

RIVITALOYHTIÖN KUNTOTUTKIMUS JA KORJAUS- SUUNNITELMA

Hurtig Jukka

Opinnäytetyö
Tekniikka
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2023

Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Jukka Hurtig	Vuosi	2023
Ohjaaja(t)	Matti Moilanen		
Toimeksiantaja	Lapin Ammattikorkeakoulu		
Työn nimi	Rivitaloyhtiön kuntotutkimus ja korjaussuunnitelma		
Sivu- ja liitesivumäärä	21 + 44		

Opinnäytetyössä laadittiin rivitaloyhtiön kuntotutkimus ja tutkimustuloksiin perustuva korjaussuunnitelma. Kuntotutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen rakenteiden kunto, rakennetyypit ja niissä esiintyvät mahdolliset suurimmat korjaustarpeet. Rakenteiden kuntoa tutkittiin rakenneavauksin, avauksia tehtiin kaksi kappaletta ulkoseinärakenteisiin (tiili- ja puuverhoiltuihin osiin). Avatuilta osin rakenteesta tutkittiin sen kosteustekninen toiminta ja mikrobiologinen kunto.

Taloyhtiö koostuu kolmesta eri rakennuksesta, jokaisessa rakennuksessa huoneistoja on neljä kappaletta. Yhteensä huoneistoja on siis 12 kappaletta. Taloyhtiö on valmistunut vuonna 1991.

Rakennuksesta käytiin läpi rakenteet, asuintilat ja talotekniikka. Kuntotutkimuksessa havaittiin rakennuksen ulkoseinärakenteissa riskirakenteita (yläpuoleinen ulkoseinän alaohjauspuu lähtee noin 200 mm lattiapinnan alapuolelta ja ulkoseinärakenteen tuulettuminen on vähintään kyseenalainen niin tiili- kuin puuverhoiltuilta osin). Tutkimuksessa käytettiin apuvälineinä mm. pintakosteuden osoitinta, paine-eromittaria, ilmankosteusmittaria ja lämpökameraa. Lisäksi toimitettiin kaksi kappaletta materiaalinäytteitä laboratorioon mikrobianalyysiin.

Kuntotutkimuksen tekeminen edellytti perehtymistä rakennusalan kirjallisuuteen ja ohjekortteihin, mm. RT-ohjekortti ”RT 18-11131 ASUINKIINTEISTÖN KUNTOARVIO, Kuntoarvioijan ohje”, ”Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus” ja ”Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa I ja IV”. Lisäksi työn toteuttaminen vaati perehtymistä rakennuksen rakennusteknisiin piirustuksiin.

Avainsanat

Kuntoarvio, kuntotutkimus, korjaussuunnitelma, rivitalo

Study Programme in Civil
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Jukka Hurtig	Year	2023
Supervisor	Matti Moilanen		
Commissioned by	Lapland University of Applied Sciences		
Subject of thesis	Condition Survey and Repair Plan for a Terraced House		
Number of pages	21 + 44		

The aim of this thesis study was to implement a condition survey of a terraced house and to draw up a repair plan based on the survey results. The goal of the condition survey was to find out the condition of the structures of the building, the types of structures and the most urgent repair needs.

The condition of the structures was examined by making two openings in the outer wall structures. The building's structures, living spaces and building technology were inspected. A surface moisture indicator, a pressure difference meter, an air humidity meter and a thermal camera were the equipment used in the inspection. In addition, two material samples were delivered for laboratory analysis.

The condition survey revealed risk structures in the outer wall. The assessment was conducted following the instructions for the assessment of a terraced house provided by Rakennustieto.

Key words condition assessment, repair plan, terraced house

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	KUNTOARVIO	6
2.1	Määritelmä	6
2.2	Käsitteet.....	6
2.3	Pätevyysvaatimukset	9
2.4	Menetelmät	9
2.5	Kuntoarvion sisältyvät tarkastukset.....	9
3	KUNTOARVION KULKU	11
3.1	Lähtötiedot ja niihin tutustuminen	11
3.2	Asukaskyselyt ja haastattelut.....	12
3.3	Kohdekäynti	13
3.4	Kuntoarvioraportti	14
3.5	PTS-ehdotus / kunnossapitosuunnitelma.....	15
4	KOHITEESSA HAVAITUT RISKIRAKENTEET	17
4.1	Riskirakenne määritelmä	17
4.2	Valesokkeli.....	17
4.3	Tuulettumaton ulkoseinärakenne.....	18
4.4	Ilmavuodot rakenteissa	18
5	KORJAUSSUUNNITELMAT	18
5.1	Ulkoseinien korjaussuunnitelma	18
5.2	Sadevesien ohjaus ja salaojajärjestelmä	19
6	POHDINTA	20

1 JOHDANTO

Kuntoarvio on hyvä tapa saada rakennuksen tai kiinteistön omistajalle puolueeton arvio rakennuksen nykyhetken kunnosta ja siinä esiintyvistä korjaustarpeista. Korjaustarpeiden ollessa tiedossa on kiinteistön omistajalla mahdollisuus puuttua havaittuihin korjaustarpeisiin ja puuttua niihin ennalta ehkäisevästi ennen vaurioiden syntymistä ja suurempiin tiedossa oleviin korjaustarpeisiin tulee myös mahdollisuus varautua taloudellisesti.

Tässä työssä taloyhtiölle suoritettiin koko kiinteistöä koskeva kuntotutkimus, jossa otettiin tarkempaan tarkasteluun ulkoseinien rakennetyypit. Lisäksi tehtiin pitkän tähtäimen suunnitelma seuraavan kymmenen vuoden ajalle.

Tässä työssä kerrotaan alkuun yleisesti kuntoarviosta ja siihen valmistautumiseen. Lisäksi käydään läpi kohteessa havaittuja riskirakenteita ja laaditaan korjaussuunnitelma.

Rivitaloyhtiön kuntotutkimus on tämän työn liitteenä (liite 1).

2 KUNTOARVIO

2.1 Määritelmä

Taloyhtiön hallituksen työkaluina toimivat kuntoarviot ja -tutkimukset. Näiden tutkimusten avulla kerätään tietoa rakennuksen kunnosta, korjaustarpeista ja tulevista kustannuksista. Kuntoarvioihin sisältyy 5–10 vuoden korjaussuunnitelma. Kuntoarvio tehdään ensimmäiseksi enintään 10 vuotta vanhalle kiinteistölle ja sen jälkeen sitä suositellaan päivitettäväksi noin 5–10 vuoden välein. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2016.)

Erityisesti asunto-osakeyhtiöiden hallinnoissa asioiden käsittely ja päätöksen teko ovat aikaa vieviä. Tämän vuoksi kuntoarvion ennakoiva lähestymistapa ja laadittu korjaus-/kunnossapitosuunnitelma antavat hyvät lähtökohdat tarvittavien asioiden käsittelylle. (RT 18-1131, 1.)

Asunto-osakeyhtiöissä käydään läpi 10–20% asunnoista pistokoemaisesti. Kuitenkin siten, että ne edustavat kattavasti koko kiinteistöä mm. eri kokoisia huoneistoja, eri puolilta tonttia ja kerrostaloissa kaikilta julkisivuilta ja eri kerroksista. (RT 18-1131, 8.)

2.2 Käsitteet

Kuntoarvio on arvio rakennuksen kunnosta ja sen korjaustarpeesta/tarpeista. Kattavan kuntoarvion tekeminen edellyttää moniammatillista yhteistyötä rakennustekniikan, LVI- ja sähkötekniikan asiantuntijoilta. Kuntoarviot suositellaan tehtäväksi jo alle kymmenen vuoden ikäisiin taloihin. Kuntoarvion päivittämistä suositellaan 5–10 vuoden välein. Arvion ohessa on mahdollista tehdä myös laajennettu energiatalouden selvitys/energiakatselmus. Pääsääntöisesti kuntoarvio suoritetaan aistinvaraisesti ja rakenteita rikkomatta. Yksittäisiä mittauksia saateen tehdä. Kuntoarviota tehdessä on hyvä myös huomioida asukkaiden omat havainnot ja mielipiteet. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2018.)

Kuntotutkimuksella tarkoitetaan tarkempaa arviota rakennuksen kunnosta. Mikäli rakennuksen jonkin osa-alueen kuntoa ei kuntoarvion menetelmillä saada selville, voidaan esittää tehtäväksi kuntotutkimusta. Esimerkkejä tällaisista paikoista voivat olla ulkoseinä- ja alapohjarakenteet. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2018.)

Muita kuntoarvioon liittyviä käsitteitä:

PTS-ehdotus, eli pitkäntähtäimen suunnitelma on kuntoarvioijan laatima kunnossapitosuunnitelmaehdotus. PTS-ehdotuksessa käy ilmi kiinteistön kuntoa parantavat korjaustoimenpiteet ja niiden kustannusarvio. (RT 18-1131, 1.)

Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä perustuu aistinvaraiseen ja rakennetta rikkomattomaan tarkastukseen. Tarkastuksen tavoitteena on antaa puolueetonta informaatiota kaupan molemmille osapuolille seuraavista asioista:

- rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta
- korjaustarpeista, vaurio-, käyttöturvallisuus- ja terveysriskeistä
- sekä toimenpide-ehdotuksista

Pääsääntöisesti rakennustekninen asiantuntija suorittaa kuntotarkastuksen ja tarkastuksesta laaditaan aina kirjallinen raportti. (RT 18-1131, 1.)

Yksi osuus kuntoarviota on **energiatalouden selvitys**. Tässä selvityksessä arvioidaan kiinteistön lämmön, sähkön- ja vedenkulutustasot verraten niitä vastaavien rakennusten tilastoihin. Kuntoarvioraporttiin raportoidaan kulutustasot ja mahdolliset poikkeamat. Mikäli kulutustasot ylittävät vertailuarvot noin viidesosalla, niin kuntoarvioraportissa esitetään kiinteistön energiatalouteen liittyviä parannusehdotuksia ja niiden kannattavuusarviot. (RT 18-1131, 1.)

Kiinteistön lämmitysenergian kulutus korjataan, eli normitetaan, jotta lämmitysenergian kulutuksia voidaan vertailla eri kunnissa olevien samantyyppisten rakennusten ominaiskulutuksia. (RT 18-1131, 8.)

Sisäilmaston kuntotutkimus on tutkimus, jossa selvitetään kiinteistön sisäilman laatu ja siinä esiintyvät mahdolliset korjaus- ja parantamistarpeet. Kuntotutkimuksessa selvitetään lähtötiedot kiinteistön sisäilmaston korjaussuunnittelulle ja toimenpiteille. (RT 18-1131, 1.)

Kuntoluokka kuvaa tarkastetun rakenteen tai teknisen järjestelmän kuntoa ja siinä esiintyvän korjaustarpeen kiireellisyyttä. Kuntoluokitus on 5-portainen.

Taulukko 1. Kuntoluokat (RT18-11061, 1)

Kuntoluokka	Kuvaus
5	uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	hyvä, kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	tyytyttävä, kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	välttävä, peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	heikko, uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

Kuntoarvion nimikkeistössä käytetyt nimikkeet pohjautuvat rakennustekniikan osalta Talo 2000-nimikkeistöön, LVIA-tekniikka LVI2010-nimikkeistöön ja sähkö- ja tietoteknisten järjestelmät S2010-nimikkeistöön. Kiinteistön mahdollisille erityisjärjestelmille on omat nimikkeensä. (RT 18-1131, 7.)

Nimikkeistöt ovat kansallisia, rakennusalan yhteistyönä syntyneitä nimikkeistöjä. Jotka yhtenäistävät käytäntöjä ja helpottavat rakennusprosessin osapuolten välistä tiedonvaihtoa. Nimikkeistöissä on otettu huomioon elinkaaret, jotka vaihtelevat rakennusosien kesken. (Rakennustieto.)

2.3 Pätevyysvaatimukset

Asuntokaupan kuntotarkastajalle ei ole asetettu viranomaismääräyksissä erillisiä pätevyysvaatimuksia. Virallisesta osoitetusta pätevyydestä kuitenkin kertoo esimerkiksi FISE Oyn myöntämä pätevyys. Näitä pätevyksiä ovat:

- AKK-tutkinto, asuntokaupan kuntotarkastajan pätevyys pienempiin kokonaisuuksiin, kuten asuntokaupan yhteydessä tehtävä kuntotarkastus
- PKA-tutkinto, pätevöitynyt kuntoarvioija laajempiin kokonaisuuksiin, kuten isommat kiinteistöt ja PTS-ehdotuksen laadinta

Lisäksi on myös HTT-tavarantarkastaja, joka on keskuskauppakamarin hyväksymä tavarantarkastaja. FISE Oy ei myönnä tätä pätevyyttä. HTT-tavarantarkastaja on erityisesti asuntokaupan riitatilanteissa mukana.

AKK- ja PKA-tutkintojen pätevyysvaatimuksena on rakentamisen alalla suoritettu tutkinto, joka on vähintään rakennusmestari (AMK) tai vastaava aiempi, vähintään teknikon tutkinto. Lisäksi työkokemusta tulee olla vähintään viisi vuotta rakennus- ja/tai kiinteistöalalla, työkokemuksessa huomioidaan vain tutkinnon saannin jälkeinen työkokemus. (Fise Oy, 2022.)

2.4 Menetelmät

Kuntoarvio suoritetaan pääsääntöisesti aistinvaraisesti pintoja rikkomattomin menetelmin. Apuna voidaan kuitenkin käyttää esimerkiksi pintakosteudenosoitinta, anemometriä, sisäilman olosuhteita mittaavia mittareita ja antureita. Anemometrillä voidaan mitata ilmanvaihdon riittävyttä.

2.5 Kuntoarvion sisältyvät tarkastukset

Kuntoarviossa käydään läpi kiinteistön kunnon ja korjaustarpeiden kannalta kaikki keskeiset osa-alueet, joita ovat mm:

- rakennustekniikka
- LVIA-, sähkö ja tietotekniset järjestelmät
- yleiset tilat ja sovittu määrä huoneistoista

- ulkoalueiden rakenteet ja varusteet
- energiatalous
- turvallisuus- ja terveysriskit

Kuntoarvioon ei sisälly leikkikalusteiden tarkastukset. (RT 18-1131, 4.)

3 KUNTOARVION KULKU

3.1 Lähtötiedot ja niihin tutustuminen

Ennen kuntoarvion suorittamista kuntoarvion tilaaja toimittaa kiinteistön lähtötietoja kuntoarvioijan tekijälle ennakkoon tutustuttavaksi. Tärkeimpiä lähtötietoja kiinteistöstä ovat mm.

- isännöitsijätodistus liitteineen
- *KH 90025 Kiinteistön perustietokortti* täytettynä
- kiinteistön huoltokirja
- energiatodistus
- LVIA-järjestelmien tiedot
- lämmön, sähkön ja veden kulutus- ja kustannustiedot
- tiedot aiemmin tehdyistä tutkimuksista, selvityksistä ja suunnitelmista
- asukaskyselyn tulokset

Perusteellisten lähtötietojen kartoittaminen on olennainen osa kuntoarviota. Lähtötietojen perusteella kuntoarvion suorittaja tutustuu mm. tutkittavan kiinteistön rakenteisiin ja niissä mahdollisesti havaittuihin ongelmakohtiin. Tämän perusteella kuntoarvion suorittaja kykenee laatimaan alustavan tutkimussuunnitelman ja kuntoarvion painopisteet mm. mihin rakenteisiin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. (RT 18-11131, 6)

Kun kuntoarvioija on saanut tarvittavat lähtötiedot, tulee hänen tutustua ja analysoida tietoja. Kuntoarvioija tutustuu kiinteistön rakenteisiin ja taloteknisiin järjestelmiin ja arvioi kyseisiin suunnitelmaratkaisuihin liittyviä riskejä. Kiinteistön korjaushistoria ja huoltokirjan merkinnät käydään läpi ja näillä hahmotetaan kokonaistilanne. Lisäksi tutustutaan mahdolliseen turvallisuussuunnitelmaan. Ennen kiinteistötarkastusta, varaudutaan selvittämään tarkastuksella mahdollisia esiin tulevia ongelmia. Kuntoarvioijan tulee ilmoittaa tilaajalle, mikäli oleellisia lähtötietoja puuttuu ja sopia niiden hankinnasta. (RT 18-11131, 6.)

Tarkastussuunnitelma laaditaan ennen kiinteistötarkastusta. Suunnitelma sisältää alustavasti tarkastuksen etenemisjärjestyksen ja painopisteet rakennuksen, tehtyjen korjausten ja esiintyneiden vikojen perusteella. Ennen kiinteistö tarkastusta tulee kuntoarvioijan hankkia välineet tarkastukselle, esim. pintakosteudenosoitin. (RT 18-11131, 6.)

Usein kuntoarviot kohdistuvat vanhempiin rakennuksiin, joista ei ole saatavilla yhtä laajasti lähtötietoja. Näissä tapauksissa on kuntoarvioijan tutustua tämän rakennusaikakauden mahdollisiin ongelma-kohtiin. Esimerkiksi hengitysliitto ry:n ylläpitämän sivuston hometalkoot.fi-verkkosivuilta löytyy paljon aineistoa tiettyjen aikakausien rakennetyyppeihin liittyvistä ongelmista, joihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota kiinteistökatselmuksessa. (hometalkoot.fi.)

3.2 Asukaskyselyt ja haastattelut

Asukaskysely on olennainen osa kuntoarviota; tällä keinoin kerätään tietoa asukkaiden tekemistä huomioista ja havainnoista. Esimerkiksi rakenteissa havaitut ongelmakohdat ja teknisten järjestelmien kunnosta ja niiden toimivuudesta, esim. vedontunne. Säännöllisesti toteutettavat asukaskyselyt sekä huoneistojen pinta-puoliset tarkastelut kuuluvat usein kiinteistönomistajan normaaliin toimintaan. Kiinteistönomistajalta saadut tiedot voivat riittää kuntoarvion tekemiseen eikä erillistä asukaskyselyä tarvitse tehdä. Kuntoarvioija laatii erikseen kiinteistön tilanteeseen sopivat kysymykset. (RT 18-11131, 6–7.)

KYSELY ASUKKAILLE

Kyselyyn vastataan seuraavin merkinnöin:
K = Kyllä, E = ei, ET = en tiedä.

Piha-alue		K	E	ET
1	Ovatko piha-alueet kunnossa talvisin (hiekoitus ja auraus yms.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ovatko piha-alueet kunnossa kesäisin (päälysteet, lammikot yms.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Lammikoituuko vesi ulkoseinien viereen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Valuuko sadevesi katoilta seinille hallitsemattomasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Onko polkupyörien säilytystiloja riittävästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Onko lasten leikkivarusteita riittävästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ovatko lasten leikkivarusteet kunnossa ja turvalliset?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Onko autojen parkoitusilmaa riittävästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Onko rakennus ulkoilma osin kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Onko kiinteistön jätehuolto toimiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Onko jätteiden lajittelu järjestetty (biojäte, paperi, sekajäte)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Muita huomioita			
Yhteiset tilat		K	E	ET
13	Ovatko porrashuoneet kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Ovatko talon sauna- ja peseymistilat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Ovatko pyykinpesutilat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Ovatko kuivaustilat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Ovatko varastotilat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Ovatko uima-allastilat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Ovatko kylmiötilat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Muita huomioita			
Asunto		K	E	ET
21	Onko asunnossanne parveke?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Onko parvekkeella parvekelasit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Onko parveke pinnoitetaan kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Poistuuuko sadevesi hyvin parvekkeelta poistoputken tai lattiakaivon kautta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Onko parvekeovi kunnossa (lukitus, tiivisteet)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Ovatko ikkunat kunnossa (lukitus, tiivisteet)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Huurtuvatko ikkunat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Ovatko ikkunat helposti avattavissa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Ovatko huoneiston komerot kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Ovatko keittiön kalusteet kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Ovatko seinien pinnat kunnossa (halkeamat yms.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Ovatko kattojen pinnat kunnossa (halkeamat yms.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Ovatko lattioiden pinnat kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Onko asunnossanne takkahuone?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Käytetäänkö takkaa/uunia haljon?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	Toimiiko takka/luuni hyvin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Oletteko havainnut määän pinoilla kosteusvaurioita tai värimuutoksia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Lämpeneeko joku patteri huonosti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Kuuluuko pattereista ääniä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Onko asunnossanne meluhaittaa (liikenne, naapurit, tekniset laitteet tms.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Onko asunnossanne liesituuletin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	Onko huoneiston ulko-ovi kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	Onko ulko-oven lukitus toimiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Palavatko huoneistonne sulakkeet helposti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	Onko huoneistossa riittävästi valaisinpisteitä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	Onko huoneistossa riittävästi sähköpistorasioita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Onko huoneistossa riittävästi antennipistorasioita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Onko huoneistossa riittävästi puhelin-/betoliikennepistorasioita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	Oletteko huomannut nikki olevia sähkölaitteita, kuten kytkimiä tai peitelevyjä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Onko huoneistossanne riittäväällä nopeudella toimiva laajakaistayhteys?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	Onko television kuva hyvä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	Poistuuuko vesi kylpyhuoneen lattialta lattiakaivoon eli ovatko kaadot kunnossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	Onko ilman laatu kylpyhuoneessa ja/tai wc:ssä hyvä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuvio 1. Esimerkki asukaskysely lomakkeesta (RT 18-11131, 16)

3.3 Kohdekäynti

Kohdekäynniksi suositellaan vuoden aikaa, jolloin ei ole lunta maassa estämässä tekemästä aistinvaraisia tarkastuksia erityisesti vesikaton pinnoitteiden osalta. Paksu lumipeite estää myös piha-alueiden ja perustusten tarkastelua.

Kohdekäynnissä edetään aiemmin laaditun tutkimussuunnitelman mukaisesti. Kohdekäynnillä on välttämätöntä olla mukana kiinteistön hyvin tunteva henkilö

esimerkiksi isännöitsijä tai huolto henkilökuntaa mukana, erityisesti laajemmissa kiinteistöissä (hotellit, sairaalat tmv.), jotta pääsy mm. teknisiin tiloihin on varmistettu. (RT 18-1131, 7.)

Näkyvissä olevien vaurioiden ylös kirjaaminen ei ole riittävää, vaan tarkastuksessa tulee etsiä rakenteista merkkejä rakenteen jo mahdollisesta alkaneesta vauriosta. (RT 18-1131, 7)

Laajemmissa tarkastuskohteissa, joissa on paljon samanlaisia rakenteellisia ratkaisuja, suositellaan tehtäväksi pistokoemaisia tarkastuksia. Tämänkaltaisia rakenteita ovat muun muassa ikkunat, ovet, parvekkeet ja märkätilat. Pistokokeiden tarkastuskohteissa tulee kiinnittää huomiota erityisesti riskikohtiin, joissa yleensä kosteus- ja homevauriot alkavat. (RT 18-11131, 7.)

3.4 Kuntoarvioraportti

Kuntoarvioraportin tulee olla mahdollisimman selkeä ja tyyliiltään toteava. Raportti laaditaan mahdollisimman yksiselitteiseksi, jotta henkilö, jolla ei ole rakennus- tai talotekniikan osaamista on pystyttävä muodostamaan käsitys kohteen kunnosta. (RT 18-11131, 10.)

Raportissa tuodaan helppolukuisesti ilmi rakennuksessa olevat korjaustarpeet ja rakennuksen yleiskunto. Tarvittaessa kuntoarvioija ehdottaa tarkentavia kuntotutkimuksia, jos täyttää syy-yhteyttä ei kuntoarvion yhteydessä saada selville. Raportissa ei saa olla olettamia taikka epätarkkuuksia. (RT 18-11131, 10.)

Raportissa tulee käydä ilmi kuntoarvion rajaukset esim. vuodenaika, joka estää tiettyjen rakenneosien tarkastelun. Raportissa tuodaan ilmi myös rajauksina, mikäli asukaskyselyä tai alkuhaastattelua ei ole tehty. (RT 18-11131, 10.)

Raporttiin pitää sisältyä tehtyjen havaintojen merkitys, niiden vakavuus ja mahdolliset asumishaitat. Ja raportissa kerrotaan selkeästi havaittujen vaurioiden tai korjaamatta jättämisen riskit. Myös havaintojen tekemiseen vaikuttaneet rajaukset (esim. kylpyhuoneen kosteuskartoituksessa suihkua on käytetty tarkastusta

ennen) tulee mainita, jotta lukijalle muodostuu oikea käsitys havaintojen luotettavuudesta. Mikäli merkitystä ei voida luotettavasti arvioida, tulee suositella lisätutkimuksia. (RT 18-11131, 10.)

Vaurioiden syihin otetaan kantaa vain silloin kun kyseessä on yksiselitteinen ja selvästi osoitettavissa oleva syy-yhteys, mikä näin ei ole tulee suositella lisätutkimuksia perusteluineen. (RT 18-11131, 10.)

Oikeudellisiin vastuu kysymyksiin ei oteta kuntoarvioraportissa kantaa, eikä raportti ole korjaustyöselostus tai -suunnitelma. (RT 18-11131, 10.)

3.5 PTS-ehdotus / kunnossapitosuunnitelma

Uusi taloyhtiölaki on astunut voimaan vuonna 2010, joka korvasi aiemman vuoden 1991 säädetyt asunto-osakeyhtiölain ja asunto-osakeyhtiönasetuksen. Uudessa laissa taloyhtiön hallitus on veloitettu esittämään yhtiökokouksessa kirjallisen selvityksen kiinteistön seuraavan viiden vuoden korjaus- ja kunnossapitotarpeista, jos nämä vaikuttavat osakehuoneiston käyttämiseen, yhtiövastikkeeseen tai muihin huoneiston käytöstä aiheutuviin menoihin. Jo tehdyistä huomattavista kunnossapitotöistä ja niiden ajankohdista tulee esittää kirjallinen selvitys yhtiökokouksessa. (FINLEX, Asunto-osakeyhtiölaki, 2010 § 6.3.)

PTS-ehdotuksessa kuntoarvion tekijä laatii lähtötietojen ja kuntoarvion perusteella pitkän tähtäimen suunnitelman taloyhtiölle ja sen hallitukselle, jotta tuleviin korjaushankkeisiin saadaan realistiset kustannusarviot seuraavalle 10 vuodelle. (Raksystems Oy.)

Ehdotuksessa käy ilmi sisältö, kustannusten sen hetkinen kustannusarvio ja korjaushankkeiden ajoitus. Kustannustiedot ovat vain suuntaa antavia kunnossapitotarveselvityksen ja taloyhtiön budjetoinnin lähtötiedoksi. (Raksystems Oy.)

PTS-ehdotuksen toimenpide-ehdotuksiin ei kuitenkaan sisällytetä vuosittaisia huoltotoimenpiteitä, pieniä vikakorjauksia, kiireellisiä heti korjausta vaatia kohteita ja lisätutkimustarpeita, vaan nämä esitetään raportin yhteenvedossa. (RT 18-1131, 10.)

4 KOHTEESSA HAVAITUT RISKIRAKENTEET

4.1 Riskirakenne määritelmä

Riskirakenteeksi voidaan kutsua rakennetyyppiä, joka on todettu käytännössä ja tutkimuksissa vaurioherkäksi rakenteeksi. Riskirakenteet ovat pääsääntöisesti olleet oman aikakautensa ohjeistuksien ja määräyksien mukaisia ja vasta jälkikäteen on havaittu rakenteen riskialttius erityisesti kosteudelle. Esimerkki yleisesti havaittavissa olevasta riskirakenteesta on valesokkeli. (Raksystems Oy, talotohtori 2022.)

Riskirakenteisiin tuleva kosteus tulee yleisesti, joko maaperän kautta ulkopuolelta tai sisäilmasta diffuusion avulla vesihöyrynä. Näistä syistä rakennetyypeistä on pääsääntöisesti luovuttu. (Raksystems Oy, talotohtori 2022.)

Riskirakenteen kunto tulisi aina pyrkiä selvittämään, jotta varmistutaan, onko rakenteessa riski toteutunut vai ei. Yleensä tämä on mahdollista vain rakennetta avaamalla. (Raksystems Oy, talotohtori 2022.)

Nykyrakentamisessa käytetään edelleen riskirakenteita mm. osassa uusia kerrostaloja vesikatot ovat usein tasakattoisia. Näissä kuitenkin on riski otettu huomioon ja riskiä on pienennetty mm. toimivalla sadevesienpoistojärjestelmillä.

4.2 Valesokkeli

Tutkitun kiinteistön etupihan puoleinen ulkoseinän alaosa on valesokkelirakenteinen, jossa ulkoseinän rungon alaohjauspuu lähtee noin 200 mm lattia pinnan alapuolelta. Nykyisessä korkomaailmassa alaohjauspuu on siis asfaltin tasolla.

Tämän tyyppiseen rakenteeseen kosteusvauriota aiheuttavat tyypillisesti mm. sulamis- ja pintavedet, rakennuksen pohjatäytöt ja ulkopuolella olevat täyttömaat, jotka aiheuttavat kosteuskuormitusta rakenteeseen erityisesti kapillaarisesti. Tämän takia kunnollinen salaojitus on tärkeää, jotta rakenteeseen syntyvää kosteuskuormaa saadaan vähennettyä. (Rakennustaito 2015.)

4.3 Tuulettumaton ulkoseinärakenne

Tutkitun kiinteistön ulkoseinärakenteet ovat tuulettumattomia, erityisesti julkisivun laudoitetut osiot. Tiiliverhoillulta osin tehokasta rakenteen tuulettumista on estämässä muurauslaasti tuuletusraossa.

Tuulettumattoman ulkoseinärakenteen ongelmaksi muodostuu erityisesti sisäilman kosteus, joka pyrkii tasoittumaan ulkoilman kosteuden kanssa ilman osapaine-erojen, eli diffuusion avulla. Jos rakenteessa ei ole tuuletusrakoa ei sisäilmasta tuleva kosteuskuorma pääse tuulettumaan rakenteesta ulos aiheuttaen kosteusrasitusta rakenteessa. Erityisesti talvella muodostuu ongelmaksi rakenteen kylmät osat, koska rakenteen suhteellinen kosteus nousee ulkolämpötilan laskiessa aiheuttaen riskin kosteuden kondensoitumiselle. (Sisäilmayhdistys ry, 2008.)

Sadevesi, erityisesti viistosade, tunkeutuu helposti tiiliverhoukseen. Jos vesi ei pääse tuulettumaan pois, voi se kastella tuulensuojamateriaalit, rungon ja eristyksen. (hometalkoot.fi.)

4.4 Ilmavuodot rakenteissa

Kohteessa havaittiin ulkoseinien pistorasioista tulevan ilmavuotoa sisäilmaan. Tällä alueella pistemäisen vuodon lämpötilaindeksi oli TI 38, toimenpiderajan ollessa TI <61. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa 1, 12.)

Rakenteiden eristetason tuloa hallitsemattomat ilmavuodot voidaan kokea asumishaittana niin hajun (eristetason tuloa epäpuhtaudet) kuin myös kylmän lämpötilan takia. Kylmä lämpötila aiheuttaa myös kosteuden kondensoitumisen riskiä.

5 KORJAUSSUUNNITELMAT

5.1 Ulkoseinien korjaussuunnitelma

Kohteen ulkoseinien tuulettuminen on puutteellinen niin laudoitetuilta osin kuin tiiliverhoillulta alueilta. Nykyisellään ulkoverhouksen ja tuulensuojalevyn välissä

on noin 20 mm ilmarako (tiiliverhoillulta osin ilmaraossa on rakenteelle tyypillisesti muurauslaastia), mutta rakenteesta puuttuu selkeä tuuletusväli (tuuli ei pääse rakenteeseen, joka kuivattaisi ulkoseinärakenteessa tuulensuojalevyn tasolla olevan kosteuden tehokkaasti).

Korjaavan toimenpiteenä on rakenteen muuttaminen siten, että ulkoverhousta tuodaan koolaamalla ulospäin, jotta rakenteeseen saadaan tuuletus aikaiseksi. Ohjekortissa RT 82-10829 on vaihtoehtoisia ulkoseinän julkisivun rakennetyyppejä.

Tiiliverhoillulta osin ainoana korjaavan toimenpiteenä on julkisivumuurauksen uusiminen kokonaisuudessaan. Työ on työläs ja kallis toteuttaa, enkä koe sitä tarpeelliseksi tehtäväksi tässä kohteessa, koska tehdyissä tutkimuksissa ja rakenneavauksissa ei havaittu viitteitä ulkoseinärakenteen vaurioitumisesta.

Kohteen lämpökamerakuvauksessa havaittiin muutamissa ulkoseinärakenteiden pistorasioissa ilmavuotoa. Ilmavuodot korjataan tiivistyskorjauksella, jossa sisäverhouslevy leikataan pistorasioiden ympäriltä siten, että pistorasian ja höyrynsulkumuovin liittymäalue saadaan tiivistettyä höyrynsulkuteippiä ja tiivistysmassaa käyttäen. Käytettävän massan tulee olla M1-päästöluokiteltua.

5.2 Sadevesien ohjaus ja salaojajärjestelmä

Kohteen sadevesien ohjaus ja salaojitus ovat puutteellisia ja ne tulee korjata kokonaisuudessaan mahdollisimman pian, jotta ulkoseinien alaosiin tulevaa kosteusrasitusta saadaan laskettua. Lisäksi korjauksessa tulee ottaa huomioon maankallistukset rakennuksen läheisyydessä.

Tarkempia ohjeistuksia rakennuspohjan ja tonttialueen kuivauksesta on ohjekortissa RT 88-1100.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä rivitaloyhtiön kuntoarvio, johon sisältyi lisäksi ulkoseinien osalta tarkentavia kuntotutkimuksia sekä tehtyjen havaintojen perusteella laaditut korjaussuunnitelmat. Viimeisin kuntoarvio taloyhtiölle oli tehty yli kymmenen vuotta sitten (v. 2010), eikä tätä aiemmin tehtyä kuntoarviota enää löytynyt.

Tässä työssä kerroin kuntoarvion suorittamisesta yleistasolla, lisäksi kerroin kohteessa havaituista riskirakenteista sekä niissä esiintyvistä ongelmista. Kuntoarvion suorittamiseen on yksiselitteiset rakennustiedon laatimat RT-ohjekortit ja riskirakenteista löytyy paljon tutkittua tietoa, joten tietojen ja lähteiden löytäminen oli mutkatonta. Laadukkaan kuntoarvion suorittaminen vaatii kuntoarvion tekijältä paljon tietoa eri vuosikausien rakentamistavoista- ja ratkaisuista, jotta suorittaja tietää mihin rakennuksen rakenteisiin tulee erityisesti kiinnittää huomiota.

Vuorovaikutus asukkaiden kanssa oli myös avainasemassa laadukkaan tutkimuksen tekemisessä. Asukkailla on vuosien ajalta tietoa ja havaintoja rakennuksesta, joita he voivat jakaa kuntoarvion suorittajalle.

Kokonaisuudessaan koin tämän opinnäytetyön laatimisen mielenkiintoisena prosessina. Opinnäytetyöprosessin hiljalleen edetessä minulle vahvistui laadukkaasti suoritettun kuntoarvion merkitys. Mielekästä kuntoarvion tekemisessä on tuoda kiinteistön omistajalle merkityksellistä tietoa rakennuksen todellisesta kunnosta, korjaustarpeista ja taloudellisista seikoista eli tulevista kustannuksista. Laadukkaasti toteutettu ja raportoitu kuntoarvio antaa kiinteistön omistajalle rehellisen, selkokielisen informaation rakennuksen kunnosta.

LÄHTEET

Asunto-osakeyhtiölaki 22.12.2009/1599. Viitattu 3.1.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091599#V12>.

FISE, 2023. Rakennuksen kuntoarvioija (PKA). Viitattu 4.1.2023. <https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyytta/energia-ja-kuntoasiantuntijat/rakennuksen-kuntoarvioija-pka/>

FISE, 2023. Asuntokaupan kuntotarkasta (AKK). Viitattu 4.1.2023. <https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyytta/energia-ja-kuntoasiantuntijat/asuntokaupan-kuntotarkastaja-akk/>

Hengitysliitto. Kodin sisäilma ja kunnossapito. Viitattu 10.1.2023. <https://www.hengitysliitto.fi/>

Hometalkoot.fi. Terveiden talojen puolesta. Ohjeita kosteusvaurioiden kartoitukseen. Viitattu 2.1.2023. <https://www.hometalkoot.fi/>

Kauppakamari, 2015. Viitattu 3.1.2023. <https://kauppakamari.fi/palvelut/tutkinnotjakokeet/htt/>

Rakennustaito 2015. Hometohtorin klinikka - Valesokkelin kosteus kuriin. Viitattu 14.1.2023. <https://rakennustaito.fi/hometohtorin-klinikka/>

Rakennustieto. Nimikkeistöt. Viitattu 2.1.2023. <https://www.rakennustieto.fi/nimikkeistot>

Raksystems, 2022. Asutko ennen vuotta 1980 rakennetussa talossa? Kodissasi saattaa olla tuulettumaton puurunkoinen ulkoseinä, mikä on riskirakenne. Viitattu 2.1.2023. <https://rakersystems.fi/ajankohtaista/asutko-ennen-vuotta-1980-rakennetussa-talossa-kodissasi-saattaa-olla-tuulettumaton-puurunkoinen-ulkoseinamika-on-riskirakenne/>

Raksystems. Taloyhtiön tärkeimmät työkalut, kuntoarvio ja PTS. Viitattu 3.1.2023. https://raksystems.fi/taloyhtiot-ja-isannoitsijat/kuntoarvio-ja-pts/?gclid=EAlaIQobChMI67-w1tLg_AIVeRT-VCh3hUw7GEAAYASAAEgICSvD_BwE

RT 18-10922 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Rakennustieto Oy.

RT 18-11061 2012. Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen. Rakennustieto Oy.

RT 18-11131 2013. Kiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje. Rakennustieto Oy.

Ulkoseinät 2008. Helsinki: Sisäilmayhdistys ry. Viitattu 15.1.2023 <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioituminen/Ulkoseinat>

Valvira 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa 1. Helsinki. Viitattu 22.1.2023 <https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje/ac8d5e16-97be-456c-9c9c-ce8560f2092e>.

Ympäristöhallinto, 2018. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu – Kuntoarvio ja kuntotutkimus. Viitattu 3.1.2023. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/taloyhtiot/suunnitelmallinen_kiinteistonpito/kiinteistonpidon_tyokalut/kuntoarvio_ja_tutkimus

Rivitaloyhtiön kuntoarvio ja -tutkimus

SISÄLLYSLUETTELO

1	ESIPUHE	4
2	KOHTIEN PERUSTIEDOT	6
3	YHTEENVETO	8
3.1	Rakennustekniikka	8
3.1.1	Alueosat	8
3.1.2	Talo-osat	8
3.2	LVI-tekniikka.....	9
3.3	Sähkötekniikka	9
3.4	Välittömästi korjattavat puutteet.....	9
3.5	Lisätutkimukset	9
3.6	Toimenpide-ehdotukset.....	10
3.7	PTS-ehdotus.....	10
4	RAKENNUSOSAT (1).....	11
4.1	Alueosat (11).....	11
4.1.1	Kuivatusosat (1.1.1.6).....	11
4.1.2	Päällysteet (1.1.3).....	16
4.1.3	Alueen rakenteet (1.1.5).....	18
4.2	Talo-osat (1.2).....	18
4.2.1	Perustukset (1.2.1).....	18
4.2.2	Alapohjat (1.2.2).....	19
4.2.3	Runko (1.2.3).....	19
4.2.4	Julkisivut (1.2.4).....	21
4.2.5	Ulkotasot (1.2.5).....	29
4.2.6	Vesikatot (1.2.6).....	29
4.3	Tilaosat (1.3).....	32
4.3.1	Tilan jako-osat (1.3.1).....	32
4.3.2	Tilapinnat (1.3.2).....	32
5	LVIÄ-JÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO	34
5.1	LVI-perusjärjestelmät (21).....	34
5.1.1	Lämmitysjärjestelmät (G1).....	34
5.1.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät (G2).....	36

5.1.3 Ilmanvaihto ja ilmastointijärjestelmät (G3)	37
5.1.4 Muut järjestelmät	37
6 SÄHKÖ JA TIETOTEKNISTENJÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO	38
6.1 Aluesähköistys	38
6.2 Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät (S)	38
7 LÄMPÖKAMERAKUVAUS	39
8 ENERGIATALOUDEN ARVIOINTI.....	41

LIITELUETTELO:

LIITE 1: PTS-ehdotus

1 s.

LIITE 2: Mikrobianalyysi (Labroc OY)

3 s.

1 ESIPUHE

Kuntoarvio on tehty mukailien ohjekorttia RT 18-11131. Ulkoseinärakenteisiin on tehty tarkentavia tutkimuksia rakenneavauksin, joissa selvitettiin rakennetyyppi, seinän kosteus tekninen toiminta ja mikrobibiologinen kunto.

Tässä kuntoarviossa on keskitytty rakennustekniikkaan ja LVI- ja sähkötekniikan osalta arvio on tehty vain pintapuolisesti.

Tutkimuksessa käytetty kalusto:

PINTAKOSTEUSKARTOITUS; kalusto:

GANN Hydrotest LG3 -kosteusmittari, jossa B50 pinta-anturi

Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia, suuntaa antavia vertailututkimuksia, joissa samasta rakenteesta eri kohdista saatuja arvoja verrataan keskenään. Näin kartoitetaan alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat eri tekijät kuten teräset ja eri materiaalien koostumukset.

Materiaali	Kuiva	Kostea	Märkä
Puu	alle 40	40-80	yli 80
Tiili asuintilassa	alle 40	40-80	yli 80
Tiili kellaritiloissa	alle 50	50-70	yli 70
Betoni sisätiloissa	alle 70	70-110	yli 110

Mittalaitteen valmistajan (GANN) viitearvoja pintakosteusmittauksen tulosten tulkintaan

PUURAKENTEIDEN KOSTEUSMITTAUKSET; kalusto:

PROTIMETER Digital mini POL5702

Puunkosteusmittaus suoritetaan menetelmällä, jossa kosteusmittaus perustuu kahden puuhun lyötävän elektrodin konduktanssin mittaamiseen (sähkön johtavuuteen). Mittalaite antaa tuloksen painoprosentteina (p-%). Puu alkaa vaurioitua, jos sen kosteus pysyy pitkiä aikoja yli 17 p-%:ssa. Mikrobivaurioitumisen kriittinen kosteus on 17 p-% ja lahoamisen kriittinen kosteus 20 p-%. Ympäröivän ilman suhteellinen kosteus (RH) on tällöin yleensä yli 80 %. Puu alkaa homehtua muutamassa kuukaudessa, jos sitä ympäröivän ilman suhteellinen kosteus pysyy tänä aikana yli 80 %:ssa. Ilman 70 %:n suhteellista kosteutta voidaan pitää jo kriittisenä arvona. Ilman suhteellisen kosteuden ylitettyä 90 % puu alkaa lahota. Puun homehtumisen ja lahoamisen edellytyksenä on kuitenkin se, että lämpötila on +0...+40 °C. Vaikka pakkasella ilman suhteellinen kosteus voi olla pitkiä aikoja yli 85 %, puu ei vaurioidu, koska lämpötila ei ole riittävä homeen ja lahon etenemiselle. Homeitiöt ja lahottajasienet vaativat toimiakseen lisäksi happea ja ravinteita, joita on yleensä riittävästi sekä puussa että ympäröivässä ilmassa.

LÄMPÖKAMERAKUVAUS; kalusto:**FLIR E75 lämpökamera**

Olosuhteiden mittaus: FLIR MR77 -kosteusmittari

Hetkellisen paine-eron mittaus: Trotec TA400

Alipaineistus: rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmällä / liesituulettimella

Lämpökuvauksella mitataan kohteen pinnasta lähtevää lämpösäteilyä. Lämpökamera muodostaa mittaustiedoista selkeän ja havainnollisen kuvan. Menetelmällä voidaan selvittää mm. rakennuksen ulkovaipan vikoja, puutteita ja ilmavuotoja, lämmöneristyksen kuntoa ja laatua sekä rakenteellisia kylmäsiltoja.

Kuntoarvion tekijä:

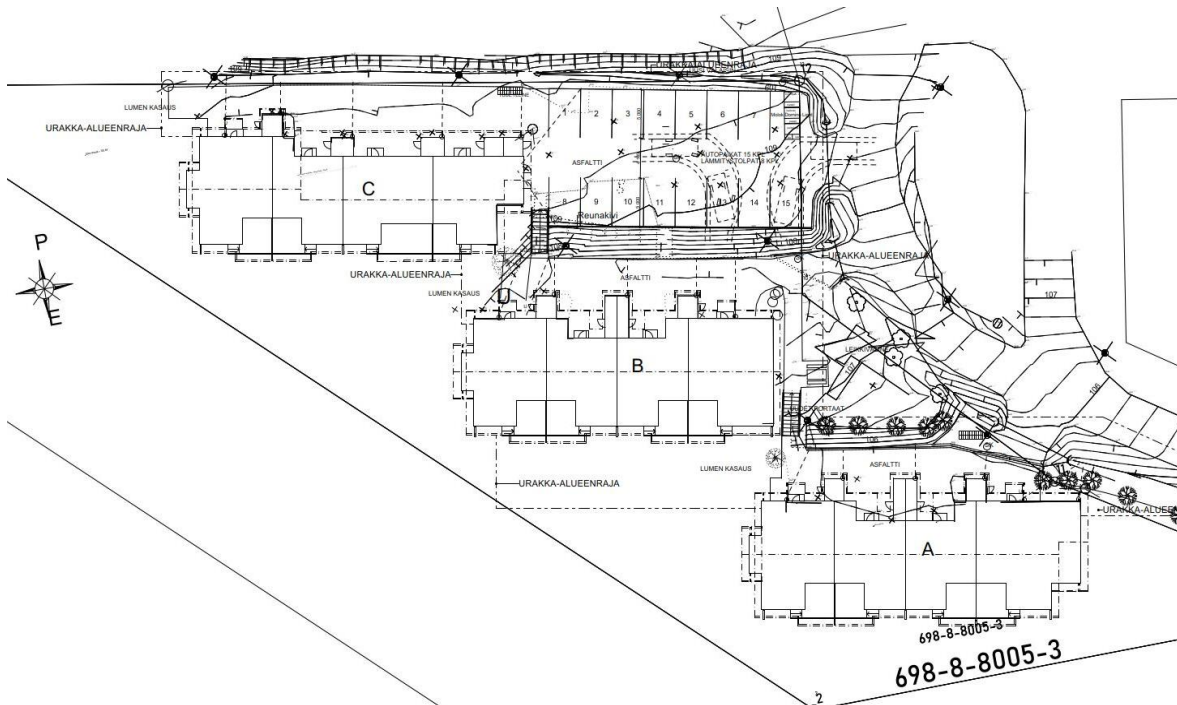
Jukka Hurtig, opinnäytetyö, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka (AMK)

Rajaukset:

- Kuntoarvion yhteydessä asuntoja tarkastettiin noin 30% asuntojen kokonaismäärästä. Kaikissa asunnoissa ei siis käyty.
- Vesikaton pinnoitteita ei voitu tarkastella lumipeitteen vuoksi
- Asukaskyselyä ei tehty

2 KOHTEEN PERUSTIEDOT

Rakennustyyppi:	Rivitalo
Rakennusvuosi:	1991
Huoneisto ala:	756,5 m ²
Huoneistoja:	12 kpl
Perustukset:	Maanvarainen teräsbetonilaatta
Runko:	Puu
Julkisivu:	Osittain lomalaudoitettu ja tiiliverhoiltu
Vesikatto:	Harjakatto, palahuopa kate
Lämmitys:	Kaukolämpö, vesikiertopatterit



Kuva 1. Rakennusten asemakuva havainnollistamaan raporttia

Tehdyt kunnossapito ja muutostyöt:

Tutkimukset:

- | | |
|---|------|
| - Salaojien kuntotutkimus, Suomen verkostohuolto Oy | 2021 |
| - Geotekninen lausunto, PBM Geotekniikka | 2021 |
| - IV-kanavien nuohousraportti, Nuohous&Ilmastointi Karjalainen Oy | 2012 |
| - Keittiöiden ja pesuhuoneiden kosteusmittaus, ISS-Palvelut Oy | 2012 |
| - Kevyt kuntoarvio, Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy (ei saatavilla) | 2010 |

Korjaus- ja muutostyöt:

- Asuntojen A1, A4, B5, B9 ja C12 sisäänkäyntikatosten kateikkunoiden asennus 2022
- Yläpohjan lisäeristys ja tuultenohjaimien asennus 2022
- Asuntojen B5, B6, B7, C9 ja C10 talotuulettimet uusittu 2019
- Ikkunahuollon mallikorjaus asuntoon C12 2019
- Julkisivun puuosien maalaus 2019
- Julkisivun valaisimien uusiminen 2019
- Piharemontin tarkennetut luonnokset ja kustannusarviot 2019
- Keittiön vesivahingon korjaus asuntoon C12 2018
- Piha-alueen vaaitus ja piharemontin luonnossuunnittelu 2018
- Huoneisto C11 talotuuletin uusittu 2018
- Pihapuiden kaato 2017
- Huoneisto B8 pesuhuoneen korjaus 2018
- Huoneistojen A2, C10 ja C11 pesuhuoneiden korjaus 2016
- Huoneisto C12 pesuhuone peruskorjattu 2015
- Katon huopapinnoite uusittu 2014
- Ikkunoiden ulkopuolen maalaus 2013
- Postilaatikkoryhmä uusittu 2012
- Ilmastointikanavat nuohottu ja säädetty 2012
- Leikkipaikkavälineiden hionta ja maalaus 2012
- Takaovet (terassit) uusittu 2009
- Lämmitysverkoston patteriventtiilit uusittu sekä LjH joustoliittimet poistettu 2008
- Terassien kaiteet maalattu 2007
- Kaukolämpövaihdin uusittu 2007
- Salaojat tutkittu ja huollettu 2006
- Julkisivun päätykolmioiden maalaus 2005
- Katon valoaukkojen lasitus 2005
- Ikkunoiden ulkopuolet maalattu 2005...2006
- Huoneistojen ulko-ovet sekä lukostot uusittu 2003
- Ilmastointikanavat nuohottu ja säädetty 2000
- Julkisivun panelointien maalaus 1999

3 YHTEENVETO

3.1 Rakennustekniikka

3.1.1 Alueosat

Maanpinta rakennuksen vierustalla viettää taloon päin, erityisesti A- ja B-talojen edustalla. C-talon osalta maanpinnan muotoilu on hieman parempi ja maanpinta viettää pois päin rakennuksesta. Rakennuksen sadevedet lasketaan rakennuksen läheisyyteen syöksytorvilla.

Salaoja tutkimuksen mukaan nykyiset salaojat ovat ns. peltosalaojaputkia ja salaojien kunto on heikko. Osa salaojalinjasta romahtanut ja täyttynyt hiekalla.

Taloyhtiöön on tulossa laaja piha-alueiden saneeraus, jossa em. asiat on otettu huomioon ja ne tullaan korjaamaan.

A- ja B-talojen läntisessä päädyssä on rakennuksen läheisyydessä kasvillisuutta, joka olisi syytä poistaa, kasvillisuus talonvierustalla aiheuttaa kosteusrasitusta perustusrakenteille.

Lisäksi B- ja C-talon välissä on puu, joka roskaa molempien rakennusten vesikattoa.

3.1.2 Talo-osat

Perusmuurit ovat teräsbetonisia. Sokkelipinnoilla havaittiin muutamissa (C-talon pohjoispääty) kohdissa pieniä vaurioita, jotka voidaan helposti paikata.

Ulkoseinät ovat osin lomalaudoitettuja ja tiiliverhoiltuja. Ne ovat julkisivupinnoiltaan hyväkuntoiset, laudoitettuja osioita on vuosien varrella maalattu aktiivisesti. Lomalaudoitettujen osioiden tuulettuminen on puutteellinen, koska laudoitusta ei ole koolattu siten, että rakenne pääsisi tehokkaasti tuulettumaan. Rakenteessa on kuitenkin ilmarako tuulensuojalevyn ja julkisivuverhouksen välissä, eli esim. viistosade ei pääse kastelemaan suoraan tuulensuojalevyä.

Tiiliverhoillulta osin ulkoseinärakenteen tuulettuminen on myös puutteellinen. Avatulla alueella oli tiiliverhous rakennetyypille ominaisesti muurauslaastia osittain tuuletusraossa estämässä rakenteen tehokkaan tuulettumisen.

Pohjoispäädyn (etupihan puoli) ulkoseinän alaohjauspuu lähtee noin 200 mm lattiapinnan alapuolelta. Nykyisessä korkomaailmassa alaohjauspuu on asfaltin tasolla. Lisäksi myös tuulensuojalevy on vaurioherkässä paikassa. Tuulensuojalevy on kiinni suoraan anturassa ja hyvin lähellä sokkelipeiliä. Tuulensuojavillan ja betonin välissä ole bitumikermiä.

Tulevassa piha-alueen saneerauksessa on kuitenkin otettu tämä huomioon ja maanpintaa tullaan laskemaan noin 200...300 mm, jotta alaohjauspuuhun ja tuulensuojalevyyn kohdistuva kosteusrasitus pienenee.

Ulkoseinän rakenteista otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobikasvua materiaaleissa.

Osa asukkaista on valittanut tunkkaista hajua ulkovarastoissa säilytetyissä vaatteissa. Yläpohjan tarkastuksessa havaittiin ulkoseinän tuulensuojalevyn olevan asennettu ulkovarastojen kohdilla siten, että se estää ulkovarastojen tehokkaan tuulettumisen. Lisäksi myös asunnon A1 makuuhuoneen kohdalla oli tuulensuojalevy asennettu samalla lailla.

Suosittelaa tuulensuojalevyjen yläosan katkaisemista esim. villaveitsellä, tämä on helppo ja edullinen tapa toteuttaa varaston puolelta.

Osa yläpohjaan asennetuista tuulenohjaimista oli irronnut.

Vesikatto oli tarkastushetkellä lumenpeitossa, joten sitä ei voitu tarkastella. Katon huopapinnoite on kuitenkin uusittu vuonna 2014, joten tarkastelujaksolla siihen ei kohdistu toimenpiteitä. Yläpohjan tarkastuksessa ei havaittu vesikatton vuotovaurioita.

Jokaisen rakennuksen itäisen päädyn makuuhuoneen ulkoneman katoista puuttuvat sadevesien ohjausjärjestelmät ja osa tulpatuista sadevesisyöksyistä (A1, A4, B5 ja B7) vuoti vettä (tiivistys puutteellinen)

Lämpökamerakuvauksessa havaittiin ikkunoiden tiivisteistä tulevan selkeää ilmavuotoa. Osassa asunnoissa myös pistorasioiden alueelta havaittiin tulevan voimakasta ilmavuotoa. Pistorasioiden kohdalla todennäköisesti asennuksen yhteydessä on rikottu höyrynsulkumuovi.

3.2 LVI-tekniikka

Lämmitysjärjestelmänä on kaukolämmitys vesikiertoisilla pattereilla.

Lämmitysjärjestelmään on tehty huoltoja vuosina 2007 ja 2008, jolloin kaukolämpövaihdin ja lämmitysverkoston patteriventtiilit on uusittu ja LJH joustoliittimet on poistettu. Patterit ja lämpöjohdot ovat alkuperäisiä. Kuparisten ja komposiittisten putkistojen keskimääräinen käyttö ikä on 50 vuotta, eli näihin ei tarkastelujaksolla kohdistu toimenpiteitä. Kuitenkin vuonna 2022 on lämmönjakohuoneessa lämmitysputki hajonnut ja aiheuttanut pienen vesivahingon, joka viittaa siihen, että lämmitysjärjestelmä vaatii aktiivisempaa tarkastelua ja ylläpitoa.

Viemärin tuuletusputkissa ei ollut hattuja, putkissa oli kuitenkin sulanapitokaapelit.

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto ja ikkunoiden päällä on korvausilmaventtiilit. Osassa tarkastetuista asunnoista oli sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero liian suuri poistopuhaltimen ollessa täysillä. Asunnoissa paine-ero oli -18...-21 Pa (sisäilma alipainen), joka vaatii asumisterveysasetuksen mukaisesti tasapainotuksen. Paineerot mitattiin hetkellisinä mittauksina molempiin ilmansuuntiin (pohjoinen ja etelä).

3.3 Sähkötekniikka

Tavanomainen rivitalon alkuperäinen sähkötekniikka. A-talon päädyssä olevassa viemärin tuuletusputkessa sulanapitokaapeli ei toiminut ja kanavan pohjalla oli havaittavissa lunta.

3.4 Välittömästi korjattavat puutteet

Viemärin tuuletusputken sulanapitokaapelin toiminnan varmistaminen.

3.5 Lisätutkimukset

- Viimeisin märkätilakartoitus on suoritettu noin 10 vuotta sitten. Lähtötietojen perusteella taloyhtiössä on 7 kpl alkuperäiskunnossa olevia kylpyhuoneita, joiden tekninen käyttöikä tulee täyttymään tarkastelujaksolla. Nyt jokaisessa tarkastellussa

kylpyhuoneessa havaittiin kohonneita pintakosteusarvoja niin lattioissa, kuin seinien alaosissa. Suositellaan märkätilakartoituksen uusimista.

- Jokaisesta asunnosta olisi syytä mitata joko hetkellinen paine-ero tai vaihtoehtoisesti tehdä 2 viikon sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus. Lisäksi suositellaan jokaisen huoneiston lämpökamerakuvaus pakkaskaudella ulkoseinissä olevien pistorasioiden ilmapuotojen vuoksi

3.6 Toimenpide-ehdotukset

- Piha-alueen kallistuksien ja salaojajärjestelmän saneeraus patolevyineen ja routaeristeineen. Myös asuntojen lähetyvillä olevien kasvillisuuksien poisto
- Ulkovarastojen kohdalla ulkoseinän tuulensuojalevyn lyhentäminen siten, että se ei estä ulkovarastojen tehokasta tuulettumista. Myös asunnon A1 makuuhuoneen päällä
- Yläpohjassa irronneiden tuulenohjainten uudelleen asennus.
- Sadevesijärjestelmän asennus itäisen päätyjen makuuhuoneiden ulkonemien katoille
- IV-järjestelmän tarkempi tarkastelu tai tasapainotus asunnoissa, joissa havaittiin liian suuri hetkellinen alipaine
- Ikkunoiden tiivisteiden vaihto, pl. asunto C12, jossa tiivisteet on vaihdettu
- Tulppattujen sadevesisyöksytörvien tiivistäminen (nykyiset tulppaukset vuotavat) (asunnot A1, A4, B5 ja B8)

3.6.1 Riskirakenteiden huomiot

- Ulkoseinien alaosissa oleva riskirakenne on otettu huomioon tulevassa pihasaneerauksessa, jossa ulkoseinien alaosiin tulevaa kosteusrasitusta pyritään pienentämään tonttialueen tehokkaalla kuivaamisella (salaojat ja sadevesijärjestelmä)
- Ulkoseinien tuulettumista tulee parantaa esim. koolaamalla ulkoseinärakennetta ulospäin, jotta nykyiseen ilmarakoon saadaan tuulen vaikutus aikaiseksi.

3.7 PTS-ehdotus

PTS-ehdotuksen hinnat ovat karkeita arvioita alv. 0%, eivätkä sisällä suunnittelu ja valvontakustannuksia.

4 RAKENNUSOSAT (1)

4.1 Alueosat (11)

4.1.1 Kuivatusosat (1.1.1.6)

Maanpinnan vietot rakennuksen läheisyydessä

Nykyisellään maanpinnan vietoissa on puutteita rakennuksen läheisyydessä, erityisesti A- ja B-talojen edustalla. Nämä on otettu huomioon tulevassa pihasaneerauksessa ja ne tullaan korjaamaan.



Kuva 2. Nykyisellään A-talon edustalla vesi lammikoituu puutteellisen viettojen takia

Toimenpide-ehdotus:

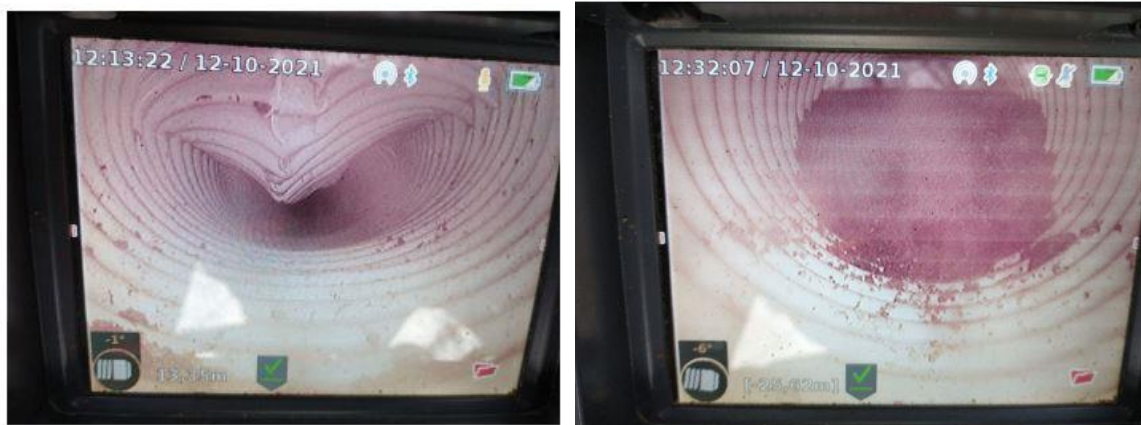
- Pintamaan kallistuskorjaukset

Ohjeistus: Maanpinnan kaadot sokkelista ulospäin on oltava riittävät, että sadevesi ei valu kohti sokkeliä. Suositeltava kallistus on 5 % kallistus, 3 m matkalla sokkelista pois päin.

Salaojitus

Salaojille on tehty kuntotutkimus Suomen verkostohuolto Oy toimesta vuonna 2021. Alla kuvia salaojatutkimuksen päähavainnoista. Raportti on otettu huomioon tulevassa pihasaneerauksessa ja salaojat tullaan uusimaan.

Jokaisen talon edustalla on yksi salaojalinja. Nykyiset salaojat ovat ns. peltosalaojia ja padotusventtiilit ovat valurautaisia.



Kuva 3. Salaojat painuneet osittain kasaan ja osassa linjoista tukoksia

Toimenpide-ehdotus:

- Salaojajärjestelmän uusiminen kokonaisuudessaan

Ohjeistus: Salaojituksen tarkastusväli on 2 vuotta ja huoltoväli 5 vuotta, jolloin putkien painehuuhtelu vedellä tarvittaessa.

Salaojitusjärjestelmän tekninen käyttöikä on 30...50 vuotta riippuen huoltojen säännöllisistä toteutuksesta sekä rasitusluokasta.

Sadevesien poistot

Etupihan puolella sadevedet ohjautuvat vesikatolta räystäskourujen ja syöksytorvien kautta maaperään rakennusten ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden vierustoille. Syöksytorvien alapuolella ei ole rännikaivoa tai loiskekiviä, joilla sadevedet saataisiin ohjattua kauemmaksi ulkoseinälinjoilta (pl. rakennusten päädyt, joissa loiskekivet).

Takapihan puolella (A- ja B-talot) osassa huoneistoja sadevesien ohjaus on puutteellinen tai sitä ei ole ollenkaan. Näissä vesi lammikoituu terassien välittömään läheisyyteen. Alueet eivät kuitenkaan ole rakennuksen perustusten välittömässä läheisyydessä. C-talon osalta takapihojen sadevesien ohjaus on toimiva.

Rakennusten läntisten päätyjen vesikatoilta puuttuvat sadevesikourut, jonka takia tiiliverhoukseen on tullut värimuutoksia, koska vesikatolta tuleva vesi valuu osittain tiiliverhousta myöten.

Rakennuksen vierustoille ohjautuva sadevesi on ylimääräinen kosteusrasitus sokkelirakenteille.

Tulevassa pihasaneerauksessa etupihan puolen sadevedet tullaan ohjaamaan sadevesijärjestelmään. Osassa takapihoja sadevesien poistoa tulee parantaa (A- ja B-talot), takapiha ei kuulu pihasaneeraus urakka-alueeseen.



Kuva 4. Etupihojen puolella katolta tulevat sadevedet jäävät rakennuksen viereen. Osassa päätyjä myös liuskekivi ohjaus sadevedelle



Kuva 5. Osassa A- ja B-talojen takapihojen sadevesien ohjaus on puutteellinen, joissa sadevesiä ei nykyisellään ohjata kauemmas rakennuksesta. Syöksytorni sijaitsee kuitenkin noin 2,5m ulkoseinästä (syöksytorni on terassin rungossa kiinni). Toisessa kuvassa nähtävissä C-talon sadevesien ohjaus kauemmaksi rakennuksesta puukouruihin



Kuva 6. Rakennusten läntisessä päädyissä vesikatoilta (makuuhuoneiden päällä) puuttuvat sadevesikourut ja rännit. Ympyröidyllä alueella nähtävissä tiilen värimuutoksia vesikatoilta tulevien vesien takia. Sadevesi tippuu perustusten läheisyyteen. Suositellaan vähintään katteen reunalle ulosheiton asennusta



Kuva 7. Tarkastus hetkellä sadevedet pyritään ohjaamaan kulkuväylien vierellä oleviin avokouruihin. Osa tulpatuista sadevesisyoöksyistä vuotaa.

Toimenpide-ehdotus:

- Sadevesien poiston ohjauksen uusiminen. Erityisesti A- ja B-talojen takapihan puolella, jotka jäävät tulevan pihasaneerauksen urakka-alueen ulkopuolelle
- Rakennusten läntisiin pätyihin vesikattojen rännien asennus
- Tulpattujen sadevesisyoöksytorvien tiivistäminen (nykyiset tulppaukset vuotavat)

Ohjeistus: Katolta tulevat sadevedet tulee ohjata hallitusti pois rakennuksen viereltä, nykyohjeiden mukaan vähintään kolmen metrin päähän rakennuksesta.

4.1.2 Päällysteet (1.1.3)

Liikennealueiden päällysteet (1.1.3.1)

Liikennealueiden asfaltti routinut.



Toimenpide-ehdotus:

- Asfalttoinnit tullaan uusimaan pihasaneerauksessa.

Paikoitusalueiden päällysteet (1.1.3.2)

Paikoitusalueen asfaltti routinut.



Toimenpide-ehdotus:

- Asfalttoinnit tullaan uusimaan pihasaneerauksessa.

Kasvillisuus (1.1.3.4)

A- ja B-talojen erityisesti läntisissä päädyissä rakennusten välittömässä läheisyydessä epämääräistä kasvillisuutta. Lisäksi nurmialueilla nurmikko on kiinni perustuksissa ilman erillistä vierustäyttöä.

Näistä aiheutuu kosteusrasitusta perusrakenteille ja ne tukkivat salaojitusta.



Kuva 8. Yleiskuvaa kasvillisuudesta



Kuva 9. Yleiskuvaa kasvillisuudesta

Toimenpide-ehdotus:

- Kasvillisuuden poistaminen rakennusten välittömästä läheisyydestä
- Nurmen ja ruokamullan irrotus rakennuksista esimerkiksi vierustäytöin

4.1.3 Alueen rakenteet (1.1.5)**Pihavarastot (1.1.5.1)**

Ei erillisiä pihavarastoja. Huoneistojen yhteydessä oma kylmä varasto.

Pihakatokset (1.1.5.2)

Ei pihakatoksia.

Aidat ja tukimuurit (1.1.5.3)

Ei aitoja tai tukimuureja. Osassa takapihoja kevyitä aitoja, joiden kuntoa ei arvioitu.

Alueen portaat, luiskat ja terassit (1.1.5.4)

B-talon edustalla kaksi erillistä puurakenteista portaikkoa. Kummassakaan ei ole käsikaidetta.

**Toimenpide-ehdotus:**

- käsikaiteiden asennus portaikkoihin

4.2 Talo-osat (1.2)**4.2.1 Perustukset (1.2.1)****Anturat (1.2.1.1)**

Ei tutkittu

Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit (1.2.1.2)

Sokkelissa yksittäisiä rapautuma kohtia.



Kuva 10. Sokkelissa yksittäisiä rapautuma kohtia

4.2.2 Alapohjat (1.2.2)

Rakennuksen alapohja on maanvarainen teräsbetoni-laatta. Alapohjan rakennetyyppi on ylhäältä alaspäin seuraavanlainen;

- tb-laatta 70 mm
- EPS-eriste 140 mm (sisempänä rakennusta eristeen vahvuus todennäköisesti 70 mm)
- Hk-täyttö

4.2.3 Runko (1.2.3)

Kantavat seinät (1.2.3.2)

Rakennus on puurunkoinen. Ulkoseinärakenteiden julkisivupintana on lauta- ja tiiliverhous.

Kantavissa ulkoseinärakenteissa on riskirakenteita, mm. ulkoseinien alaohjauspuut ovat noin 200 mm lattiapinnan alapuolella (alaohjauspuu on CCA-kyllästettyä, eli se ei ole niin vaurioherkkä kosteudelle) ja julkisivujen tuulettuminen on puutteellinen.

Kantavia väliseiniä ei tutkittu. Rakennuskuvien perusteella ne lähtevät omalta anturaltaan ja ovat noin 200 mm lattiapinnan alapuolella, kuten ulkoseinätkin.

Yläpohjat (1.2.3.6)

Rakennusten yläpohjia tarkasteltiin vesikatolla olevien kulkuluukkujen kautta. Yläpohjan tuulettuminen tapahtuu räystäslinjoilta ja sitä on lisäeristetty noin 200...250 mm puhallusvillalla (selluvilla).

Asuntojen ulkovarastojen kohdalla ulkoseinien villa oli asennettu siten, että villa esti rakenteen tehokkaan tuulettumisen. Tämä voi aiheuttaa hajuhaittoja ulkovarastoissa. Lisäksi myös asunnon A1 idänpuoleisen makuuhuoneen päällä oli yläpohjan tehokas tuulettuminen estynyt korkealle asennetun villan takia.

Osassa yläpohjaa asennetut tuulenohjaimet olivat irronnut, erityisesti asunnon A2 takapihan puolella, jossa jokainen tuulenohjain oli irrallaan. Suositellaan asentamaan pudonneet tuulenohjaimet uudelleen. Nyt suoraan selluvillan päällä olevat tuulenohjain levyt voivat estää rakenteen kuivumisen ylöspäin ja ne voivat alkaa kerryttää kuuraa alleen.

Asennustöissä on syytä kiinnittää erityistä huomiota, että jo asennettua selluvillaa ei kuovita pilalle.



Kuva 11. Yleiskuvaa yläpohjasta. Lisäeristysenä puhallusvillaa asennettu noin 200...250 mm



Kuva 12. Jokaisen ulkovaraston kohdalla yläpohjan tuulettuminen estynyt liian korkealle asennetun villan takia. Tämä voi aiheuttaa hajuhaittaa ulkovarastoissa. Osa tuulenojaimista irronnut

Toimenpide-ehdotus:

- Ulkovarastojen ja asuntojen välisen seinän yläosan villan leikkaaminen, jotta ulkovaraston tuulettuminen varmistuu. Lisäksi myös huoneiston A1 makuuhuoneen päältä

4.2.4 Julkisivut (1.2.4)

Ulkoseinät (1.2.4.1)

Ulkoseinät ovat osin lomalaudoitettuja ja tiiliverhoiltuja. Ne ovat julkisivupinnoiltaan hyväkuntoiset. Laidoitettuja osioita on vuosien varrella maalattu aktiivisesti. Lomalaudoitettujen osioiden tuulettuminen on puutteellinen, koska laudoitusta ei ole koolattu siten, että rakenne pääsisi tehokkaasti tuulettumaan. Rakenteessa on kuitenkin ilmarako tuulensuojalevyn ja julkisivuverhouksen välissä, eli esim. viistosade ei pääse kastelemaan suoraan tuulensuojalevyä.

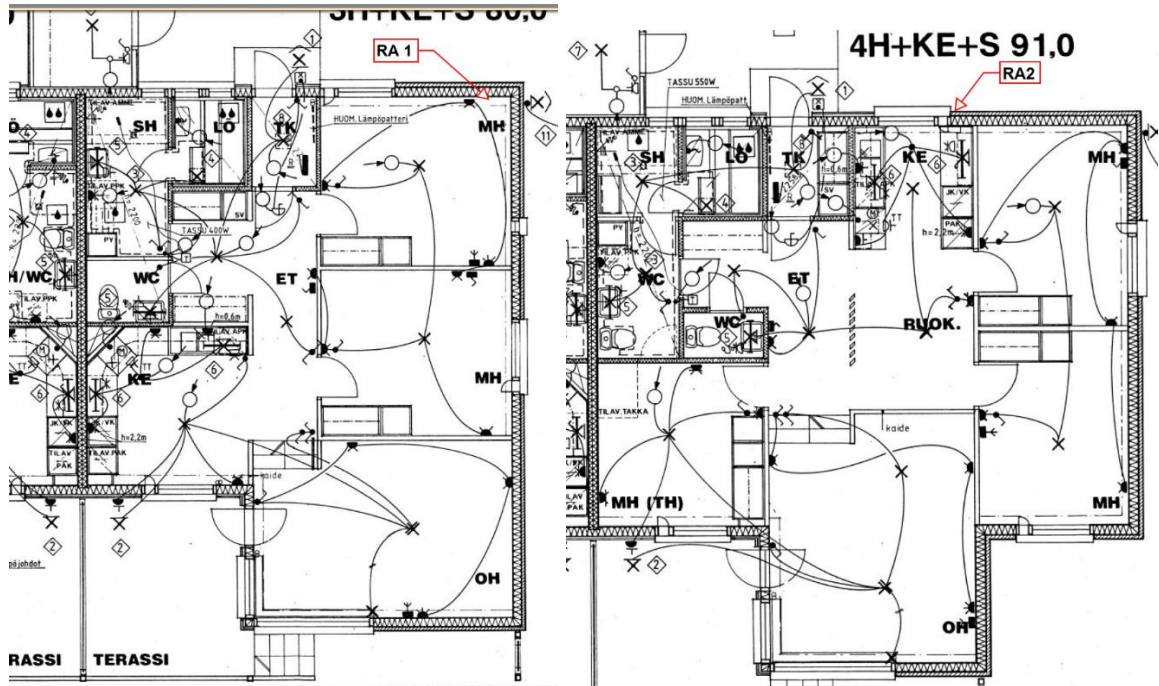
Tiiliverhoillulta osin ulkoseinärakenteen tuulettuminen on myös puutteellinen. Avatulla alueella oli tiiliverhous rakennetyypille ominaisesti muurauslaastia osittain tuuletusraossa estämässä rakenteen tehokkaan tuulettumisen.

Pohjoispäädyn (etupihan puoli) ulkoseinän alaohjauspuu lähtee noin 200 mm lattiapinnan alapuolelta. Nykyisessä korkomaailmassa alaohjauspuu on asfaltin tasolla. Lisäksi myös tuulensuojalevy on vaurioherkässä paikassa. Tuulensuojalevy on kiinni suoraan anturassa ja hyvin lähellä sokkelipeiliä. Tuulensuojavillan ja betonin välissä ole bitumikermiä.

Tulevassa piha-alueen saneerauksessa on kuitenkin otettu tämä huomioon ja maanpintaa tullaan laskemaan noin 200...300 mm, jotta alaohjauspuuhun ja tuulensuojalevyyn kohdistuva kosteusrasitus pienenee.

Ulkoseinärakenteita tutkittiin tarkemmin rakenneavauksin. Tutkimukset tehtiin rakenneavauksin, avauksia tehtiin niin lomalaudoitettuun kuin tiiliverhoituun osioon. Avauksista tutkittiin rakenteen kosteuskäyttäytymistä, mikrobiologista kuntoa ja selvitettiin rakennetyyppi.

Lisäksi molemmista rakenneavauksista otettiin näytteet mikrobianalyysejä varten. Mikrobianalyysit raportin liitteenä, LIITE 2. Molemmat avaukset tehtiin etupihojen puolelle.



Kuva 13. Pohjakuviin merkitty rakenneavausten sijainti

Alla käytynä läpi molemmat avaukset;

RA 1 / B5, ulkoseinä

Rakennearaus suoritettiin huoneiston itäiseen nurkkaan. Ulkopuolella sadevedet ohjataan avauksen välittömään läheisyyteen.

Rakenneseloste:

Ulkoseinän rakenne avauksen alueella on sisältä ulospäin seuraavanlainen;

- kipsilevy 13 mm
- höyrynsulkumuovi
- runko+villa 125 mm
- tuulensuojavilla 70 mm
- ilmarako 20 mm
- tiiliverhous

Rakennearauksesta tehtyjä havaintoja:

- Etupihojen ulkoseinässä alaohjauspuu lähtee asfaltin tasolta, eli noin 200 mm lattiatason alapuolelta.

- Alaohjauspuun alla ei ole vaurio herkkää villakaistaletta.
- Tiiliverhoukselle tyypillisesti laastia oli osittain kiinni tuulensuojalevyssä ja joka heikentää rakenteen tuulettumista.
- Höyrynsulkumuovi oli viety tiiviisti alapohjan lämmöneristeiden alle, eli avatulta osin rakenteesta ei ole aistinvaraisesti tarkasteltuna ilmayhteyksiä sisäilmaan.
- Kapillaarikatkona sokkelin ja alaohjauspuun välissä on bitumikermi. Kermi oli aistinvaraisesti tarkasteltuna hyväkuntoinen.
- Alaohjauspuu on CCA-kyllästettyä (kyllästeaineina kromi, kupari ja arseeni), kyllästeaineet suojaavat alaohjauspuuta mikrobivaurioilta.
- Rakennetyypille ominaisesti pintakosteusarvot kohollaan niin sokkelipeilissä kuin sokkelin pintaosassa
- Tuulensuojalevy on vaurioherkässä paikassa. Sen alla ei ole bitumikermiä ja se on suorassa kosketuksessa anturan betonin kanssa.

Kosteusmittaukset:

Alaohjauspuun kosteus puupiikkimittauksena: alapinnassa korkeimmillaan 13,4 p-%

Sokkelipeilin pintakosteusmittaus: 72...87 yksikköä, pintakosteusarvo korkeimmillaan sokkelipeilin alaosassa, hieman koholla.

Alaohjauspuun alapuolisen rakenteen pintakosteusmittaus: 109...114 yksikköä (kosteaa), korkeimmillaan sisäpinnassa.

Otetut näytteet:

Näyte 1. Lattian betonilaatan ja ulkoseinän välisestä olevasta villaerotuskaistaleesta otetussa näytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa. Näytettä ei siis ole otettu rakenteen vaurioherkimmästä kohdasta. Villa on suoraan yhteydessä sisäilmaan.

Näytettä ei viljelty 5 vrk kuluessa näytteenotosta, kuten asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa on ohjattu. Näyte viljeltiin 6 vrk kuluessa, jonka takia näytteeseen sisältyy hieman epävarmuutta.

1, Mineraalivilla, MH US, as B 5	home- ja bakteeripitoisuudet alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
----------------------------------	---	--------------------------------

Kuvat avauksesta:

Kuva 14. Avaus tehtiin ympäröidylle alueelle, jossa on sadevesien aiheuttamaa kosteuskuormitusta



Kuva 15. Yleiskuvaa avatusta rakenteesta. Alaohjauspuun ja sokkelin kapillaarikatkona bitumikermi. Toisessa kuvassa nähtävissä laastin olevan kiinni osittain tuulensuojavillassa



Kuva 16. Yleiskuvaa kosteusmittauksista. Alaohjauspuun alapuolisessa rakenteessa pintakosteusarvo korkeimmillaan noin 114 yksikköä, joka on tyypillistä tämän tyyppisissä rakenteissa. Alaohjauspuun alaosassa kosteus korkeimmillaan 13,7 p-%



Kuva 17. Höyrynsulkumuovi viety tiiviisti alapohjan lämmöneristeiden väliin. Ympyröidystä villaerotuskaistaleesta otettiin näyte mikrobialyysiä varten. Villa on asennettu höyrynsulun "sisäpuolelle" eli siitä on ilmayhteys sisäilmaan

RA 2 / A1, ulkoseinä

Rakenneavaus suoritettiin ulkokautta. Avaus alueella on vesipiste, joka on asukkaiden mukaan tiputtanut vettä usein.

Rakenneseloste:

Rakenne vastaa rakennetyypiltään avauksen RA 1 rakennetta, pl. julkisivuverhous, joka on tässä tapauksessa laudoitettu.

Rakenneavauksesta tehtyjä havaintoja:

- Rakenne vastaa ominaisuuksiltaan avauksen RA 1 rakennetta. Tuulensuojavillan ja laudoituksen välisestä ilmaraosta huolimatta rakenteen tuulettuminen on puutteellinen

Kosteusmittaukset:

Alaohjauspuun kosteus puupiikkimittauksena: ulkopinnassa korkeimmillaan 14,7 p-%

Sokkelipeilin pintakosteusmittaus: 82...124 yksikköä, pintakosteusarvo korkeimmillaan sokkelipeilin alaosassa

Alaohjauspuun alapuolisen rakenteen pintakosteusmittaus: 105...122 yksikköä, korkeimmillaan sisäpinnassa.

Otetut näytteet:

Näyte 3. Alaohjauspuun päällä olevasta villasta otetussa näytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa, mutta kuitenkin pieniä home- ja bakteeripitoisuuksia, suvuiltaan *Cladosporium sp.* ja *Penicillium sp.*, jotka ovat tyypillisimpiä rakennusmateriaaleissa havaittuja lajistoja. Tehty havainto ei vaadi toimenpiteitä, vaan voidaan pitää tavanomaisena havaintona tämän ikäisessä rakenteessa (+30 v). Kosteusvaurioindikaattoreita, eli aktinomykettejä oli alle määrittäysrajan.

Näytettä ei viljelty 5 vrk kuluessa näytteenotosta, kuten asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa on ohjattu. Näyte viljeltiin 6 vrk kuluessa, jonka takia näytteeseen sisältyy hieman epävarmuutta.

3, Mineraalivilla, TK US, as A 1	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei mikrobikasvua materiaalissa
----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

Kuvat avauksesta:

Kuva 18. Avaus tehtiin ympyröidylle alueelle. Vesipiste asukkaiden mukaan tiputtanut vettä



Kuva 19. Yleiskuvaa avatusta rakenteesta. Ympyröidyltä alueelta otettiin materiaalinäyte villasta mikrobianalyysiin. Toisessa kuvassa nähtävissä 20 mm ilmarako tuulensuojavillan ja laudoituksen välissä.

Ikkunat (1.2.4.2)

Ikkunat ovat 2-puitteisia, jossa sisä- ja ulkopuitteet ovat puisia. Ikkunoiden vesipeltien kallistukset olivat riittävät. Ikkunoissa on korvausilmaventtiilit



Toimenpide-ehdotukset:

- ikkunatiivisteiden uusiminen tarkastelujaksolla

Puuikkunoiden tekninen käyttöikä on 50 vuotta (tavanomainen rasitus). Ikkunoiden sisäpuolinen tarkastus 5 vuoden ja ulkopuolinen tarkastus 2 vuoden välien. Ulkomaalaus 5...15 vuoden välein. Sisämaalaus 8...15 vuoden välein. Tiivisteiden uusiminen 3...12 vuoden välein

Ulko-ovet (1.2.4.2)

Huoneistojen ulko-ovet ovat puurakenteisia ja kunnoltaan hyvät. Ovet ovat uusittu vuonna 2003, eikä näihin kohdistu tarkastelujaksolla toimenpiteitä.



Puuovien tekninen käyttöikä vaihtelee 30...50 vuoteen riippuen rasituksesta.

4.2.5 Ulkotasot (1.2.5)

Terassit (1.2.5.2)

Terassien kantava runko on teräsrakenteinen. Osa terasseista on lasitettuja

Katokset (1.2.5.2)

Terassien katto muodostuu osana rakennuksen vesikattoa.

4.2.6 Vesikatot (1.2.6)

Vesikattorakenteet (1.2.6.1)

Vesikattona on tavanomainen harjakatto palahuopakatteella. Tarkastushetkellä vesikatolla oli lunta, joten vesikatteen kuntoa ei pystytty tarkastamaan. Huopakate on uusittu vuonna 2014.

A-talon tuuletusputken sulanapitokaapeli ei toiminut ja viemärin pohjalla oli lunta havaittavissa.



Kuva 20. Yleiskuvaa tuuletusputkista



Kuva 21. A-talon viemärin tuuletusputken sulanapitokaapeli ei toiminut ja viemärin pohjalla oli havaittavissa lunta

Vesikaton alusmateriaali on 15 mm paksuinen vaneri. Palahuopakatteiden asennuksessa käytetyt naulat lävistäneet vanerin, joka kuuluu asennustapaan. Jos naulat eivät lävistäisi vaneria alkaisivat ne puun kosteusvaihtelun vuoksi pumppautumaan ylös puusta, joka taas aiheuttaisi vesivuotoa. Vuotokohtia ei havaittu.



Kuva 22. Yleiskuvaa vesikatosta

Toimenpide-ehdotus:

- Asunnon A4 viemärin tuuletusputken sulanapitokaapelin toiminnan varmistaminen

Räystäärakenteet (1.2.6.2)

Räystäät ovat aluslaudoitettuja. Räystäällä on räystäskourut, joiden kautta vesikattojen valumavedet ohjautuvat syöksytorviin.

Räystäärakenteet ovat hyväkuntoiset, ei maalin hilseilyä tai lahovaurioita.

Vesikatteet (1.2.6.3)

Vesikattoa ja sen varusteita ja muita yksityiskohtia ei voitu tarkastella kunnolla talviajankohdan takia.

Vesikatteena on palahuopa. Tarkastushetkellä vesikatto oli lumen peitossa. Huopakate on uusittu vuonna 2014.

Vesikattovarusteet (1.2.6.4)

Vesikatolla ei ole erillisiä kulkusiltoja.

Kattoikkunat ja luukut (1.2.6.6)

Yläpohjan kulkuluukut ovat huopakatettuja ja hyvässä kunnossa.

4.3 Tilaosat (1.3)

4.3.1 Tilan jako-osat (1.3.1)

Väliseinät (1.3.1.1)

Väliseinät ovat puurakenteisia. Seinät ovat kipsilevyin verhottuja.

Väliovet (1.3.1.5)

Väliovet ovat laakaovia.

4.3.2 Tilapinnat (1.3.2)

Lattioiden pintarakenteet (1.3.2.1)

Asunnoissa on alkuperäisenä lattiamateriaalina muovimatto ja parketti. Osaan asunnoista on vaihdettu pinnoitteet. Uusittujen pinnoitteiden alle on jätetty vanhoja pinnoitteita.

Lattiapinnat (1.3.2.2)

Asuntojen märkätiloja (3 kpl) pintakosteuskartoitettiin, jossa jokaisessa havaittiin kohonneita pintakosteusarvoja. Lisäksi osassa kylpyhuoneista oli seinä- ja lattiaaatoitus kopoja, eli irti alustastansa.



Kuva 23. Yleiskuvaa kartoitettujen kylpyhuoneiden pintakosteuskartoituksesta. Pintakosteusarvot koholla

Yleisesti märkätilojen tekninen käyttöikä on noin 15...20 vuotta. Käyttöikään vaikuttavat käytetyt materiaalit toteutuksen laatu ja käyttötottumukset. Märkätiloja remontoitaessa tulee huomioida nykyiset määräykset märkätilojen vedeneristyksistä. Asbesti- ja haitta-ainekartoitus on tehtävä ennen rikkovia toimenpiteitä.

Toimenpide-ehdotus:

- Jokaisen huoneiston märkätilakartoitus

Sisäkattorakenteet (1.3.2.3)

Sisäkattorakenteet ovat kipsilevytettyjä.

Sisäkattopinnot (1.3.2.4)

Sisäkattopinnot ovat kuivissa tiloissa kipsilevytettyjä. Pesuhuoneissa ja saunoissa sisäkattot ovat paneloituja.

Seinien pintarakenteet (1.3.2.5)

Seinien pintarakenteet ovat kipsilevyiltä lähteviä rakenteita.

Seinäpinnot (1.3.2.6)

Kuivissa tiloissa seinäpinnot ovat maalattuja ja tapetoituja. Pesuhuoneiden seinät ovat laatoitettuja ja saunan seinät ovat paneloituja.

5 LVIA-JÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO

5.1 LVI-perusjärjestelmät (21)

5.1.1 Lämmitysjärjestelmät (G1)

Lämmönjakokeskus

Lämmönjakokeskus sijaitsee C-talon päädyssä omassa varastossaan. Kaukolämminvaihdin varusteineen on uusittu vuonna 2007.



Lämmönsiirtimen tekninen käyttöikä on noin 20...25 vuotta.

Paisunta-astioiden tekninen käyttöikä on noin 20...25 vuotta.

Lämpöjohdot ja patterit

Patterit ja lämpöjohdot ovat alkuperäisiä. Patterien termostaatit ovat uusittuja vuonna 2008. Lämpöjohtoihin ja pattereihin ei kohdistu tarkastelujaksolla toimenpiteitä. Lämpöjohtoverkoston käyttöikä voi kuitenkin vaihdella suurestikin, nyt esim. on sattunut lämmönjakuhuoneessa pieni vesivahinko lämmitysputkiston liitoksen pettäessä.



Kuva 24. Yleiskuvaa lämmitysverkoston liitoksesta, joka oli vuotanut

Termostaattien ja venttiilirunkojen tekninen käyttöikä on 15...20 vuotta.

Teräksisten lämpöjohtojen ja pattereiden tekninen käyttöikä on/yli 50 vuotta.

Linjasäätöventtiilit ja sulkuventtiilit



Toimenpide-ehdotus:

- linjasäätö- ja sulkuventtiilien uusiminen tarkastelujaksolla

Venttiilien tekninen käyttöikä on 20...30 vuotta.

5.1.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät (G2)

Veden käsittely

Lämmin käyttövesi tuotetaan kaukolämmön avulla, erillisiä asuntokohtaisia lämminvesivaraajia ei ole.

Vesijohdot

Käyttövesijohdot ovat alkuperäisiä kuparisia putkia

Kuparisten putkien tekninen käyttöikä on 40...50 vuotta.

Viemärit

Viemärit ovat muovisia ja alkuperäisiä. Tarkastelujaksolla viemäriin ei kohdistu toimenpiteitä.

Muoviviemäreiden tekninen käyttöikä on 50 vuotta.

Vesi- ja viemärikalusteet

Asunnoissa on vaihtelevan ikäisiä vesihanoja sekä wc-istuimia. Osa vesikalusteille tulevista vesijohdoista ovat kromattuja- ja osittain kupariputkia.

Kaksioteseikoittimien tekninen käyttöikä on 20...25 vuotta. Yksioteseikoittimien tekninen käyttöikä on 15...25 vuotta. Elektronisten ja termostaattiseikoittimien tekninen käyttöikä on 10...15 vuotta.

WC-laitteiden tekninen käyttöikä on 50 vuotta.

5.1.3 Ilmanvaihto ja ilmastointijärjestelmät (G3)

Ilmanvaihtokoneet ja kanavistot

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ikkunoiden päällä on rakoveintiilit ja saunassa kiukaan läheisyydessä on venttiili korvausilmaa varten.

Osassa tarkastetuissa asunnoissa sisäilma oli liian alipaineinen suhteessa ulkoilmaan. Korkeimmillaan alipaine oli -21 Pa, asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ollessa -15 Pa.

IV-kanavisto on nuohottu ja ilmamäärät säädetty vuonna 2022. Ilmeisesti ilmamäärien säätöjen yhteydessä ei ole otettu huomioon rakennuksen paine-eroja tai vaihtoehtoisesti asukkaat ovat säätäneet poistoilmaventtiilejä

Toimenpide-ehdotus:

- Jokaisen asunnon hetkellisen paine-eron mittaus tai vaihtoehtoisesti 2 viikon seurantamittaus
- IV-järjestelmän tasapainoitus

Kanavien nuohous on tehtävä vähintään 10 vuoden välein.

Päätelaitteet

Asuntojen poistoilmaventtiilit ovat normaaleja pyöreitä lautasventtiilejä.

Venttiileiden puhdistus suositellaan tehtävän 12kk välein asukkaan toimesta. Säättöarvoja ei saa puhdistuksen yhteydessä muuttaa.

5.1.4 Muut järjestelmät

Palontorjuntajärjestelmät

Rakennuksessa ei ole paloilmoinjärjestelmää. Osassa asuntoja on vartiointiliikkeeltä ostettu palvelu, jossa palovaroittimen hälytys menee suoraan vartiointiliikkeelle. Tarkastetuissa asunnoissa oli patteritoimisia palovaroittimia.

Pelastuslain 29§ pykälän mukaan huoneiston haltija on velvollinen huolehtimaan siitä, että asunto varustetaan palovaroittimella tai muulla laitteella, joka mahdollisimman aikaisin havaitsee alkavan tulipalon ja hälyttää asunnossa olevat. Palovaroittimien hankinta ja toimivuudesta huolehtiminen on täten huoneiston asukkaan vastuulla.

6 SÄHKÖ JA TIETOTEKNISTENJÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO

6.1 Aluesähköistys

Aluevalaistus

Rakennusten julkisivun valasimet ovat uusittuja vuonna 2019. Parkki-alueella ja kulkuväylillä on katuvalaisimia.

Ulkopistorasiat

Huoneistoissa on yksi ulkopistorasia takapihan terassilla. Autojen lämmityskotelot ovat alkuperäisiä ja ne on suunniteltu uusittavaksi piha saneerauksen yhteydessä. Lämmityskoteloihin luodaan varaus autonlatauspaikkaa varten.

6.2 Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät (S)

Sähköenergian pääjakelu (S22)

Sähköpääkeskus sijaitsee C-talon päädyssä omissa varastossaan. Keskus on varustettu posliinisulakkein. Päävarokkeet ovat 3x 160 A. Asunnoissa on omat jakokeskukset.

Keskuksessa sijaitsevat myös asuntokohtaiset etäluettavat sähkömittarit.



Kuva 25. Yleiskuvaa sähköpääkeskuksesta

7 LÄMPÖKAMERAKUVAUS

Tarkastettuja asuntoja tarkasteltiin lämpökameran avulla, jolla pyrittiin paikallistamaan mahdollisia lämpö- ja ilmavuotoja.

Lämpökuvaukset suoritettiin yksivaiheisena normaalissa käyttötilanteessa (sisäilmaan luotiin korostettu alipaine huoneiston liesituulettimen avulla).

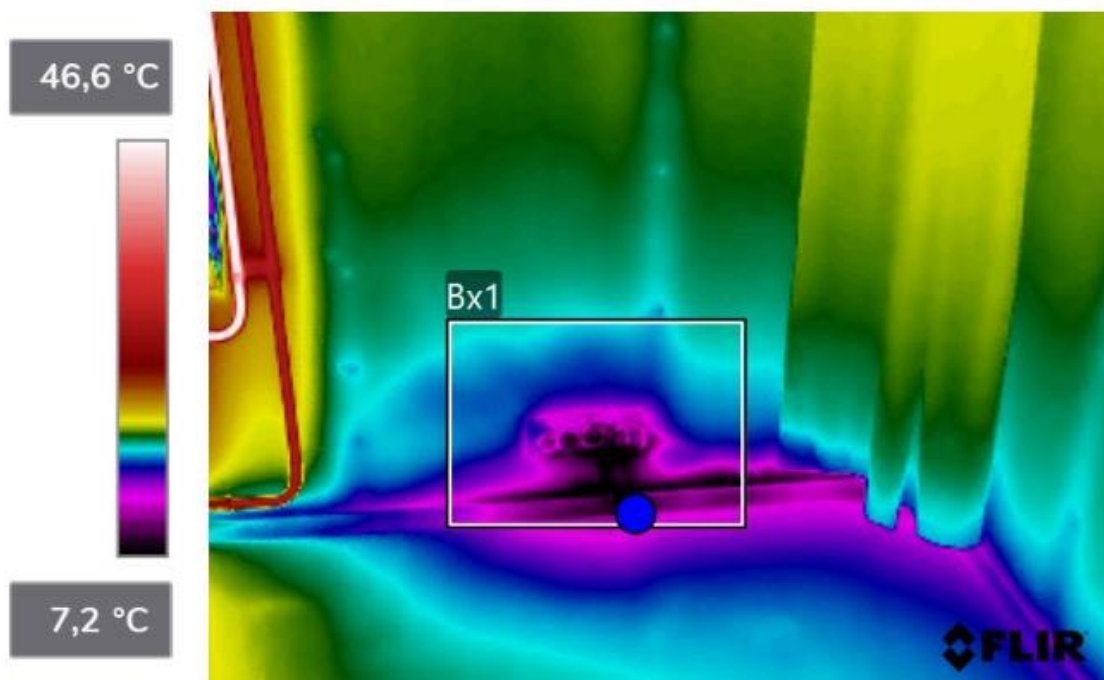
Lämpökamerakuvauksen perusteella havaittiin ilmavuotoja niin ulkoseinien pistorasioiden kuin ikkuna tiivisteiden alueilla. Lämpötilaindeksi ilmavuotojen alueilla vaihteli matalimmillaan välillä TI 32...45, eli näillä alueilla alittuu asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen alin pistemäinen pintalämpötilan toimenpideraja, joka on TI <61.

Ilmoitettuihin lämpötilaindeksihin on tehty paine-ero korjaus.

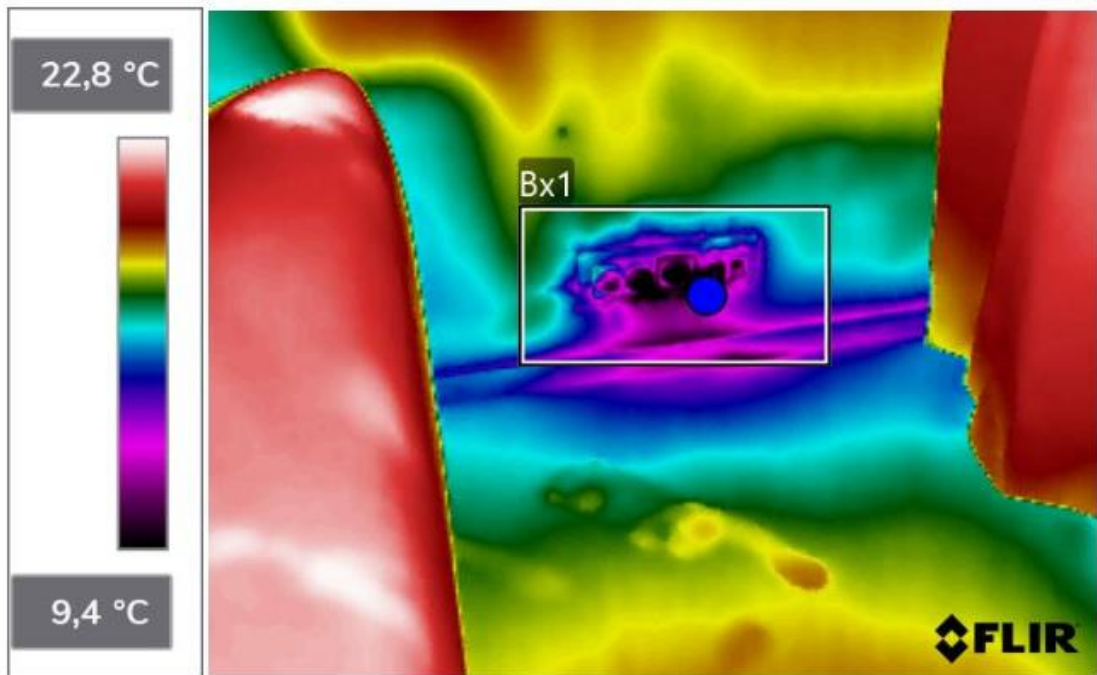
Olosuhteet mittaushetkellä:

- ulkoilman lämpötila -9 °C
- sisäilman lämpötila +22 °C
- paine-ero sisäilman ja ulkoilman välillä -10 Pa

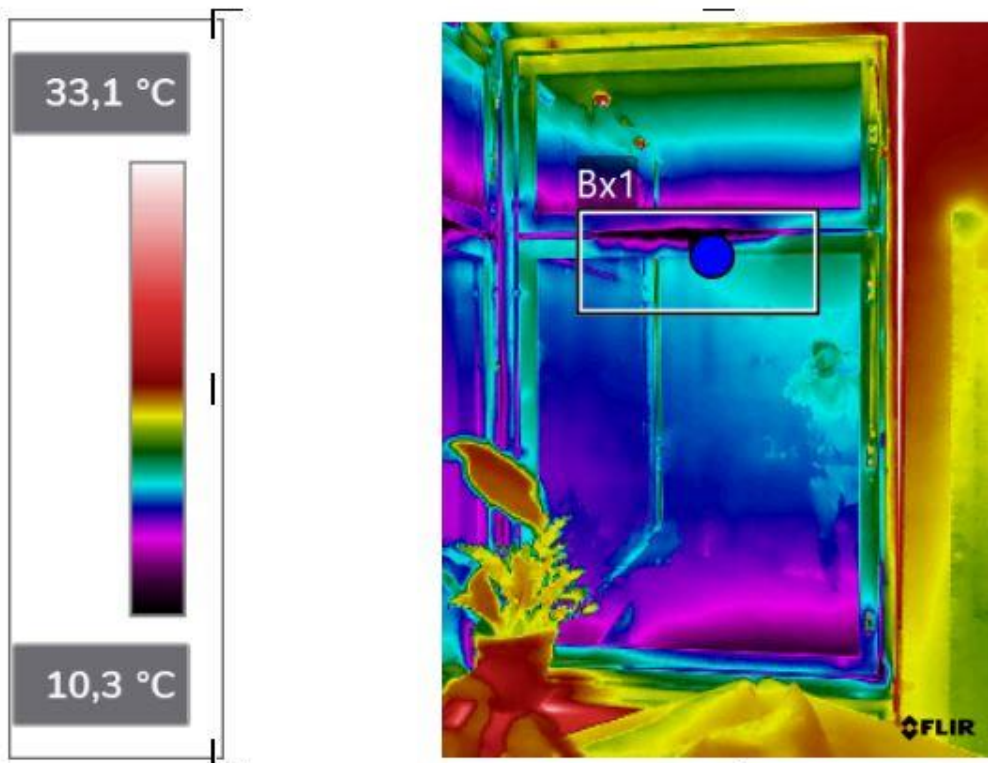
Alla lämpökuvia ja tekstiselityksiä havainnoista;



Kuva 26. Pistorasialta tulevaa ilmavuotoa. Kylmin piste Bx1 alueella +2,8 °C. Lämpötilaindeksi TI 41,5



Kuva 27. Pistorasialta tulevaa ilmavuotoa. Kylmin piste Bx 1 alueella +4,9 °C. Lämpötilaindeksi TI 45,5



Kuva 28. Ikkunan tiivisteiden välistä tulevaa ilmavuotoa. Kylmin piste Bx 1 alueella +0,6°C. Lämpötilaindeksi TI 33,5

8 ENERGIATALOUDEN ARVIOINTI

Kohteen lämmönkulutus on ollut vuosien 2018...2021 välillä normitettuna keskimäärin 60 kWh/m³/v. Pohjois-Suomessa ennen vuonna 2005 valmistuneen rivitalon vertailuarvo on 45 kWh/m³/v. Ottaen huomioon rakennuksen ikä on lämmönkulutus tavanomaisella tasolla. Kulutustiedoissa ei vielä näkynyt tehdyn yläpohjan lisälämmöneristyksen vaikutusta.

Vedenkulutus vuosien 2018...2021 välillä on ollut noin 85...130 l/hlö/vrk, riippuen asukasmäärästä. Veden kulutus on tavanomaisella tasolla. Keskimääräinen vedenkulutus rivitalossa on Motivan mukaan noin 120 l/hlö/vrk.

Sähkönkulutuksessa on ollut vuosittaista vaihtelua. Sähkönkulutus koko taloyhtiössä on ollut vuosien 2018...2021 välillä keskimäärin 12,45 MWh/v (4,6 kWh/m³/v). Sähkönkulutus on noussut vuodesta 2018 vuoteen 2021 melkein 25 %.

HINNAT ILMOITETTU TUHANSINA EUROINA (1=1000€)

Kustannusarvio ja suositeltu toteutusvuosi

TOIMENPIDE	Määrä (ei sitova)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aluerakenteet													
Piha-alueen saneeraus ja salaojitusjärjestelmän uusiminen	-	250											
Kasvillisuuden poisto rakennuksen vierestä	-	0,5											
Talo-osat													
Ulkoseinien tuulensuojalevyn leikkaaminen ulkovarastojen kohdalla	18 m2	0,5											
Laudoitettujen ulkoseinien tuuletuksen parantaminen (hintaa arvio sisältää vain lisäkoolauksen ja laudoituksen uusimisen)	480 m2						24						
Sokkelpinnan rapautumien paikkakorjaaminen	-		0,2										
Ikkunoiden tiivisteiden uusiminen, pl asunto C12	600 jm		5										
Vuotavien tulpattujen sadevesisyökytorvien tiivistys (A1, A4, B5 ja B8)	4 kpl		0,5										
LVI													
Viemärin tuuletusputken saattolämmityskaapelin toiminnan varmistaminen	1 kpl	0,5											
Linjansäätö- ja sulkuventtiilien uusiminen	8 kpl	0,5											
Muut tutkimukset													
Märkätalokartoitus	kaikki huoneistot	1,5											
yht/ v		251,5	5,7	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0

YHTEENSÄ

281,2 tuhatta euroa alv. 0%, hintaan ei sisälly suunnittelu ja valvonnan aiheuttamat mahdolliset lisäkustannukset

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, LAIMENNOSSARJA

Tilaaaja:		Tilauspäivä:	13.7.2022
Kohde:		Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero:	220507	Vastaanottopäivä:	19.7.2022
Näytteenottaja:		Viljelypäivät:	19.7.2022
Näytteenottopäivät:	13.7.2022		

Näytteitä ei ole analysoitu viiden vuorokauden sisällä näytteenotosta. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan rakennusmateriaalinäytteen analysointi tulee tehdä viiden vuorokauden sisällä, koska näytteen säilytys saattaa vaikuttaa analyysitulokseen.

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, Mineraalivilla, MH US, as B 5	home- ja bakteeripitoisuudet alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Mineraalivilla, TK US, as A 1	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei mikrobikasvua materiaalissa

LISÄTIEDOT

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

ANALYYSITULOKSET**Näyte: 1, Mineraalivilla, MH US, as B 5**

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

Menetelmän määrittäjä on näytteelle on 910 pmy/g

Näyte: 3, Mineraalivilla, TK US, as A 1

	M2 Pitoisuus (pmy/g)	DG18 Pitoisuus (pmy/g)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/g)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	<mr	1800	Kokonaispitoisuus	910
Cladosporium sp.		910	muut bakteerit	910
Penicillium sp.		910	*aktinomykeetit	<mr

Menetelmän määrittäjä on näytteelle on 910 pmy/g

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

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

< mr = alle määrittäjäajan

* = kosteusvaurioindikaattori

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä laimennossarjamenetelmällä käyttäen pintaviljelytekniikkaa. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipoimalla suku tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

MÄÄRITYSRAJA

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

MITTAUSEPÄVARMUUS

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

TULOKSEN TULKINTA

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

Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

VIITTEET

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Pessi ja Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.