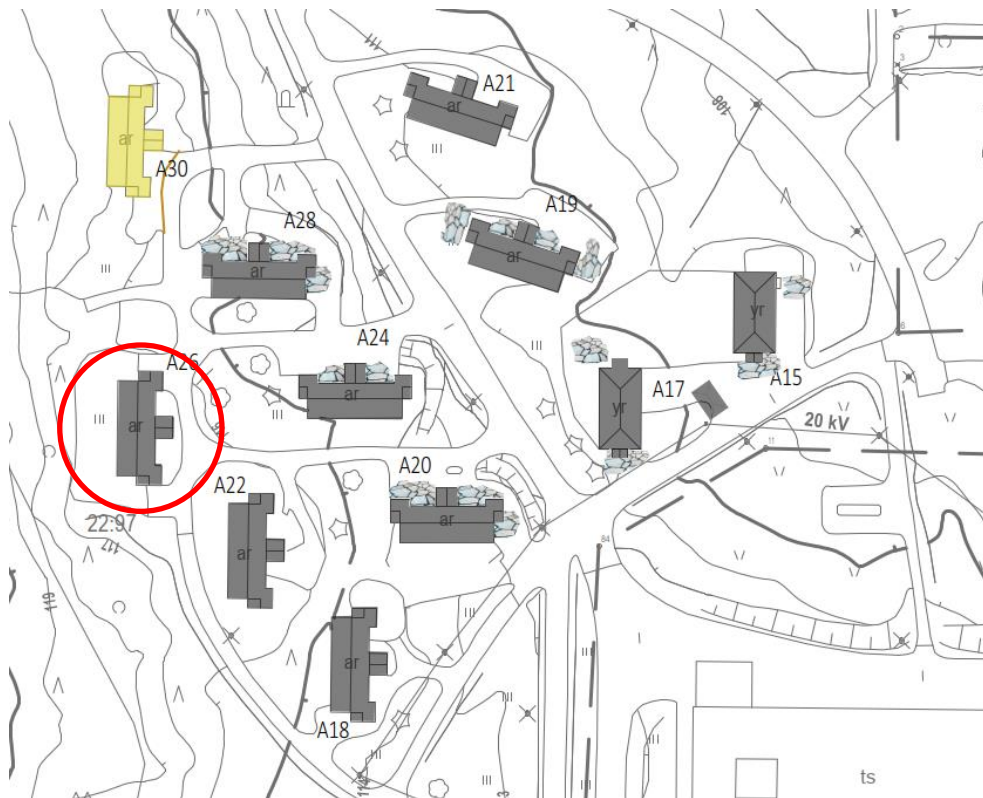


Tarkentava kuntotutkimus

Päiväys	28.10.2022
Projekti	Kuntotutkimuksen jatkotutkimus
Tilaaaja	Otavanmäki Oy
Kohde	Otavan kirjapainokylän asuinrakennus 26



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.....	18
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.....	20
7.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	21
7.1.4	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	21
7.1.5	Johtopäätökset.....	21
7.1.6	Toimenpide-ehdotukset.....	22
8	Vesikatto ja yläpohja.....	22
8.1.1	Havainnot rakenteesta.....	22

8.1.2	Toimenpide-ehdotukset.....	22
9	Ikkunat ja ulko-ovet.....	23
9.1	Ikkunat.....	23
9.1.1	Toimenpide-ehdotukset.....	24
9.2	Ulko-ovet.....	24
9.2.1	Toimenpide-ehdotukset.....	24
10	Liitteet.....	26

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 mikrobi tutkimuksia varten. Alapohjan purueriste, ulkoseinä, välipohja on tutkittu mikrobien ja PAH-yhdisteiden osalta aiemmin.

Ryömintätilan maa-aines on hienojakoista ja kosteaa, paikoin märkää ja sijaitsee syvimmillään noin kaksi metriä alempana kuin ympäröivä osin kalliolle perustettu sokkeliseinälinja. Ryömintätilassa oli havaittavissa mikrobiperäinen haju.

Alapohjan kannatinpalkit ovat n. 50 % prosenttisesti uusittu, osittain niitä on vahvistettu. Alkuperäinen alapohjarakenne on tuettu ja peitetty uudella laudoituksella 25 % alapohjarakenteen alueelta, 25 % oli täysin alkuperäisessä kunnossa. Alaohjauspuu on n. 10 % prosenttisesti lahovaurioitunut.

Ulkoseinän materiaalinäytteissä ylittyi PAH-yhdisteiden viitearvot. Ulkoseinät ovat tuulettumattomia ja niitä rasittaa sisäilman kosteuden lisäksi myös ryömintätilan kostea ilma. Ulkoseinien eristeissä todettiin näytteenottokohdissa mikrobikasvustoa. Asunnoissa oli aistittavissa maakellarimainen haju sekä ns. ”ratapihan tuoksua” erityisesti porrastilassa. Yhdessä asunnossa oli voimakas tupakanhaju, joka on kulkeutunut myös naapuriasuntoihin. PAH-yhdisteitä sisältäviä tervapapereita / bitumisivelyjä on ala-, väli-, ja yläpohjarakenteissa sekä ulkoseinissä. Ulkoseinien tervapapereista on saattanut imeytyä yhdisteitä ulkoseinien villaeristeeseen.

Alapohjarakenne ei ole ilmatiivis ja rakenteen läpi kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan. Merkittävin ongelma on jatkuva kosteus ryömintätilassa edistäen rakenteiden vaurioitumista. Keskiasuntojen kylpyhuoneiden kohdalla on alapohjarakenteessa betonilaatta, joka kuormittaa lahovaurioituneita puupalkistoja muuta rakennetta raskaammin aiheuttaen paikallisen romahdusvaaran.

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

Ulkoseinärakenteita korjattaessa pystyrungon kunto tarkistetaan ja mikäli runkotolpat pitää uusia lahovaurioiden takia, uusitaan samalla ulkoseinän kaikki rakenteet sisäverhousrakenteisiin asti. Julkisivupaneeli, vesikate, ovet ja ikkunat ovat vielä kunnostuskelpoista. Kattorakenne on pääosin 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 9796
email sirkku.laine@sitowise.com

3 Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuksen kohteena on Otavan kirjapainon työntekijöiden asuinrakennukseksi vuonna 1954 rakennettu 4 asunnon rivitalo (numero 26), joka on osa 1950-luvulla valmistuneesta 9 muun samanlaisten asuinrakennuksen kokonaisuutta. Rakennus on tällä hetkellä yksi asukas ja koko 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. Ryömintätilan keskiosalla on betonipilarit tukemassa alapohjan palkistoa. 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 jälkepäin 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. Voimakas tupakan hajua huonontaa keskiasuntojen ilmanlaatua.



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 26, Sitowise Oy (31.1.2020)
 - alapohjarakenteessa todettiin laaja 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 puurakenteita. Alapohja on ryömintätilallinen puurakenteinen ns. rossipohjia, joissa eristeenä on purua. Ryömintätilan tuuletuminen tapahtuu sokkelissa olevien tuuletusluukkujen kautta. Lisäksi rakennuksen vierustalmaa 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 / puru ja kutterieriste	
-	tervapaperi	
22 mm	aluslaudoitus	

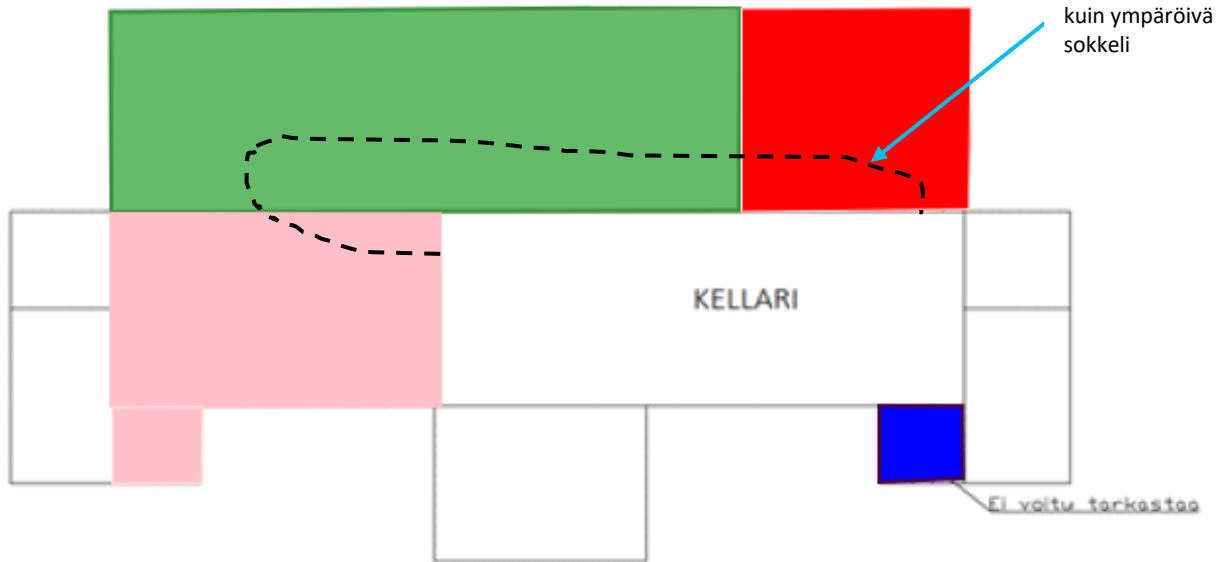
4.1.2 Havainnot rakenteesta

Ryömintätilaan on tehty kulkuluukku kellarin seinään. Ryömintätilan korkeus vaihtelee 40–200 cm välillä, keskimäärin korkeus arvioidaan olevan n. 140 cm. Rakennuksen ryömintätilallista alapohjaa on osittain kunnostettu. Kunnostustoimia on kohdistettu n. 75 % alalle. Kunnostuksen yhteydessä on noin 50 % alueella 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 n. 25 % 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.

28.10.2022

Korjaustoimien sijainnit ja laajuudet on kuvattu alla olevassa pohjakuvassa.

- Lisälaudoituksella tuettua alapohjarakennetta
- Korjattua alapohjarakennetta
- Ei voitu tarkistaa
- Alkuperäistä alapohjarakennetta



Pohjakartta 1

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

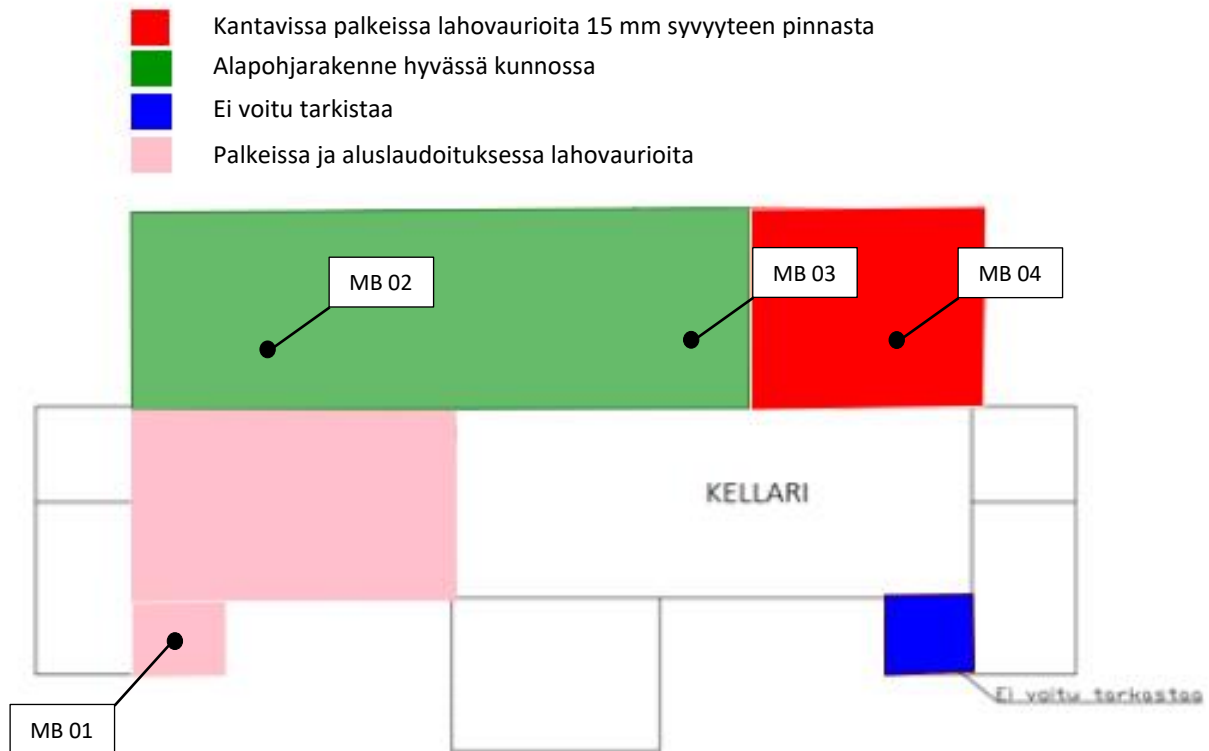


Lisälaudoitettua alapohjarakennetta.



Palkit ovat alkuperäiset lisälaudoitetulla alueella.

Vaurioalueet on kuvattu alla olevassa kuvassa.



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. 15 mm korkeuteen. Vauriot palkeissa vaikuttavat rakenteen kantavuuteen/jäykkyyteen heikentävästi. Näkyvillä olevasta alapohjalaudoituksesta 15 % on lahovaurioitunutta tai sen pinnalla on mikrobikasvustoa, noin 50 % alueella laudoitus on uusittu. Lahovaurioitumista havaittiin suurimmalla osalla alkuperäisissä pääpalkeissa ja poikittaispalkeissa.

Puurakenteista mitattiin tarkastushetkellä 18,5–21,8 p-% kosteuksia, joka tarkoittaa, että rakenteissa olevat vauriot etenevät. Uusitulla osalla puurakenteet ovat painekyllästettyä puuta.

28.10.2022



Alkuperäiseen alapohjarakenteeseen on lisätty ureaformaldehydiä reuna-alueille, jota on myös ryömintätilassa runsaasti.



Uusittua alapohjarakennetta on lisälämmön eristetty ureaformaldehydillä porareijistä.



Palkin lahovaurioita, jotka ulottuvat n. 15 mm syvyyteen.



Pääpalkkien lahovaurioita.



Kosteusmittaus uusitulla alapohjan alueella.



Korjattua alapohjaa. Paineekyllästetty aluslauta on yläpinnastaan tummunutta

28.10.2022

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, purueristeitä sekä ureaformaldehydiä. Ryömintätilan olosuhteissa maaperään kosketuksissa oleva orgaaninen aines altistuu kosteudella ja lahoaa, ja ryömintätilassa havaittiinkin voimakas mikrobiperäinen haju. Olosuhteiksi ryömintätilassa mitattiin Rh 81,4 % lämpötilassa 11,7 °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.



Maa-aines ryömintätilassa on hienojakoista ja tutkimushetkellä märkää.

Lahoavaa rakennusjätettä ryömintätilan maapohjan päällä.

4.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobi tutkimukset

Alapohjarakenteesta otettiin neljä uutta materiaalinäytettä mikrobi tutkimuksia varten. Edellisen tutkimuksen yhteydessä otettiin kaksi näytettä. Materiaalinäytteet on analysoitu laimennosviljelymenetelmällä.

Taulukko 1. Alapohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysin yhteenveto.

Tunnus	Rakennus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
Aiemman tutkimuksen yhteydessä otetut näytteet:				
MB.05	A26	alapohjaeriste	puru/kutteri	Vahva viite mikrobikasvustosta
MB.07	A26	alapohjaeriste	puru/kutteri	Ei viitettä mikrobikasvustosta
Uudet näytteet:				
MB.01	26	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa

28.10.2022

Tunnus	Rakennus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
Aiemman tutkimuksen yhteydessä otetut näytteet:				
MB.02	26	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.03	26	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.04	26	alapohjaeriste	puru/kutteri	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa

Laboratorion analyysivastaus liitteessä 1.

Tutkimustulosten perusteella alapohjassa on laajoja mikrobikasvustoja. Myös uusitulta osalta otetuista näytteistä (MB.02, MB.3) löydettiin kasvustoa. Alapohjaremontin yhteydessä tehdyn korjausten laajuudesta ei ole tietoa esim. sisältyikö korjaukseen uudet purueristeet.

Eristetilaan tehtiin näytteenoton yhteydessä kosteusmittauksia. Mittauksia tehtiin 4 kappaletta, tasaisesti alapohjan alalle. Mittauksissa eristetilan suhteellinen kosteus vaihteli välillä 74,5 % - 81,2 % (13,2 °C – 14,1 °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.04	A26	tervapaperi alapohja	<2,0	32

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä.

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

Alapohjarakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.04) ei ollut PAH-yhdisteitä. Näytteenotto kohdalla rakenne on uusittu. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

4.1.5 Johtopäätökset

Tässä kappaleessa esitetään myös aiemman kuntotutkimuksen yhteydessä tehdyt johtopäätelmät.

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

Ryömintätilassa on voimakas mikrobiperäinen haju jatkuvan maakosteuden takia. Alapohjarakenne ei ole ilmatiivis ja rakenteen läpi voi kulkeutua ryömintätilan ja alapohjarakenteen epäpuhtauksia

28.10.2022

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 vaurioituneella alueella kokonaan, jotta voidaan taata, ettei sisätilaan kulkeudu epäpuhtauksia ryömintätilasta.

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 korjaamattomalla alueella kokonaan (puretaan pintamateriaalit, aluslaudoitus, eristeet, tervapaperit sekä kaikki lahovaurioituneet 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 kosteudentuotto ryömintätilaan on ehkäistävä ryömintätilan pohjalle tehtävän kapillaarikatkon (sepele) sekä lämmöneristyksen avulla. Ryömintätilan maanpinta

28.10.2022

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 hyvin lähellä maanpintaa. Ympärillä oleva maanpinta on yleisesti epätasaista ja maatayttöä on hienoaajakoista maa-ainesta. Rakennuksen vierustalla kasvaa vain vähäisesti matalaa kasvillisuutta. Rakennuksen perustuksia on jouduttu paikoin louhimaan ja ryömintätila on jäänyt kuoppaan.

Maa rakennuksen vierustoilla on melko tasaista, mutta länsipuolella rakennusta on ylärinne ja 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.



Etupiha viettää rakennuksesta pois päin.



Vesikaton sade- ja sulamisvedet jäävät rakennuksen vierustalle/ohjautuvat ryömintätilaan.

5.1.1 Johtopäätökset

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

Ryömintätilan olosuhteiden hallinta on parannettava 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 syöksytörmien ja lumen sulamisvesien aiheuttamana. Ks. kohta 4.1.6
- Sokkelivierustojen maanpintojen kallistukset pois päin sokkelista ja valumavesien ehkäisyminen ylärinteen 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 tehdyt märkätilalaajennukset ovat myös puurunkoisia, ja eristeenä niissä on käytetty mineraalivillaa. Julkisivut on verhoiltu vinolaudalla, eikä rakenteessa ole ulkovoiren takana erillistä tuuletusrakoa. Tervapaperia on runkorakenteen sisä- ja ulkopinnassa.

Kellarin seinissä on kantavan betoniperusmuurin sisäpuolella käytetty lisäeristykseenä 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/ureaformaldehydi
-	tervapaperi
16 mm	vinolauta



6.1.2 Havainnot rakenteesta

Julkisivupaneelin alaosan maalipinnassa on hilseilyä ja paikoin pintapehmenemistä. Paneelin takana ei ole tuuletusrakoa.

28.10.2022

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



Ulkoportaan raputumista ja liuskekivet irtoavat.



Räystäskourusta valuu vesi julkisivuun vaurioit-
taen ulkoverhousta.

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.



Sokkelipalkissa korrosiovaurioituneet teräkset
näkyvissä.



Sokkelin betonipinnan vaurioita ja teräksen kor-
rosiovaurio.

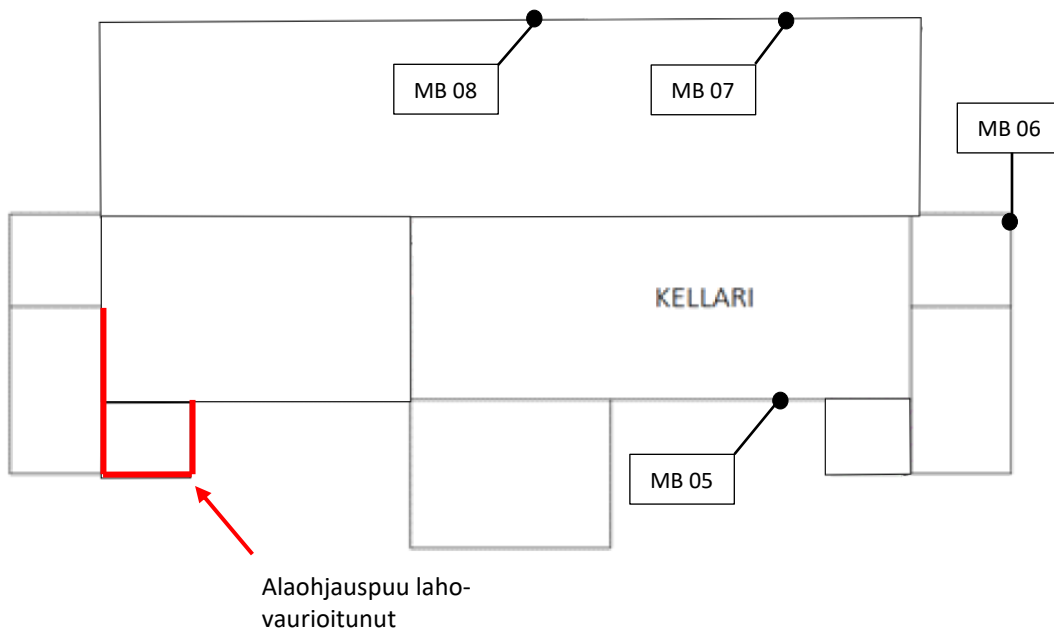
80-luvulla tehty ureaformaldehydiruiskutus pururakenteiseen seinään ei ole parantanut raken-
teen lämmöneristävyyttä, koska mm. materiaali hajoaa pölyksi vuosien kuluessa. Ruiskutus oli
tehty alle metrin välein olevista 10 mm halkaisijaltaan poratuista rei'istä tasaisesti koko seinäpin-
nan alueelta.

28.10.2022

rakennuksen itäpuolella C-portaan luona roiskii räystäskoulu julkisivuun vettä, joka on vaurioittanut julkisivuvuoria ja alapuolisen ikkunan rakenteita.

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

Alapohjan tutkimusten yhteydessä tarkasteltiin rungon alaohjauspuun kuntoa. Alaohjauspuun alla on bitumihiopa, joka katkaisee kosteuden siirtymisen betonisoskelista 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 rungon alaosassa alapohjan kohdalla.



Materiaalinäytteenotto.

6.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobiutkimukset

Ulkoseinärakenteesta otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobiutkimuksia varten. Aiemman tutkimuksen yhteydessä on otettu kaksi 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.06	A26	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Vahva viite mikrobikasvustosta
MB.08	A26	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Ei viitettä mikrobikasvustosta
Uudet näytteet:				
MB.05	26	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.06	26	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.07	26	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa
MB.08	26	ulkoseinäeriste	mineraalivilla	Voidaan katsoa esiintyvän kasvustoa

Ulkoseinärakenteesta otetuissa materiaalinäytteissä viidessä kuudesta (5/6) oli mikrobikasvustoa, yhdessä ei havaittu kasvustoa. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 1.

6.1.4 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Ulkoseinärakenteesta otetuista 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.01	A26	tervapaperi ulkoseinä ulkopinta	640	7100
PAH.03	A26	tervapaperi ulkoseinä sisäpinta	960	12000

PAH(16) = PAH-yhdisteiden kokonaismäärä.

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

Ulkoseinärakenteesta olevassa tervapaperissa (PAH.01 ja PAH.03) oli merkittävä määrä PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

28.10.2022

6.1.5 Johtopäätökset

Rungon alaojhauspussa havaittiin lahovaurioitumista pääasiassa portaan alla. Vaurio ulottuu mahdollisesti myös rungon pystypuiden alaosiin. Lisäksi on siis varauduttava rungon osittaiseen uusimiseen.

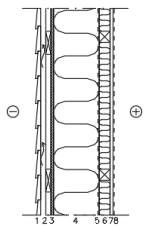
Ulkoseinät ovat tuulettumattomia ja niitä rasittaa sisäilman kosteuden lisäksi myös ryömintätilan kostea ilma. Ulkoseinien eristeissä on useilla alueilla mikrobikasvustoa. Seinärakenteessa käytetyt tervapaperit sisältävät PAH-yhdisteitä, lisäksi alaojhauspussa havaittiin korjausta vaativia lahovaurioita. Rakennetta tulee korjata niin laajasti, että rakenteen purkaminen rungolle on työtekniisesti välttämätöntä. Rakenteesta tulee poistaa tervapaperit, lämmöneristeet ja korjata runkovauriot. Vinovuori on kunnostuskelpoinen ja paneelit irrotetaan varovasti runkokorjauksen yhteydessä. Vinovuoren kiinnitys on tehty pitkillä nauloilla, jotka ovat osittain ruostuneet, joten irrottaminen vaatii erityistä tarkkuutta, ja verhouksen vaurioitumiseen on varauduttava.

Tuulettumattoman mineraalivillalla eristetty ulkoseinärakenne ei toimi rakennusfysikaalisesti. Korjattavassa rakenteessa huomioidaan ulkoseinärakenteen toimivuus ja terveellisyys asuinkäyttöön sopivaksi, siten että rakenne saadaan pysymään mahdollisimman lähellä alkuperäistä rakenevahuutta.

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).
- 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 sokkelilinja jäävät syvemmälle julkisivupinnasta. Uusi seinärakenne tulee olemaan vähintään 150 mm paksumpi kuin alkuperäinen.



RAKENNERAKOSET	1	2	3	4	5	6	7	8
23 mm	1	ULKOVERHOUSLAUTA VAMMAKSI (U/LI PANEELI)	PRINNAKÄITTELY AKKILUKAAN					
20+22 mm	2	ISOPHONOLAJUOSETTU 22X100 N800 - TUULETTIMÄLÄ						
22 mm	3	TULLENSULAKEIVY, TUULETTIMÄLÄTÄ VASTAANVAIKOSES W/TK						
198 mm	4	PUHLIVUORIOJHEISE B800 - LEVYRIISTE ISOVER PREMIUM 50						
48 mm	5	HÖYRYNSULAKEIVY						
48 mm	6	KARKKILUOKA 48X48 B800 - 800 mm LEVYRIISTE ISOVER PREMIUM 50						
13 mm	7	ISOVER ISOVER PÄÄKORJENNÄTTÖ KOTILEIIVY, 6110000 GR 13 TH VASTAANVAIKOSES W/TK						
13 mm	8	PRINNAKÄITTELY TUULETTIMÄLÄTÄ VASTAANVAIKOSES W/TK						

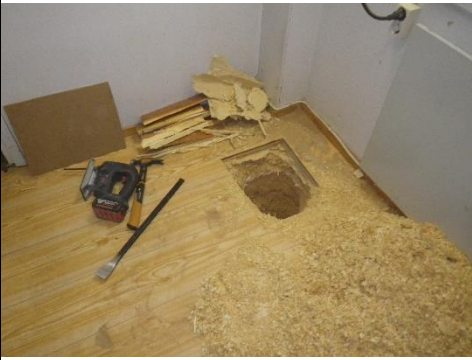
- Ulkoseinärakenteen uudelleenrakentaminen muuttaa rakennuksen kulttuurihistoriallisia arvoja merkittävästi.

7 Välipohjat

7.1 Yleistä rakenteesta

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) RA.09 katsottuna 1. krs kellariin päin.		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	muovimatto	
5 mm	kovalevy	
28 mm	ponttilauta	
450 mm	puu-/betonirakenteet +purueriste	
-	tervapaperi	
-		

Asuinkerrosten välinen välipohja on rakenteeltaan seuraava:

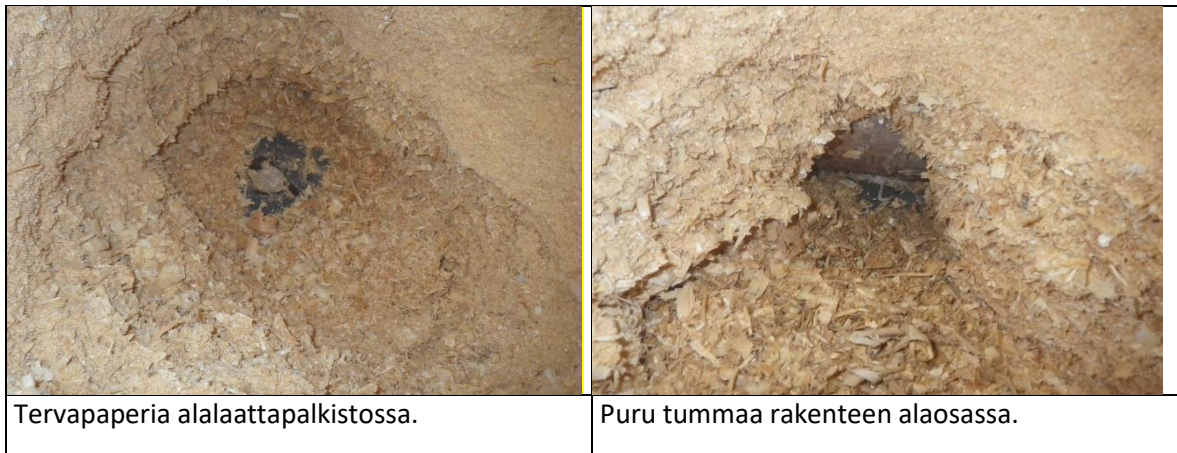
- muovimatto
- vanha muovimatto (juuttipohjainen)
- kovalevy 3 mm
- ponttilauta 28 mm
- puupalkisto + purueriste 250 mm
- tervapaperi
- lauta 22 mm
- paneeli 15 mm

7.1.2 Havainnot rakenteesta

Välipohjarakenteissa ei havaittu silmämääräisesti arvioiden vaurioitumista. Alalaattapalkiston kohdalla välipohjassa olevien puurakenteiden kosteudeksi mitattiin 9,5 p-%, joten puurakenteissa ei ole normaalista poikkeavaa kosteutta.

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

28.10.2022



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.09	A26	välipohjaeriste	puru	Ei viitettä mikrobikasvustosta

Välipohjaeristeestä otetuissa materiaalinäytteessä (MB.09) ei ollut viitettä mikrobikasvustosta.

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	Talo	Näytetiedot	Bentso(a)pyreeni (mg/kg)	PAH(16) (mg/kg)
PAH.02	A26	tervapaperi välipohja	2600	43000

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

Välipohjarakenteessa olevassa tervapaperissa (PAH.02) oli runsaasti PAH-yhdisteitä. Laboratorion analyysivastaus liitteessä 2.

7.1.5 Johtopäätökset

Välipohjien rakenteet ovat alkuperäisiä. Tämän rakennuksen välipohjaeristeissä ei havaittu mikrobikasvustoa.

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

Välipohjarakenteen PAH-yhdisteet heikentävät sisäilman laatua. PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin poisto välipohjarakenteesta edellyttää kaikkien pintarakenteiden ja eristetäyttöjen poistamista. Tutkimusten mukaan välipohjarakenteiden puurungoissa ei ole korjaustarvetta. Kellarin tuuletettavuutta on parannettava, jotta välipohjarakenteelle ei aiheudu vaurioita jatkossa korjaustoimenpiteiden jälkeen. (Vaurioitunut naapuritalossa)

7.1.6 Toimenpide-ehdotukset

Rakenteen korjaamiseksi on tehtävä seuraavat toimenpiteet:

- Kellarin kohdalla tuuletuksen tehostaminen.

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. Ullakkotiloja on lisälämmöneristetty solumuovilla. Varastokatoksen osuus on kalettu huovalla.

8.1.1 Havainnot rakenteesta

Vesikatteena olevan profiilipellin pinnoite on kulunut 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 yläpohjan rakenteet on tarkistetta ja tarpeen tullen korjattava. Samalla vinoille katto-osuuksille saadaan toteutettua tuuletusraot. Yläpohjan kantavissa rakenteissa pitää ainakin vanhojen vesivarajien kohdilla olevat rakenteet tarkistaa ja tarvittaessa korjata.

Katosten räystäärakenteiden ja vedenpoiston korjaus.

28.10.2022



Maalipinta kulunut tiilikuvioidusta peltikattosta.



Räystä ja julkisivu kosteusvaurioitunut.



Yläpohjan tilojen solumuovilevyisälämmöneristys.



Yläpohjarakenne on hyvässä kunnossa.



Vesikaton rakenteita.

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 vanhempi maalipintaa on paikoin näkyvissä.

28.10.2022

Ikkunoissa on jonkin verran maali- ja puupinnan vaurioita. Vaurioituminen on voimakkainta sääräsitetuimmalla julkisivulla (itä) ja ikkunoiden alaosissa, joissa mm. vesilaudan kallistus ja ulottuma julkisivusta on vähäinen. Kellarin ikkunoissa on jonkin verran kosteusvaurioita, koska sijaitsevat lähellä maanpintaa.

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.



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 mahdollisesti pehmennyt puuaines. Lasikittaukset on uusittava/korjattava ulkopuitteissa. 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 kunnostaminen 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>Väli- ja 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>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.</p> <p>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 80 % riippuen mm. ulkoseinän vaurioiden laajuudesta.</p> <p>Väli- ja yläpohja säilytetään sekä ikkunat ja ovet.</p>	<p>Alapohjan kosteusolosuhteiden korjaus -> kuiva ryömintätila.</p> <p>Alapohjan täydellinen korjaus vaurioituneella 50 % alueelta.</p> <p>Ulkoseinien uusiminen vain vaurioituneella alueella. Alkuperäistä rakennetta säilytetään mahdollisimman paljon.</p> <p>Riittävä korvausilman saanti järjestettävä sisätilaan. Paikalliset poistot märkätiloissa esim. ajastimella.</p> <p>Mahdollisimman hyvä ilmatilveys 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 puuraakenne 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 22

Tampereella 28.10.2022

Sitowise Oy



Sirkku Laine, RTA, RA

28.10.2022

Liite 3

