutteja vuotokohtia.

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

Katosten vedenpoisto on aiheuttanut lahovaurioita räystään reunarakenteissa sekä julkisivuvuorissa.

8.1.2 Toimenpide-ehdotukset

- Vesikatoilla ei ole akuuttia korjaustarvetta, mutta peruskorjauksen yhteydessä vesikatot ja yläpohjan rakenteet on tarkistetta ja tarpeen tullen korjattava. Samalla vinoille katto-osuuksille saadaan toteutettua tuuletusraot. Yläpohjan kantavissa rakenteissa pitää ainakin vanhojen vesivaraajien kohdilla olevat rakenteet tarkistaa ja tarvittaessa korjata.
- Katosten räystäsrakenteiden ja vedenpoiston korjaus.
- Huopakaton kunnon tarkistus.



Tiilikuvioitu peltikaton haalistumista.

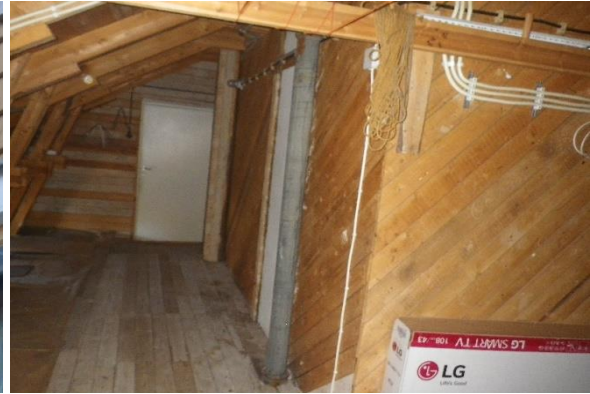


Huopakaton sammaloitumista sisääntulon päällä.

28.10.2022



Katoksen räystäärakenteen vaurioita.



Yläpohjarakenne on hyvässä kunnossa.



Ilmavuotoa yläpohjarakenteessa.



Vesikattorakenteita.

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. Päätyjen kylpyhuoneisessa on uudemmat ikkunat ja ne ovat kolmilasisia. Ikkunoiden puuosia on huoltomaalattu vuosien varrella ja vanhemmaa maalipintaa on paikon näkyvissä.

Ikkunoissa on jonkin verran maali- ja puupinnan vaurioita. Vaurioituminen on voimakkainta sääräsitetuimmalla julkisivulla (etelä) ja ikkunoiden alaosissa, joissa mm. vesilaudan kallistus ja ulottuma julkisivusta on vähäinen.

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 korjaaminen on mahdollista ja vain vähäisiä määriä puuosia on tarpeen uusia. Ikkunoista tulee kuitenkin poistaa kaikki vanhat maalipinnat ja pehmenyt puuaines. Lasikittaukset on uusittava ulkopokissa. Ikkunat ovat ikäänsä nähden hyvässä kunnossa.

9.2 Ulko-ovet

Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteisia.

Sisääntulojen puuovet ovat suojassa katoksien 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 ikääntymistä ja vaurioitumista.

9.2.1 Toimenpide-ehdotukset

Ulko-ovien korjaaminen on mahdollista eikä puuosia 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 ulko-verhous osin säilyneenä.</p> <p>Välipohjien purku kellarin kohdalla.</p> <p>Riittävä korvausilman saanti järjestettävä sisätilaan. Painetaso oltava tasapainossa. Paikalliset poistot märkätiloissa esim. ajastimella.</p> <p>Kellarin ilmanvaihdon tehostaminen.</p>	<p>Minimoitu sisäilmaan laatuun vaikuttavat riskitekijät ja todennäköisimmin ilmanlaatu pysyy hyvänä.</p> <p>Sisäilman painetaso pitää olla tasapainossa välttämällä voimakasta alipainetta hallitulla painovoimaisella ilmanvaihdoilla.</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 ilmatii- viys 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 ilmatii- viiksi, jolla pystyttäisiin sulkemaan pois ilmavuotokohdat.</p> <p>Ratkaisu vaatii hyvin suunnitellun painovoimaisen ilmanvaihdon paikallisilla poistoilla sekä kellarin ilmanvaihdon tehostamisen.</p>

28.10.2022

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

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 22

Tampereella 28.10.2022

Sitowise Oy



Sirkku Laine, RTA, RA

Lite 3

