



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PIENTALON KUNTOTUTKI- MUS

TEKIJÄ:

Hannu Havukainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Hannu Havukainen	
Työn nimi Pientalon kuntotutkimus	
Päiväys 12.5.2021	Sivumäärä/Liitteet 33/33
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Yksityinen tilaaja	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli pientalon kuntotutkimus. Tutkimus tehtiin vanhaan hirsirunkoiseen yksikerrokseen omakotitaloon, johon oli tehty peruskorjaus 1960-luvulla sekä laajennus 1980-luvulla. Talon hirret sekä perustukset ovat peräisin arviolta 1800-luvulta. Tilaaja oli tehnyt aistinvaraisesti havaintoja omakotitalon mahdollisesta huonosta kunnosta. Opinnäytetyön aihe muotoutui havaintojen pohjalta, sillä mielenkiintoni heräsi tutkimaan talon rakenteita perusteellisemmin.</p> <p>Työn alussa perehdyttiin 1960-luvun rakentamiseen ja erityisesti sen aikakauden ongelmakohtiin. Lisäksi tietoa kuntotutkimuksesta ja sen tekemisestä avattiin teoriaosuudessa. Tutkimusta varten haastateltiin talon aiempaa omistajaa, jolta sai tietoa talon historiasta ja rakenteista jonkun verran. Kuntotutkimusta tehdessä käytettiin menetelminä muun muassa lämpökamerakuvausta, pintakosteusmittausta, rakennekosteusmittausta sekä materiaalinäyteanalyysiä.</p> <p>Kuntotutkimuksesta tehtiin kuntotutkimusraportti, jossa määriteltiin talon todellinen kunto. Kaikkia mahdollisia paikkoja tutkittiin sekä niille tehtiin toimenpide-ehdotukset. Talosta löytyi useista kohdista puutteita sekä huoltotöitä oli jonkun verran laiminlyöty. Monet paikat kuten ikkunat, ovet ja LVI-järjestelmät olivat tulleet käyttöikänsä päähän. Lisäksi talosta löytyi riskirakenteiksi luokiteltavia rakenneratkaisuja. Talossa täytyisi uusia lähes kaikki perustuksista vesikattoon saakka, joten ehdotukseni työntilajalle oli purkaa talo ja tehdä tilalle uusi. Talon nykyinen kunto huomioon ottaen se tulisi olemaan todennäköisesti helpompaa sekä myös taloudellisesti järkevämpää.</p>	
Avainsanat kuntotutkimus, riskirakenne, toimenpide-ehdotus	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author(s) Hannu Havukainen	
Title of Thesis Condition Survey of a Detached House	
Date 12 May 2021	Pages/Appendices 33/33
Client Organisation /Partners Private person	
<p>Abstract</p> <p>The topic of this final project was a condition survey of a detached house. The survey was carried out on an old log-framed single-storey detached house that had undergone renovation in the 1960s and an extension in the 1980s. The logs and foundations of the house date back to the 19th century. The client had made sensory observations about the condition of the house. Based on these observations it was found necessary to survey the structures of the building more thoroughly.</p> <p>At the beginning of the work, the construction practices that were common in the 1960s and, in particular, the problems caused by them were studied. In addition, information about condition survey and how to make them was discussed in the theoretical part. The methods used in the condition survey were surveyed by interviewing the former owner of the house, thermal camera photography, surface humidity measurement, structural humidity measurement and material sample analysis.</p> <p>Finally, a condition survey report on the condition survey was written. It determined the actual condition of the house. Every spot in the building was examined and proposals for repairing them were made. Defects were found in several points in the house and maintenance had partly been neglected. Many places, such as windows, doors and HVAC systems had reached the end of their useful life. In addition, also structural solutions classified as risk structures were found in the house. It would be necessary to renovate almost everything from the foundations to the roof. Therefore it was proposed to demolish the house and build a new one. Given the current condition of the house, it would probably be easier, as well as more economic.</p>	
<p>Keywords condition survey, risk structure, proposal for renovation</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	1960- LUVUN RAKENTAMINEN	7
2.1	Yleisiä ongelmakohtia	7
2.1.1	Kellarit, maanpinnat, salaojat	7
2.1.2	Alapohja	8
2.1.3	Ulkoseinä ja perustukset	8
2.1.4	Yläpohja ja vesikatto	9
2.1.5	Ikkunat ja ovet	9
2.1.6	Märkätilat	9
2.1.7	Tekniset järjestelmät ja ilmanvaihto	10
3	KUNTOTUTKIMUS	11
3.1	Tutkimussuunnitelma	11
3.1.1	Lähtötiedot	11
3.1.2	Alustava riskiarvio	12
3.1.3	Tutkimusmenetelmien valinta	12
3.2	Tutkimusten suorittaminen	13
3.2.1	Aistinvaraiset tutkimukset ja pintakosteuskartoitus	13
3.2.2	Rakenneavaukset	13
3.2.3	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi	14
3.2.4	Rakennekosteusmittaukset	14
3.2.5	Rakenteiden tiiveyden mittaukset ja lämpökuvaus	15
3.2.6	Sisäilmaolosuhteiden ja sisäilman epäpuhtauksien mittaukset	16
3.3	Tutkimustulosten esittäminen ja analysointi	17
4	YHTEENVETO KOHTEEN KUNTOTUTKIMUKSESTA	18
4.1	Kohde	18
4.2	Lähtötiedot	19
4.3	Tutkimusten suorittaminen	19
4.4	Havainnot ja mittaustulokset	19
4.5	Toimenpide-ehdotukset	29
4.6	Yhteenveto kohteesta	31
5	POHDINTA	32
	LÄHTEET	33

LIITE 1 KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI.....	35
LIITE 2 KUNTOTUTKIMUSSUUNNITELMA	62
LIITE 3 HAASTATTELULOMAKE.....	66

KUVALUETTELO

Kuva 1 Tutkittava rakennus (Havukainen 2020)	18
Kuva 2 Sokkeli monin paikoin ulkoneva (Havukainen 2021)	20
Kuva 3 Vasemmalla vanha sokkeli ja oikealla laajennuksen sokkeli (Havukainen 2021)	20
Kuva 4 Alapohjarakenteen kunto oletteetua parempi (Havukainen 2021)	21
Kuva 5 Jääkaapin alla hiirten jätöksiä ja onkaloita (Havukainen 2021)	21
Kuva 6 Alimmat hirret ovat täysin lahonneita (Havukainen 2021)	22
Kuva 7 Hirren sisäpinnalla on hyönteistuoja (Havukainen 2021)	23
Kuva 8 Ikkunat ovat vaurioituneet säärasiuksessa (Havukainen 2021)	23
Kuva 9 Ulko-ovi ei ole tiivis (Havukainen 2021)	24
Kuva 10 Terassin puurakenteet ovat vaurioituneet (Havukainen 2021)	24
Kuva 11 Kuistin ulkoseinä on vaurioitunut portaiden kohdalta (Havukainen 2021)	25
Kuva 12 Hirret ovat lahonneet yläpohjan ja seinän liitoskohdasta (Havukainen 2021)	25
Kuva 13 Piipun läpivienti on vuotanut ja aiheuttanut vaurioita (Havukainen 2021).....	26
Kuva 14 Pesuhuoneen pintarakenteet ovat huonossa kunnossa (Havukainen 2021)	26
Kuva 15 Wc ollut poissa käytössä lähes 20 vuotta (Havukainen 2021)	27
Kuva 16 Lauteiden tukirakenne on ruostunut (Havukainen 2021)	27
Kuva 17 Pannuhuone (Havukainen 2021)	28
Kuva 18 Homekasvustoa allaskaapissa (Havukainen 2021)	28
Kuva 19 Poistoilmakanavissa on asbestia (Havukainen 2021).....	29

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää pientalon kunto kuntotutkimuksen avulla. Lisäksi tarkoituksena perehtyä kuntotutkimusprosessiin sekä 60-luvun pientalorakentamiseen ja sen aikaisien rakennusten ongelmakohtiin.

Opinnäytetyön kohteena oleva rakennus on yksikerroksinen hirsitalo, joka on peruskorjattu 1960-luvulla sekä laajennus on tehty 1980-luvulla. Rakennuksen hirret sekä perustukset ovat peräisin arviolta 1800-luvulta. Rakennuksessa on havaittavissa ongelmia ja puutteita, joiden vuoksi niistä halutaan tarkempi selonteko.

Tavoitteena on saada kattava kokonaiskuva tilaajalle rakennuksen nykykunnosta ja korjaustarpeista. Kuntotutkimuksessa käydään läpi kaikki rakenteet ja rakenneosat, jotta saadaan tarpeeksi luotettava kuva rakennuksen kunnosta. Kuntotutkimus tehdään hyödyntäen useita erilaisia menetelmiä. Tässä opinnäytetyössä käytössä on aistinvaraisten tutkimusten lisäksi rakenneavaukset, kosteusmittaukset pinnasta sekä rakenteista, materiaalinäyteanalysointi sekä lämpökamerakuvaus. Tuloksista kootaan kuntotutkimusraportti, joka auttaa tilaajaa päättämään, onko rakennusta järkevää korjata vai olisiko parempi rakentaa kokonaan uusi.

2 1960- LUVUN RAKENTAMINEN

Tyypillinen 60-luvulla rakennettu talo on yksikerroksinen ja kellariton. Taloille yleistä on matala sokkeli ja loiva harjakatto. Lisäksi ullakoista luovuttiin. Perustamistapana yleistyi matalaperustus. 60-luvulla yleisin alapohja tyyppi oli maanvarainen betonilaatta (Rakennusperintö 2010).

Teolliset puu ja tiilirakenteiset pientalotyypit kasvattivat suosiotaan. Sahatavarasta tehty pystyrunko säilytti asemansa suosituimpana mutta myös täystiili- sekä kevytbetoni- ja harkkoseiniä tehtiin. Mineraalivillat syrjäyttivät sahanpuru- kutterieristeet. Ulkoseinän pintamateriaaleina yleistyivät tiili, rapaus ja asbestisementti- ja mineraalilevyt. Myös lautaverhoilua tehtiin edelleen (Rakennusperintö 2010).

Yläpohjan kantavat rakenteet tehtiin kappaletavarasta mutta vuosikymmenen lopussa otettiin käyttöön kattoristikot. Vesikatemateriaalina eniten käytettiin peltiä ja huopaa. Tiilen käyttö väheni kattojen loiventuessa (Rakennusperintö 2010).

60-luvulla tehdastuotteiset ikkunat ja keskuslämmitysjärjestelmät yleistyivät. Sisustusmateriaaleista yleistyivät suoraan betonilaattaan liimattavat korkki-, linoleumi- ja muovimatot. Sisäverhouksena yleisesti käytetty lateksilla telattu avosaumainen lastulevy (Rakennusperintö 2010).

Painovoimaisen ilmanvaihdon rinnalla yleistyi koneellinen poistoilmanvaihto. 1960-luvun rakennuksiin on yleisesti tehty remontteja. Etenkin lisälämmöneristys ja märkätilojen muutos nykyaikaisemmiksi (Hometalkoot 2016, 1).

2.1 Yleisiä ongelmakohtia

1960- luvun tyypillisimpiä homevaurioita ovat mataliin perustuksiin ja lattiarakenteisiin maasta nouseva kosteus. Lisäksi 60- luvun rakentamiselle ominaisesta matalasta perustuksesta johtuvat ulkoseinän- ja sokkelirakenteiden kosteusvauriot ovat yleisiä. Nämä aiheuttavat lähes aina laajamittaisia perustusrakenteiden korjaustoimenpiteitä (Ympäristö.fi 2016).

2.1.1 Kellarit, maanpinnat, salaojat

Vaikka kellarittomat rakennukset yleistyivät 60-luvulla, niin kellareitakin tehtiin edelleen. Kellareissa eteenkin seinät olivat alttiina vaurioille. Etenkin betoniseinän sisäpuolelle asennetut eristeet kostuivat usein eristeen ja betonin rajapinnasta. Mikäli ulkopuolella kosteusrasitus oli suurta esim. puuttuvien kattovesiviemäreiden tai salaojittamattomuuden takia, niin vaurioiden todennäköisyys on isompi (Hometalkoot 2016, 15).

Virheellisillä maanpinnan muodoilla rakennuksen läheisyydellä voidaan saada aikaan kosteusvaurioita tai ainakin kasvattamaan rakenteiden kosteusrasituksia. Maapintojen kaatojen pitäisi olla pois päin talosta, jotta sadevedet pääsevät valumaan pois eikä vesi jää seisomaan talon vierustalle. Kaatoa tulisi olla kolmen metrin matkalla vähintään 15 cm. Maanpinnan korkeus rakennuksen vieressä ei saa olla liian korkea. Ulkoseinän alareunan suositeltu etäisyys maapinnasta on vähintään 30 cm. (Hometalkoot 2016, 19-20).

Salaojat yleistyivät 60-luvulla muoviputkien tullessa markkinoille. Salaojien toiminta ei kuitenkaan kosteusteknisesti ollut sitä mitä ajateltiin. Usein salaojat toimivatkin käänteisesti ja kastelevat entistä

enemmän perustuksia. Joissakin tapauksissa myös katolta tulevat sadevedet on ohjattu salaojaverkostoon, joka lisää maaperän kosteuskuormaa ja vaurioittaa perustuksia (Raksystems 2019).

2.1.2 Alapohja

Yleisin alapohjatyyppejä oli maanvarainen betonilaatta. Alapuolelta eristämättömän betonilaatan päälle rakennettiin puukorotus ja lämmöneristeeksi asennettiin joko mineraalivillaa tai purua. Rakenne on hyvin herkkä kosteusvaurioille ja määritellään nykyisin riskirakenteeksi. Rakenne on altis niin maakosteudelle kuin sisäilmasta rakenteeseen tiivistyvälle kosteudelle. Betonilaatan kapilaarinen alustäyttö pahentaa kosteuden nousua maan kautta. Kosteus lahottaa betonilaatta vasten olevat puuosat sekä homehduuttaa eristeet. Joissakin tapauksissa betonisen laatan päälle on sivelty piikieriste vedeneristeeksi mutta usein se on asennettu virheellisesti, jolloin siitä ei ole apua. Puukorotuksen keskimääräinen tekninen käyttöikä on normaaleissa olosuhteissa noin 40 vuotta. Kosteusrasituksen ollessa suurempi käyttöikä laskee. (Rakennustieto Oy 2014, 84.). Toinen yleinen ratkaisu on ns. kaksoisbetonilattia, jossa alapuolelta eristämättömän maanvaraisen betonilaatan päälle on asennettu eriste ja eristeen päälle on valettu toinen betonilaatta. Betonilaattojen välinen eriste on yleensä mikrobivaurioitunut. Toja-levy ja mineraalivilla ovat alttiimpia vauriolle kuin styrox-eristeet. Alapohjasta ei saisi olla ilmayhteyttä asuintiloihin. Mikäli alapohja ei ole tiivis niin ilmavirtojen kautta alapohjan mahdolliset epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan (Hometalkoot 2016, 21-25).

Ajalla tyypillisesti väliseinät maanvaraisissa lattioissa rakennettiin lähtemään betonisen alapohjalaa-
tan päältä. Maaperästä nouseva kosteus pitää betonilaatan märkänä, jolloin seinien alaohjauspuut kosteusvaurioituvat. Joissakin tapauksissa alaohjauspuun alla on kosteuseristys, joka hidastaa vaurioitumista tai jopa estää sen (Hometalkoot 2016, 24).

2.1.3 Ulkoseinä ja perustukset

Valesokkeli oli tyypillisesti käytetty rakenneratkaisu 60-luvulla perustuksissa. Valesokkeli tarkoittaa tilannetta, jossa ulkoseinän puurungon/tiilirungon alaosa on usein ympäröivän maapinnan tasolla tai jopa sen alapuolella. Valesokkelilla haluttiin poistaa ulkoseinän ja alapohjan välinen kylmäsilta. Nykyisin valesokkeli on luokiteltu riskirakenteeksi. Valesokkelin ongelmana on ulkoseinän puurungon ja eristemateriaalin kosteusvaurioituminen maakosteuden sekä sisäilman kosteuden tiivistymisen vaikutuksesta. Valesokkelin aiheuttamia lisää, jos perustusrakenteeseen kohdistuu ylimääräistä kosteusrasitusta johtuen esimerkiksi salaojituksen puutteista, maanpinnan kallistumisesta taloa kohti sekä sadevesien heikosta poistosta (Raksystems 2018).

Toinen ulkoseinien kosteusvaurioita aiheuttava ongelma on julkisivuverhouksen tuulettumattomuus. Tuuletusraon puute lisää riskiä siihen, että kosteus siirtyy julkisivuverhouksen läpi seinärakenteeseen ja aiheuttaa kosteusvaurioita. Julkisivun kosteusrasitusta lisää, jos talon räystäsrakenteet ovat lyhyet, jolloin viistosateen rasitus kasvaa. Julkisivumateriaalille haitaksi on sen lyhyt etäisyys maanpinnasta. Maaperästä nouseva kosteus ja roiskevesi aiheuttavat lahovaurioita julkisivumateriaaliin (Hometalkoot, 11-14).

Ulkoseinissä, joissa eristeenä mineraalivilla tulisi olla tiivis höyrynsulku. 60-luvulla höyrynsulun tärkeyttä ei vielä tiedetty. Höyrynsulkuna on käytetty paperia. Höyrynsulun puuttuminen yhdyttynä

huonoon tuuletuksen vaurioittaa seinärakennetta. Ikkuna ja ovikarmien välistä tulevien ilmavuotojen mukana kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan (Hometalkoot, 14).

2.1.4 Yläpohja ja vesikatto

Yleinen syy yläpohjan vaurioihin ilma-/höyrynsulun virheellinen asennus, josta johtuu ilmavuotoa yläpohjan eristeisiin. Vuotoilma kosteus kondensoituu eristekerrokseen. Yläpohjaan voi kehittyä talvella jäätä, kuuraa ja kosteutta ja yläpohjan rakenteet vaurioituvat. Yläpohjan tuulettumattomuus lisää riskiä vaurioille. Yleinen syy yläpohjan tuulettumattomuuteen on lisälämmöneristäminen, jolloin räystäillä olevat tuuletusrako tukkeutuu. Myös päätykolmioiden tuuletussäleikköjen puute lisää ongelmia (Hometalkoot, 7-10)

Vesikatossa suurin ongelma on, että vesikate ei ole vedenpitävä. Tyypillisiä vuotokohtia on saumakohdat, läpiviennit ja naulanreiät. Vuotava vesi kastelee eristeet ja altistaa sen mikrobivaurioille. Varsinaisen vesikatemateriaalin vuodon aiheuttamia ongelmia vähentää hyvin asennettu aluskate. 60-luvun rakennuksissa aluskatetta ei yleensä ole tai se on asennettu huolimattomasti, jolloin vesikataton vuodot ja kondenssikosteus aiheuttavat vaurioita. Kondenssikosteuden aiheuttamia ongelmia voi tulla myös eristämättömistä putkista ja kanavista mitkä menevät yläpohjassa (Hometalkoot, 1-9)

Vesikatemateriaalien keskimääräinen tekninen käyttöikä normaaleissa olosuhteissa on materiaalista riippuen 30–60 vuotta, joten alkuperäisten materiaalien käyttöikä on täynnä. (Kiinteistön kuntoarvio, 88.)

2.1.5 Ikkunat ja ovet

60-luvun taloissa yleisesti ikkunapellitykset ovat kelvottomat. Ikkunapelleissä ei ole riittävästi kaatoa ja kaato voi olla myös taloon päin, jolloin vesi kastelee seinärakenteen. Pellityksissä pitäisi olla kaatoa vähintään 30 astetta ja pellityksen pitäisi ulottua 30 mm seinäpinnasta ulos. Pellit pitäisi myös olla asennettu niin että ikkuna- ja pielilautoista valuva vesi kulkeutuu pellitykselle (Hometalkoot, 10).

Tyypillisiä ongelmia vanhoissa ikkunoissa on tiiveyden menetys. Ikkunan tiiveyden menetyksen huomaa ulomman ikkunalasin sisäpinnalle talvella muodostuneesta kosteudesta ja huurteesta. Tämä johtuu sisäpuutteen epätiiveydestä, jolloin lämmin sisäilma pääsee ikkunoiden väliin. Vanhoissa ikkunoissa myös karmit ja puutteet ovat päässeet lahoamaan (Kemoff 2012, 40-41).

Puikkunoiden keskimääräinen tekninen käyttöikä normaaleissa olosuhteissa on noin 50 vuotta ja puisilla ulko-ovilla noin 40 vuotta, joten alkuperäiset ikkunat ja ovet ovat käyttöikänsä lopussa. (Kiinteistön kuntoarvio, 86.)

2.1.6 Märkätilat

Märkätilojen isoimmat ongelmat liittyvät vedeneristeisiin. Vedeneristeiden käyttö ei ollut yleistä. Korkeintaan saunan ja pesuhuoneen lattiassa käytettiin bitumisivelyä. Vedeneristeinä toimi yleisesti muovimatto. Muovimattojen ja -tapettien saumat tulee olla ehjiä tai muuten tai kosteutta pääsee rakenteisiin. Myös muovimaton ja lattiakaivon liitos pitää olla ehjä. Joissakin tapauksissa vanha muovimatto on voitu jättää vedeneristeeksi laatoituksen alle. Vanhoissa muovimatoissa saumat aukea-

vat, jolloin näistä raoista vesi pääsee rakenteisiin. Lisäksi nurkissa matto on voitu viiltää auki laatoitusta varten. Hometalkoot. Putkien läpivientien sekä muiden kiinnikkeiden tiiveydessä voi olla puutteita, jolloin kosteus pääsee niitä kautta rakenteisiin aiheuttamaan ongelmia (Hometalkoot, 25-27).

2.1.7 Tekniset järjestelmät ja ilmanvaihto

1960-luvun talossa yleisesti on painovoimainen ilmanvaihto. Usein ilmavaihto ei toimi, jolloin sisäilma epäpuhtaudet ja kosteus eivät poistu eikä raikasta ilmaa pääse sisätiloihin. Syynä voi olla poistoilmareittien tukkiminen ja korvausilmareittien puuttuminen. Joihinkin taloihin on voitu asentaa jälkikäteen koneellinen poistoilmanvaihto. Pelkän poiston lisääminen ilman korvausilman lisääminen aiheuttaa tuloilman tulemisen hallitsemattomasti rakenteiden läpi tuomalla mukanaan rakenteissa mahdollisesti olevia epäpuhtauksia. Ilmanvaihtokanavien puhtaan pito on myös tärkeää hyvän sisäilman kannalta. Kanavat pitäisi puhdistaa vähintään 10 vuoden välein. Puhdistuksen kanssa tulee olla tarkkana, sillä 60-luvulla kanavat on yleisesti tehty asbestia sisältävistä materiaaleista. Puhdistus voi irrottaa asbestikuituja kanavistosta (Hometalkoot, 29-32).

Vanhoissa taloissa ongelmana on myös vuotavat putket. Vuotavat vesijohdot, viemärit ja vesikeskuslämmityksen putket aiheuttavat vaurioita. Näkyviä putkia kannattaa seurailta säännöllisin väliajoin vuotojen varalta isompien vaurioiden ehkäisemiseksi. Erilaiset liitokset ovat riskialteimpia vuotokohtia. Myös kaikkien kodinkoneiden vesi- ja viemäri-liitännät tulisi tarkistaa. Vanhojen putkien eristeissä voi olla asbestia, joten niiden kanssa tulee olla varovainen (Hometalkoot, 32-35).

3 KUNTOTUTKIMUS

Kuntotutkimus tarkoittaa yksittäisen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laiteen tarkempaa tutkimista. Toisin kuin aistinvaraiseen tutkimukseen perustuva kuntoarvio, kuntotutkimuksessa tutkimusmenetelmät ovat rakenteita rikkovia. Menetelminä voi olla mm. mittauksia, rakenneavauksia ja laboratoriotutkimuksia (KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje 2007, 2)

Kuntotutkimuksen tavoitteena on:

- Selvittää rakennuksesta sellaiset rakenteet, jotka ovat haitaksi sisäilman laadulla eli ns. riskirakenteet
- Hankkia lähtötietoja korjaussuunnittelua varten
- Luoda edellytykset korjausmenetelmien, korjauskustannusten ja korjausaikataulun luotettavalle arvioinnille
- Etsiä rakenteista mahdollisten haitta-aineiden sijainnit purkutöiden suunnittelua varten (Rakennetekninen tutkiminen 2019, 7)

3.1 Tutkimussuunnitelma

Ennen varsinaisia tutkimuksia on hyvä laatia etenkin isommissa kohteissa tutkimussuunnitelma. Katavassa tutkimussuunnitelmassa esitetään tutkimuksen tavoitteet, lähtötiedot, alustava riskiarvio sekä mahdolliset tutkimusmenetelmät. Tutkimussuunnitelman laadinnan yleisimmät lähtökohdat ovat:

- Ennakoiva selvitys
- Tunnettu äkillinen kosteusrasitus
- Tiedossa oleva kosteus- tai mikrobivaurio
- Sisäilmatutkimuksella havaittu poikkeava tilanne, yleinen epäily, haju tai tilan käyttäjien oireilu
- Kemikaalivahingot
- Tuleva peruskorjaus (Ympäristöopas 2016)

3.1.1 Lähtötiedot

Kuntotutkimuksen lähtötietoina käytetään kaikkia niitä tietoja, jotka ovat oleellisia kosteus- ja mikrobivaurioituneiden laajuuden ja syiden sekä muiden potentiaalisten sisäilmaongelmien arvioinnin ja selvittämisen kannalta. Tärkeimpiä lähtötietotyyppejä ovat:

- Asiakirjat kuten esim. alkuperäiset suunnitelmat, aiemmat tutkimukset ja rakentamisaikaiset työmaa-asiakirjat
- Asukas- ja käyttäjäkyselyt
- Rakentajien ja suunnittelijoiden haastattelut (Ympäristöopas 2016)

Lähtötietoja kootaan tarvittavassa laajuudessa riippuen tutkimuskohteesta ja sen laajuudesta. Huolellinen lähtötietojen perehtyminen säästää yleensä kuluja varsinaisessa kenttätutkimusvaiheessa, kun tutkimukset osataan suorittaa riskialteimmilta paikoilta (Ympäristöopas 2016).

3.1.2 Alustava riskiarvio

Kuntotutkija tutustuu lähtötietoihin ja tekee niiden pohjalta alustavan riskiarvion. Arviossa esitetään rakenteiden todennäköisimmät vaurioitumisriskit sekä vaurioiden syyt. Apuna alustavan riskiarvion laatimiseen käytetään myös tutkittavan kohteen katselmuskäyntiä. Lähtötiedoista selvitetään ovatko rakenteet toimivia vai onko rakennuksessa yksityiskohtia, joihin liittyy selvä kosteus ja homevaurio-riski (Ympäristöopas 2016).

Kohdekäynnillä tutustutaan kohteeseen aistinvaraisesti ja varmistetaan lähtötietojen paikkaansa pitävyys. Kohdekäynnillä saadaan yleiskäsitys kohteen yleiskunnosta, materiaaleista sekä rakenneratkaisuista ja näin ollen pystytään täsmentämään lähtötietoja tutkimussuunnitelman luomisessa (Ympäristöopas 2016).

Kohdekäynnillä tutustutaan mm. seuraaviin asioihin:

- Rakennusten ympäröivät maanpinnat/aluerakenteet
 - Alapohjien, perusmuurin ja perustusten kuivatus
 - Maanvastaisten ja maanvaraisten rakenteiden kunnan ja toimivuuden arviointi
 - Rakennetyyppien tunnistaminen ja niiden riskien tunnistaminen
 - Rakenneliitosten ja rakenteiden liittymäalueiden, liikuntasauvojen ja läpivientien tiiveys
 - Märkätilojen kunnan arviointi
 - Epäpuhtauslähteiden tunnistaminen
 - Kattovesien poistojärjestelmä, toimivuus ja kunto
 - Yläpohjan tuulettuminen, vesikatteen kunto ja toimivuus
- (Kuntoarvio ja -tutkimus vaiheet ja menetelmät sekä tutkimusselostus 2017)

3.1.3 Tutkimusmenetelmien valinta

Kuntotutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät valitaan tutkimuksen lähtötilanteen perusteella. Lähtötietojen perusteella päätetään tarkemmin tutkittavat rakenteet ja tutkimuskohdat sekä tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen ajankohdat (Ympäristöopas 2016)

Tyypillisiä rakenne- ja kosteusteknisiä tutkimuksia ovat:

- Aistinvarainen tarkastelu ja pintakosteuskartoitus
- Rakennuksen ulkopuolinen tarkastelu
- Rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
- Rakenteiden sisältä tehtävät mittaukset
- Ilma- ja lämpövuotojen mittaukset
- Tuuletetuista rakenneosista tehtävät mittaukset
- Maaperän ominaisuuksien mittaukset
- Salaojaverkoston ja sadevesijärjestelmän toiminnan varmistaminen

3.2 Tutkimusten suorittaminen

Kuntotutkimus suoritetaan ennen tutkimuksien tekemistä laaditun tutkimussuunnitelman mukaan. Ennen tutkimuksien tekemistä, on asukkaille ja omistajille toimitettava ennako-ohjeet, joissa kerrotaan esim. tarkastusluukkujen avaamisesta ja kulkuyhteyksien järjestämisestä.

3.2.1 Aistinvaraiset tutkimukset ja pintakosteuskartoitus

Kuntotutkimuksessa tehdään aina ensimmäisenä tilojen aistinvarainen tarkastelu. Apuna tarkastelussa käytetään pintamittauksia. Tarkastelu on tärkeä toteuttaa myös rakennuksen ulkopuolella sekä käyttötilojen ulkopuolisissa osissa rakennuksen sisällä. Aistinvaraisessa tarkastelussa huomio kiinnitetään mm. seuraaviin asioihin.

- Pintamateriaalien kunto ja ikä
 - Näkyvät vauriot ja kasvustot sekä lahovauriot
 - Homeen haju sekä muut hajut
 - Riskialttiit rakenneratkaisut
 - Ilmavuodot
 - Ilmanvaihtuvuus
 - Ilmanvaihtventtiilien sijainti ja toiminta
 - Hormien, kuilujen, putkikanaalien, ontelotilojen olemassaolo ja sijainti
 - Suunnitelmien muutokset
 - Väärät käyttötottumukset
 - Huollon ja kunnossapidon puutteet
 - Rakennusmateriaalien tai säilytettävän tavaran emissiot
 - Pintalämpötilat
- (Ympäristöopas 2016).

Pintakosteuskartoitus tehdään ainakin ulkovaipan riskialueilla. Pintakosteuskartoitus on suuntaa antava menetelmä. Mahdolliset poikkeamat pitää aina todentaa rakennekosteusmittauksin. Kartoituksessa pintakosteuden ilmaisun kohdistetaan suoraan mitattavaan rakenteeseen ja arvot luetaan laitteen näytöstä. Ilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen. Materiaalin sähkönjohtavuuteen vaikuttaa muutkin tekijät kuin ainoastaan kosteus, joten pintakosteusilmaisimen käyttö vaatii kokemusta virhetulkintojen välttämiseksi (Ympäristöopas 2016).

3.2.2 Rakenneavaukset

Rakenteiden avaus on varmin ja usein ainoa tapa saada selville tutkittavan rakenteen rakennustapa sekä rakenteen kunto. Rakenneavauksien tavoitteena on varmistua siitä, miten ja mistä materiaalista rakenne on rakennettu. Avauksilla saadaan selvitettyä erilaisten liitosten toteutustapa sekä rakenteiden kunto silmämääräisesti. Rakenneavauksien avulla saadaan otettua rakenteesta mittauksia ja materiaalinäytteitä analyyseja varten (Sisäilmayhdistys 2008).

Rakenneavauksien kohdat, niiden koot ja riittävän määrän määrittää kuntotutkija tekemiensä havaintojen perusteella. Avaukset tehdään oletettuihin vaurio- ja riskipaikkoihin. Käytössä olevan rakennuksen avauskohdat tulisi valita siten, että ne eivät haittaa rakennuksen käyttöä. Suunnitelluista rakenneavauksista pitää tiedottaa tilaajaa ja tilojen käyttäjää. Rakenneavauksen tulisi olla tarpeeksi

iso luotettavien havaintojen tekemiseksi. Suojaustoimiin pitää varautua etenkin, jos epäillään avattavissa rakenteissa kosteus- tai mikrobivaurioita, haitta-aineita tai jos tila on käytössä rakenteita avattaessa (Ympäristöopas 2016).

3.2.3 Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi

Materiaalin mikrobikasvua ja vaurioitumista voidaan aistinvaraisen tutkimuksen lisäksi arvioida myös materiaaleista otettujen näytteiden mikrobianalyysillä. Usein mikrobikasvusto todetaan aistinvaraisesti mutta epäselvissä tapauksissa materiaalinäytteiden laboratorioanalyysi on tarpeen. Selvissäkin tilanteissa laboratorio analyysi on tarpeen, mikäli tarvitaan tietoa näytteen mikrobityypeistä. Laboratoriotutkimuksilla määrittään näytteessä esiintyvien mikrobien määrää ja lajistoa. Mikrobinäytteitä otetaan aina muun rakennusteknisen tarkastelun yhteydessä. Näytekohdat riippuvat tutkimuksen tavoitteista:

- **Epäillyn mikrobikasvun selvittäminen tietyssä rakenneosassa:** Näyte otetaan kohdasta, jossa vaurioituminen on todennäköisintä
 - **Korjauslaajuuden määrittäminen:** Näyte otetaan purku-/korjausalueen reunoilta
 - **Tietyn rakenneosan yleisen mikrobioloisen kunnan määrittäminen:** Näyte otetaan riskikohdasta sekä satunnaisesti muista kohdista.
- (Ympäristöopas 2016).

Tarvittavia näytteenottovälineitä:

- Muovipussi
- Suojakäsineet
- Tussi- tai kuulakärkikynä
- Taltta, puukko, sakset, pinsetit yms.
- Tarvittaessa hengityssuojain
- Tarvittaessa desinfiointiaine

Mikrobinäytteen ottamisessa on käytettävä suojakäsineitä näytteen saastumisen estämiseksi. Mikäli tutkittava tila/ näytteenottokohta on hyvin vaurioitunut, on käytettävä hengityssuojainta ja suojavaatetusta. Näytteenottovälineet on oltava puhtaita. Välineet puhdistettava jokaisen näytteen välillä. Puhdistus tapahtuu desinfiointiaineella tai kuumalla vedellä ja astianpesuaineella. Materiaalista otetaan näyte noin 10 cm x 10 cm kokoiselta alueelta. Mikäli materiaali on huokoista esim. villaa tai sahanpurua, otetaan näytettä noin 1 dl eli suurin piirtein kourallinen. Tarvittava näytemäärä on 5–10 grammaa. Näyte on otettava enintään 0,5–1 cm syvyydeltä pinnasta, sillä useimmat mikrobit kasvavat materiaalien pinnoilla. Jokainen näyte laitetaan omaan puhtaaseen ja suljettavaan muovipussiin. Näyte saa sisältää vain yhtä rakennusmateriaalia. Näyte lähetetään laboratorioon tutkittavaksi (Rakennusmateriaalinäytteen ottaminen 2019).

3.2.4 Rakennekosteusmittaukset

Rakennekosteusmittauksia tehdään, kun on epäily, että tiettyyn rakenneosan voi kohdistua poikkeava kosteusrasitus. Mittauksia suoritetaan alueille, jossa on mahdollisesti korkeita kosteuspitoisuuksia sekä alueille, jossa on oletettavasti normaalitilanne. Mittauspaikkojen valitaan aistinvaraisten

tarkastelujen, pintakosteuskartoituksen sekä rakennetyyppien tarkastelujen perusteella. Rakennekosteusmittauksia voidaan suorittaa seuraavilla menetelmillä:

- **Porareikämittaus:** Rakenteeseen porataan reikä, reikä putkitetaan ja tiivistetään. Reiän annetaan tasaantua noin 2–3 vuorokautta, jonka jälkeen mittausputkiin asennetaan mittapää ja ne tiivistetään. Mittapään tasaannuttua noin tunnin luetaan lukemat.
- **Näytepalamittaus:** Tutkittavasta rakenteesta otetaan betonimursia, jotka laitetaan lasiseen koeputkeen. Putkeen laitetaan suhteellisen kosteuden mittapää ja putki tiivistetään huolellisesti. Putken annetaan tasaantua noin 5–12 tuntia, jonka jälkeen suoritetaan mittaukset
- **Viiltomittaus:** Lattiapäällysteeseen tehdään viilto, jonne laitetaan kosteusmittausanturi ja viiltokohta tiivistetään vesihöyrytiiviksi. Anturin annetaan tasaantua noin 15–20 min ennen mittausta
- **Materiaalin kuivatus-punnitusmenetelmä:** Otetaan näyte tutkittavasta materiaalista ja laitetaan se tiiviiseen astiaan. Näyte punnitaan märkänä, jonka jälkeen se kuivataan materiaalista riippuen tietyssä lämpötilassa vähintään vuorokauden ajan. Näyte punnitaan kuivana ja lasketaan kosteuspitoisuus painoprosenteina
- **Lyhytkestoinen kosteusmittaus rakenteen sisältä:** Menetelmällä mitataan materiaalihuokosten suhteellista kosteutta. Kerrokselliseen rakenteeseen porataan reikä, jonne mittapää laitetaan. Mittapää tiivistetään ja annetaan tasaantua noin 15–45 min ennen mittausta.
- **Materiaalin kosteuspitoisuuden mittaus ns. piikkimittarilla:** Mittaus suoritetaan painamalla kosteusmittarin piikit puuhun. Mittaus perustuu kahden metallielektrodin välisen konduktanssin mittaamiseen.

(Ympäristöopas 2016)

3.2.5 Rakenteiden tiiveyden mittaukset ja lämpökuvaus

Ilmatiiveyden mittauksia tehdään, kun epäillään rakenteiden sisällä olevien epäpuhtauksien kulkumista ilmavirtauksien mukana huoneilmaan. Rakenteista ja maaperästä ilmavirtauksien mukana huoneilmaan tulevat epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua. Ilmavirtauksia voidaan tutkia:

- **Merkkiainetutkimuksilla:** Tutkittavan rakenteen sisälle lasketaan merkkiaineikaasua. Kaasu pyrkii ilmavirtausten mukana alipaineisen tilan suuntaan. Merkkiaineanalyysointilaitteen avulla merkkiaineikaasua havaitaan ja vuotokohta paikallistetaan. Tarkasteluhetkellä huoneilmassa tulee olla vähintään -5 Pa alipaine.
- **Merkki- ja puhdassavututkimuksilla:** Merkkisavua päästetään tutkittavan alueen lähitöle. Savun kulkureiteistä voidaan tehdä silmämääräisiä arvioita ilmanvirtauksista. Puhdassavua tuotetaan savukoneella. Savu on haitaton glykolipohjaista savua. Tutkimuksella voidaan tutkia suurempia alueita.
- **Painesuhteiden mittauksella:** Mittaukset suoritetaan sähköisillä mitta-antureilla, jotka on yhdistetty elektroniseen tiedon tallentimeen tai nestemanometrillä, jossa mittaus perustuu u-putkessa olevan nesteen pintojen korkeuseroon. Mittaukset suositellaan suorittamaan pitkäaikaisina mutta voidaan myös tehdä hetkellisinä (Ympäristöopas 2016).

Lämpökuvausta käytetään yhtenä tutkimusmenetelmänä rakennusten kuntotutkimuksissa. Lämpökuvauksen avulla pystytään rakenteita rikkomatta arvioimaan rakennusten, rakenteiden ja rakennusmateriaalien toimivuutta, laatua ja kuntoa. Lämpökameran mittaa kohteen pinnana lähettämän lämpösäteilyn (infrapunäsäteilyn). Kamera muuntaa kohteen lämpösäteilyvoimakkuuden lämpötilatiedoksi, joka näkyy kuvassa lämpötilaa vastaavana värinä. Lämpökuvausta voidaan käyttää:

- Ilmavuotojen ja eristevikojen havaitsemiseen
- Kosteusvaurioiden/- riskien havaitsemiseen
- Rakenteiden, putkien ym. paikkojen määrittämiseen
- Lämmityslaitteiden toiminnan
- Ilmanvaihtolaitteiden toiminnan seuraamiseen

(Kauppinen 2012)

Onnistuneen lämpökuvauksen edellytyksenä on kuvaajan pätevyys. Lämpökuvaajalla on oltava lämpökuvauksen ja rakennustekniikan asiantuntemus. Myös mittalaitteet tulee olla kalibroidut ja toimivat. Luotettavan tuloksen saamiseksi mittausolosuhteiden tulee olla kunnossa. Olosuhdevaatimukset:

- Huonelämpötilan ja ulkolämpötilaero pitää olla riittävä, vähintään 5–15 astetta
- Sisätiloissa lievä alipaine, noin 0–15 Pa
- Tuulen nopeus korkeintaan 10 m/s
- Aurinko ei saa olla lämmittänyt puurakennetta edelliseen 12 tuntiin ja kivirakenteista edelliseen 24 tuntiin

(RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus 2016, 2-3)

3.2.6 Sisäilmaolosuhteiden ja sisäilman epäpuhtauksien mittaukset

Kuntotutkimuksen apuna käytetään tarvittaessa sisäilmatutkimuksia. Tutkimuksilla pyritään tunnistamaan sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Sisäilmasta tutkitaan:

- **Sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila:** Mittaus tehdään oleskelualueella ja suoritetaan noin 1–2 viikon pitkäaikaisseurantana. Kosteusmittauksien avulla pystytään arvioida ilmanvaihdon toimintaa tiloissa, jossa kosteustuotto on suurta. Lämpötilamittauksilla lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän toimivuutta.
- **Sisäilman hiilidioksidipitoisuus:** Suositeltavin tapa on pitkäaikainen seurantamittaus mutta voidaan myös toteuttaa lyhytaikaisena mittauksena. Tulosten perusteella voidaan arvioida ilmanvaihdon toimintaa.
- **Sisäilman mikrobit:** Mittaus suoritetaan 6-vaiheimpaktorilla eli ns. Andersen-keräimellä. Jossain tapauksissa voidaan havaita rakennuksessa mahdollisesti esiintyvä mikrobilähde ja se sijainti. Huonon luotettavuuden takia yleensä ei voida tehdä suuria johtopäätöksiä tulosten perusteella.

(Ympäristöopas 2016)

3.3 Tutkimustulosten esittäminen ja analysointi

Kuntotutkimuksesta laaditaan kirjallinen tutkimusselostus, jossa kerrotaan havainnot, mittaustulokset ja niiden analysointi, johtopäätökset sekä toimenpide-ehdotukset. Esitysmuotoina voi olla esimerkiksi teksti, piirustukset, valokuvat ja taulukot. Tutkimusselostuksesta on käytävä ilmi mitkä ovat lähtötietoina saatuja tietoja, mitkä ovat kuntotutkijan kohteessa tekemine havainnot ja mittauksia sekä mitkä em. asioiden perusteella tehtyjä johtopäätöksiä. Tutkimusselostus pyritään esittämään mahdollisimman tiiviissä muodossa ja sen perusteella on pystyttävä arvioimaan tehtyjä johtopäätöksiä rakennuksen vaurioista, niiden syistä ja esitetystä korjausperiaatteista. Tutkimusselosteessa on myös mainittava käytetyt tutkimus- ja mittausmenetelmät, mittauspisteiden sijainnit, mittausajankohdat, mittaustulosten tallennusväli ja mittausjaksojen pituus. Näin varmistetaan, että tutkimustuloksia pystytään tulkitsemaan oikein (Ympäristöopas 2016).

Tutkimustulosten analysoinnin laajuus, sisältö ja analysointimenetelmät valitaan lähtötilanteen mukaan. Jotta analysointi onnistun, käytettävissä pitää olla kaikki tutkimus ja mittaustiedot. Analysoinnissa keskitytään vain vaurioitumisen kannalta oleellisiin tekijöihin. Vastauksia pyritään esittää koskeusvaurioihin ja niiden laajuuteen, vaurioiden syihin sekä sisäilman laatuun liittyviin kysymyksiin (Ympäristöopas 2016).

Tutkimusselosteen lopussa esitetään yhteenveto tutkimustuloksista sekä toimenpide-ehdotukset. Toimenpide-ehdotuksissa esitetään vaihtoehtoisia korjaustapoja ja materiaalissuosituksia. Ehdotusten tarkkuus riippuu tutkijan korjausrakentamis- ja korjaussuunnittelupätevyydestä. Toimenpide-ehdotusten pohjalta kohteen korjaussuunnittelu käynnistyy (Ympäristöopas 2016).

4 YHTEENVETO KOHTEEN KUNTOTUTKIMUKSESTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kuntotutkimus Leppävirralla sijaitsevaan pientaloon ja kartoittaa rakennuksen nykykuntoa ja korjaustarpeita. Tilaaja halusi saada tiedon, että kannattaako rakennusta korjata vai onko järkevämpää purkaa rakennus uuden tieltä. Tutkimuksesta koottiin kuntotutkimusraportti, jossa ilmenee havainnot ja toimenpide-ehdotukset tarkemmin eriteltynä (liite 1).

4.1 Kohde

Kuntotutkimuksen kohteena toimi vanha yksikerroksinen noin 130 m² hirsirunkoinen talo Leppävirralla. Tarkkaa rakennusvuotta ei ole tiedossa, mutta 1800-luvun vanhoissa kartoissa talo on jo paikoillaan. Rakennus on peruskorjattu vuonna 1965, jolloin rakennukselle jätetty vain runko ja perustukset. Peruskorjauksen yhteydessä rakennettu 60-luvun ominaisilla rakenteilla. Vuonna 1984 on rakennettu ns. elintasosiipi, jossa sijaitsee pesuhuone ja sauna. Taloon ei sen jälkeen ole tehty isompi muutoksia.



Kuva 1 Tutkittava rakennus (Havukainen 2020)

4.2 Lähtötiedot

Lähtötietoina oli Leppävirran rakennusvalvonnalta saadut laajennuksen aikaiset rakennuslupakuvat sekä entiselle omistajalle tehty haastattelu. Haastattelulomake liitteenä (liite 2).

Rakenteet

Rakennuksen sokkeli on kivistä ladottu. Perustukset alkuperäiset 1800-luvulta. Laajennuksen puolella rapattu harkkosokkeli.

Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta, jonka päälle koolattu puulattia. Lämmöneristeenä on mineraalivilla. Laajennuksessa maanvarainen laatta alapuolisella eristyksellä. Eristeenä on styrox.

Seinä rakenne on hirsinen, joka on vuorattu ulkopuolelta puuverhouksella. Sisäpuolella on lisäeristykseenä mineraalivilla sekä lastulevyverhous. Laajennus rankarunkoinen ja eristeenä on mineraalivilla. Seinässä on myös höyrynsulkumuovi. Väliseinät ovat hirsisiä, kivirakenteisia sekä rankarakenteisia.

Yläpohja on puurunkoinen ja eristeenä on sanomalehtiä, hiekkaa, sahanpurua, sammalta. Laajennuksen kohdalla on mineraalivillaeriste.

Vesikatto on harjakattainen ja vesikatemateriaalina pelti.

Ilmanvaihto on painovoimainen ja lämmitysjärjestelmänä vesikeskuslämmitys puulämmityksellä.

4.3 Tutkimusten suorittaminen

Tutkimuksia lähdettiin suorittamaan laaditun tutkimussuunnitelman mukaan (liite 3).

Ensimmäisellä kerralla rakennus lämpökuvattiin ja puurakenteista mitattiin pintakosteuksia. Tutkimus suoritettu 20.3.2021.

Toisella kerralla tehtiin aistinvaraisia tutkimuksia sekä rakenneavauksia ja rakennekosteusmittauksia piikkimittarilla. Rakenneavaukset suoritettiin 21-28.3.2021.

Kolmannella kerralla tutkittiin perustuksia sekä pihaa. Tutkimukset tehtiin 30.3.2021.

4.4 Havainnot ja mittaustulokset

Tarkemmat havainnot ja lisää kuvia kuntotutkimusraportissa (liite 1)

Perustukset ja piha

Perustukset ovat monin paikoin ulkonevat verrattuna ulkoseinään. Suurimmillaan ulkonema on lähes 20 cm. Perustuksen kiviä on irti ja kivien välissä on rakoja. Sokkelikivien raoista esimerkiksi hiiret pääsevät rakennukseen. Pihan kaadot ovat rakennukseen päin ja kasvillisuutta on rakennuksen vierustoilla. Sokkeli yläreuna on noin 30 cm maapinnan yläpuolella. Laajennuksen perustus on päällisin puolin hyväkuntoinen.



Kuva 3 Vasemmalla vanha sokkeli ja oikealla laajennuksen sokkeli (Havukainen 2021)



Kuva 2 Sokkeli monin paikoin ulkoneva (Havukainen 2021)

Alapohja

Alapohja rakenne on paremmassa kunnossa kuin oletettiin. Eristeet ja runkopuut ovat kuivia. Rakenteen kuntoon positiivisesti on vaikuttanut se, että betonilaatan yläpinta on noin 30 cm maanpinnan yläpuolella. Betonilaatan päällä sivelty pikieriste, joka sisältää PAH-yhdisteitä. Hiirien aiheuttamia tuhoja ainakin reuna-alueilla, voi olla myös laajemmin.



Kuva 4 Alapohjarakenteen kunto oletettua parempi (Havukainen 2021)



Kuva 5 Jääkaapin alla hiirten jätöksiä ja onkaloita (Havukainen 2021)

Ulkoseinä

Alimmat hirret ovat vaurioituneet ympäri rakennusta. Alimpien hirsien vaurioituminen on johtunut siitä, kun luonnonkivisokkeli on ulompana kuin seinärakenne, jolloin sadevesi kerääntyy perustuksen päälle ja kastelee hirsirakennetta. Lahonneita hirsiiä on säännöllisesti ympäri rakennusta johtuen liian tiiviistä ulkovuorauksesta. Vaurioita lisää sadevesikourujen puutos, jolloin katolta valuva vesi valuu ulkoverhousta pitkin alas. Hyönteisvaurioita on lähes jokaisessa tarkistetussa hirressä. Nurkkien alaosat ovat lahonneet puhki. Hirsissä on myös sisäpuolisessa tarkastuksessa löydetty hyönteisvaurioita ja lahoa. Seinän sisäpuolinen lisäeristys on edesauttanut hirsiseinän vaurioitumista. Sisäpuolinen lisäeristäminen lisää kosteuden kondensoitumisriskiä hirsiseinän sisäpinnalla.



Kuva 6 Alimmat hirret ovat täysin lahonneita (Havukainen 2021)



Kuva 7 Hirren sisäpinnalla on hyönteistuoja (Havukainen 2021)

Ikkunat ja ovet

Ikkunat ovat alaosista vaurioituneet säärasituksen johdosta. Ikkunoista puuttuu tiivisteitä. Ulko-ovi on käyrästynyt eikä näin ollen painu tiiviisti tiivistettä vasten.



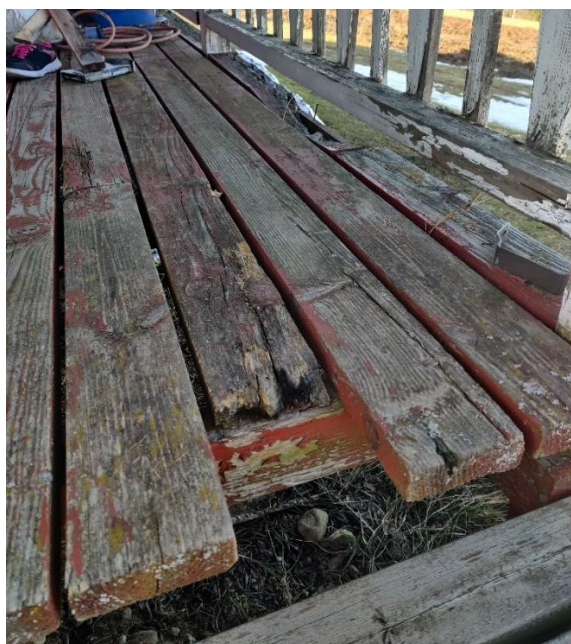
Kuva 8 Ikkunat ovat vaurioituneet säärasituksessa (Havukainen 2021)



Kuva 9 Ulko-ovi ei ole tiivis (Havukainen 2021)

Terassi ja kuisti

Terassilla räystäään pituus terassilla on vain 30 cm, joka ei ole suojannut terassin rakenteita tarpeeksi sateelta, vaan reuna-alueiden puurakenteet ovat lahonneet. Paikoittain pintalaudoitus on pettänyt. Huoltotoimenpiteiden laiminlyönti on edesauttanut terassin vaurioitumista. Kuistin ulkoseinä vaurioitunut portaiden kohdalta, kun portaiden kaato on seinään päin ja vesi valunut suoraan rakenteeseen



Kuva 10 Terassin puurakenteet ovat vaurioituneet (Havukainen 2021)



Kuva 11 Kuistin ulkoseinä on vaurioitunut portaiden kohdalta (Havukainen 2021)

Yläpohja ja vesikatto

Vesikatteen pinnoite on kulunut, osittain jopa ruostunut. Piipun läpiviennistä vettä on päässyt sisälle ja vaurioittanut puurakenteita. Yläpohjan ja hirsiseinän liitos on epätiivis. Ilmavuodon takia yläpohjaan pääsee kosteaa sisäilmaa, joka kondensoituu hirren sisäpintaan. Tämä on aiheuttanut eristeen alueella olevien hirsien lahoamisen. Lahonneita hirsiiä on yläpohjan ja seinän liitoksessa koko rakennuksen ympäri. Tuuletus on puutteellinen, räystäillä ei ole ilmarakoa eikä päädyissä tuuletusaukkoja.



Kuva 12 Hirret ovat lahonneet yläpohjan ja seinän liitoskohdasta (Havukainen 2021)



Kuva 13 Piipun läpivienti on vuotanut ja aiheuttanut vaurioita (Havukainen 2021)

Märkätilat

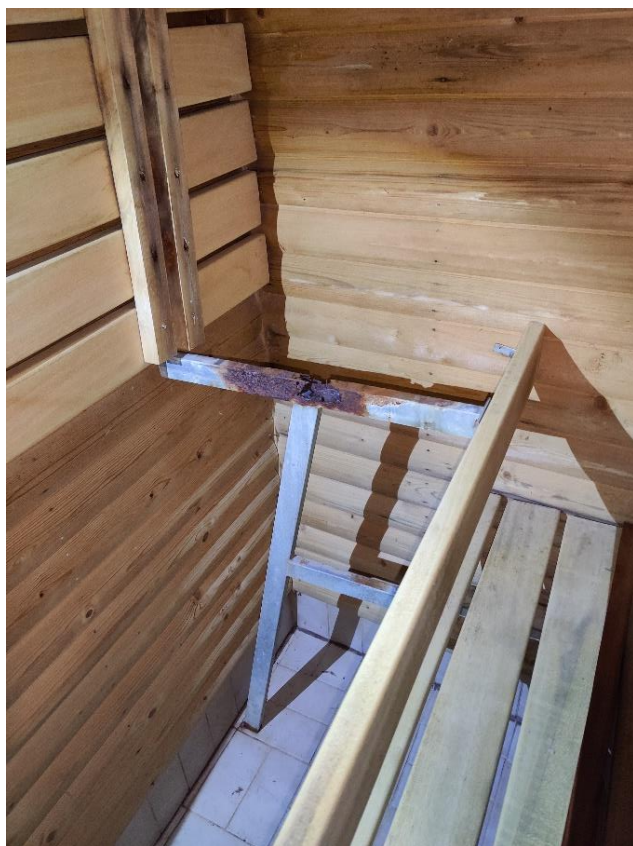
Pesuhuoneen laatoituksella on ikää jo yli 25 vuotta, joten sen tekninen käyttöikä on loppu. Laatoitus on huonossa kunnossa. Saumalaastit ja silikonit ovat kuluneet joissakin kohdin kokonaan pois. Pesuhuoneen ja saunan höyrynsuluissa on epätiiviyttä liitoksia. Saunan panelointi kulunut varsinkin kohdissa, joihin on nojattu. Lauteiden tukirakenne on ruostunut puhki. Toinen wc on poistettu käytöstä 2000-luvun alussa viemäriongelmien takia. Wc:ssä on ollut putkivuotoja jäätymisten takia. Ulkoseinän eriste vaurioitunut vuotoalueelta. Suihkukäytössä se on ollut viimeksi 80-luvulla.



Kuva 14 Pesuhuoneen pintarakenteet ovat huonossa kunnossa (Havukainen 2021)



Kuva 15 Wc ollut poissa käytössä lähes 20 vuotta (Havukainen 2021)



Kuva 16 Lauteiden tukirakenne on ruostunut (Havukainen 2021)

LVI-järjestelmät

Lämmitysjärjestelmä on jo iäkäs. Varaaja on lähes 30-vuotias. Laajennuksen lattialämmitys toimii vain alkupäästä. Pattereissa on puutteita kiinnityksissä ja osiakin puuttuu. Lisäksi putkivuotoja on ollut haurastuneiden putkien takia.



Kuva 17 Pannuhuone (Havukainen 2021)

Viemärit ovat huonossa kunnossa, joiden vuoksi esimerkiksi wc on poistettu käytöstä. Keittiössä viemäri on vuotanut allaskaappiin ja aiheuttanut homekasvustoa.



Kuva 18 Homekasvustoa allaskaapissa (Havukainen 2021)

Korvausilmaventtiilit ovat olleet suljettuina, jolloin tuloilma on tullut muualta hallitsemattomasti. Todennäköisesti suurin osa on tullut vuotavista ikkunoista ja ovista. Poistoilmakanavat sisältävät asbestia. Laajennuksen poistoilmakanavat ovat alumiinista haitariputkea.



Kuva 19 Poistoilmakanavissa on asbestia (Havukainen 2021)

4.5 Toimenpide-ehdotukset

Toimenpide-ehdotukset on tehty sillä periaatteella, että rakennus saadaan kerralla kuntoon ja kestäisi kunnossa pitkään.

Perustukset ja piha

Vanha luonnonkivisokkeli on huonossa kunnossa. Paras ja varmasti toimiva ratkaisu on purkaa vanha perustus pois ja tehdä uusi harkkoperustus. Samalla saadaan nostettua rakennusta ylöspäin, jolloin saadaan tehtyä helposti kaadot pois päin rakennuksesta. Myös salaojat ja sadevesijärjestelmät asennetaan kuivatuksen parantamiseksi. Laajennuksen sokkelille asennetaan nykyaikainen vedeneristys esimerkiksi patolevy.

Alapohja

Alapohja ei ollut pahasti vaurioitunut mutta se luokitellaan kuitenkin riskirakenteeksi. Alapohjassa on ainakin reuna-alueilla hiirien aiheuttamia tuhoja ja niitä on luultavasti enemmänkin kuin mitä nyt on havaittu. Samalla kun tehdään uudet perustukset olisi hyvä päivittää alapohjarakenne nykyaikaan. Alapohjarakenne puretaan ja korvataan alapuolelta eristetyllä betonilaatalla. Samalla alapohjaan tehdään kapillaarikatkokerros kapillaarisen veden nousun estämiseksi.

Ulkoseinät

Ulkoseinässä useita lahonneita kohtia, jotka on uusittava. Ulkoseinän huonokuntoinen ulkoverhous puretaan, jotta voidaan arvioida ulkoseinän kuntoa laajemmin. Myös sisäpuolinen verhous ja eristys poistetaan, jotta saadaan tarkasteltua hirret sisäpuolelta. Huonokuntoiset hirret vaihdetaan tai paikataan tilanteen mukaan. Lisäeritys tehdään hirsipinnan ulkopuolella kondenssiriskin vähentämiseksi.

Ikkunat ja ovet

Ikkunoiden ja ovien tekninen käyttöikä on loppu ja niiden kunto on sen mukainen. Ikkunat eivät myöskään vastaa nykypäivän energiatehokkuusvaatimuksia. Ikkunoiden ja ovien uusiminen lisää rakennuksen energiatehokkuutta ja käyttömukavuutta. Vaihtoehtoisesti lyhytaikaista tekohengitystä voi antaa lisäämällä ikkunoihin tiivisteitä ja korjaamalla ikkunoiden lahonneita osia.

Terassi ja kuisti

Terassin puurakenteet puretaan ja korvataan kyllästetyllä puulla. Kuistin ulkoseinän vaurioituneet alueet korjataan ja porrasta korjataan siten, että kallistus saadaan pois päin seinästä.

Yläpohja

Vanhat lämmöneristeinä toimineet maa-ainekset ja purut poistetaan ja ne korvataan puhallusvillalla. Vaurioituneet rakenteet korjataan ja seinien vaurioituneet hirret vaihdetaan. Vesikatteen kunto on heikko, joten se uusitaan ja samalla lisätään aluskate. Aluskate estää peltikatteen alapintaan mahdollisesti kondensoituvan veden sekä muiden vuotojen pääsyn eristeisiin. Vesikatteen uusimisen yhteydessä laitetaan kuntoon myös vesikattovarusteet sekä sadevesijärjestelmä. Yläpohjatilan tuule- tusta parannetaan räystäissä ja päädyissä.

Märkätilat

Pintarakenteet ovat huonossa kunnossa, joten ne uusitaan. Purettaessa voidaan samalla tutkia laajemmin rakenteiden kuntoa. Samalla saadaan nykyaikainen vedeneristys rakenteisiin. Märkätilojen kattojen höyrynsuluista tehdään tiiviit, jotta kostea ilma ei pääse rakenteiden sisään.

LVI-järjestelmät

Lämmitysjärjestelmä on vanha, joten sen perusteellinen uusiminen on järkevää. Samalla uusitaan kaikki vesijohdot ja patterit. Viemärit ovat vanhoja ja huonossa kunnossa. Vanhat valurauta- ja betoniviemärit poistetaan ja korvataan uusilla. Jätevesijärjestelmä uusitaan nykyaikaisempaan, esimerkiksi imeytyskenttään tai maasuodattamoon. Tuloilmakanavat avataan ja puhdistetaan sekä kana- vien määrää lisätään, jotta korvausilmaa saadaan riittävästi mutta hallitusti. Asbestikanavat ja alu- miiniset taipuisat putket poistetaan ja vaihdetaan uusiin kierresaumakanaviin.

4.6 Yhteenveto kohteesta

Kohteesta löytyi useita puutteita ja vaurioita, jotka pitää korjata, jos rakennuksessa halutaan asua vielä pitkään. Vaurioiden syntyyn on vaikuttanut huoltotoimenpiteiden laiminlyönti sekä 60-luvulla tehdyt huonot rakenneratkaisut. Rakennuksen kuntoon vaikuttaa myös rakenneosien ja rakenteiden ikä. Tässä kohteessa rakenneosien ja rakenteiden tekniset käyttöiät alkavat olla loppu tai ovat jo loppuneet. Korjaustoimenpiteitä on niin runsaasti, että oletettavasti kohteen korjauskustannukset nousevat korkealle eikä näin ollen korjaaminen ole taloudellisesti kannattavaa. Rakennus ei myöskään ole suojeltu eikä siihen ole omistajalla suurempia tunnesiteitä, jotka puoltaisivat rakennuksen kunnostamista. Nykyinen talo ei myöskään täysin palvele nykyisen omistajan tulevia asumiseen liittyviä tarpeita. Edellä mainittujen asioiden perusteella suosittelisin rakennuksen purkamista ja uuden rakentamista korjaamisen sijasta.

5 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe valikoitui omien tarpeiden ja havaintojen pohjalta. Lisäksi tarve saada lisätietoa kyseisen rakennuksen todellisesta kunnosta lisäsi mielenkiintoani aihetta kohtaan. Olen myös henkilökohtaisesti kiinnostunut vanhasta rakennuskulttuurista ja rakennusten kunnan määrittelystä.

Opin paljon kuntotutkimusprosessista ja sen kulusta. Lisäksi sain tehdä kuntotutkimuksiin liittyviä tutkimuksia, joita en ole ennen päässyt tekemään. Opin paljon myös 1960-luvun pientalorakentamisesta ja sen aikakauden rakentamiseen liittyvistä ongelmista.

Tuloksena saatiin kattava arvio tutkittavan rakennuksen kunnosta. Kohteesta löytyi lähes kaikkialta korjattavia kohtia, joten loppupäätelmänä rakennus on mielestäni kaikin puolin järkevämpi purkaa kuin korjata. Tilaaja oli tyytyväinen kuntotutkimusraportin laajuuteen sekä tarkkuuteen.

Opinnäytetyössäni haasteita tuotti asioiden sanoittaminen tekstiksi sekä aikataulussa pysyminen suunnitelman mukaisena. Mielestäni onnistuin hyvin säilyttämään mielenkiintoni tutkimusta kohtaan. Minulle erityisen mieleistä oli itse tutkimuksen tekeminen ja rakenteiden tutkiminen. Sain paljon uutta tietoa rakennuksen todellisesta kunnosta, sillä kaikkea ei pystynyt näkemään päällepäin. Mielenkiintoista oli myös oppia käyttämään uusia laitteita kuten lämpökameraa, pintakosteusmittaria sekä rakennekosteusmittaria. Opinnäytetyötäni voisi jatkaa esimerkiksi talon korjaussuunnitelmalla tai purkusuunnitelmalla.

LÄHTEET

- Hometalkoot 2016. Mallitalo-1960-luvun omakotitalo: Ongelmakohtat. Pdf-tiedosto. Julkaistu 05.04.2016. https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1960_omakotitalo_ongelmakohtat.pdf . Viitattu 11.02.2021.
- Hometalkoot 2016. Mallitalo-1960-luvun omakotitalo: Rakennuksen osat. Pdf-tiedosto. Julkaistu 05.04.2016. https://www.hometalkoot.fi/pdf/omakotitalo/1960_omakotitalo_osat.pdf . Viitattu 24.02.2021.
- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. Verkkojulkaisu. Julkaistu 28.09.2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO_2016_Kuntotutkimusopas.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 20.02.2021.
- Raksystems 2019. 1960-luvun pientaloille ominaiset rakenneratkaisut. Verkkojulkaisu. Julkaistu 09.05.2019. <https://www.raksystems.fi/talotohtori/1960-luvun-pientaloille-ominaiset-rakenneratkaisut/> . Viitattu 15.02.2021.
- Raksystems 2018. Mistä tunnistan vale- eli piilosokkelin? Verkkojulkaisu. Julkaistu 17.01.2018. <https://www.raksystems.fi/talotohtori/valesokkeli/> . Viitattu 16.02.2021.
- Sisäilmayhdistys 2008. Rakenteiden avaukset. Verkkojulkaisu. Julkaistu 2008. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Ongelmien-tutkiminen/Rakennustekniset-tutkimukset/Rakenteiden-avaukset>. Viitattu 01.03.2021.
- Kuntoarvio ja -tutkimus vaiheet ja menetelmät sekä tutkimusselostus 2017. Korjausrakentaminen 1. Savonia yleinen. Moodle-oppimisympäristö. Savonia-ammattikorkeakoulu. https://moodle.savonia.fi/pluginfile.php/689524/mod_resource/content/2/Kuntoarvio_ ja_kuntotutkimus_vaiheet_ ja_menetelmat_seka_tutkimusselostus_2017.pdf. Viitattu 30.02.2021.
- Rakennusperintö 2010. Pientalojen rakenteet 1940-1970. Verkkojulkaisu. [http://www.rakennusperinto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Rakennusperinnon_hoito/Viisaita_korjausperiaatteita/Pientalojen_rakenteet_19401970\(37826\)](http://www.rakennusperinto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Rakennusperinnon_hoito/Viisaita_korjausperiaatteita/Pientalojen_rakenteet_19401970(37826)) . Viitattu 23.2.2021.
- Kiinteistön kuntoarvio. Rakennustieto Oy 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ympäristö.fi 2016. Tyypilliset kosteus- ja homevauriot 1960-luvulla ja aiemmin rakennetuissa pientaloissa. Verkkojulkaisu. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/Pientalot/Sisailmaongelmat/Kosteus_ ja_homevauriot/Kosteus_ ja_homevauriot_vanhemmissa_pientaloissa . Viitattu 27.02.2021.
- Kemoff, Tapio, 2012. Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. Helsinki: Rakennustieto Oy
- KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje 2007. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/LVI%2001-10414>. Viitattu 25.02.2021.
- Rakennetekninen tutkiminen 2019. Korjausrakentaminen 1. Savonia yleinen. Moodle-oppimisympäristö. Savonia-ammattikorkeakoulu. https://moodle.savonia.fi/pluginfile.php/689523/mod_resource/content/4/Rakennetekninen%20tutkiminen%20by%20tt2019.pdf. Viitattu 25.02.2021.
- Rakennusmateriaalinäytteen ottaminen 2019. Mikrobioni. Pdf-tiedosto. Julkaistu 12.08.2019. <https://mikrobioni.fi/wp-content/uploads/2019/12/ao04-materiaalinaytteen-ottaminen.pdf>. Viitattu 02.03.2021.
- Kauppinen, Timo 2012. Rakennusten lämpökuvaus. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2012. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120604.pdf>. Viitattu 05.03.2021

RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS.
<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22064#page=1>. Viitattu 14.11.2016

KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI



Leppävirta

12.4.2021

Hannu Havukainen

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
2	TUTKIMUKSEN TARKOITUS	4
3	KOHTEEN YLEISKUVAUS.....	4
4	LÄHTÖTIEDOT	5
5	ALUSTAVA RISKIARVIO	5
6	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	6
6.1	Suoritetut tutkimukset.....	7
6.2	Tutkimusvälineistö	7
7	RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSEN TULOKSET	8
	7.1 Perustukset ja piha	8
	7.1.1 Havainnot.....	8
	7.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	10
	7.2 Alapohja.....	10
	7.2.1 Havainnot.....	10
	7.2.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	12
	7.3 Ulkoseinät.....	12
	7.3.1 Havainnot.....	12
	7.3.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	14
	7.4 Ikkuna ja ovet	15
	7.4.1 Havainnot.....	15
	7.4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	16
	7.5 Terassi ja kuisti	17
	7.5.1 Havainnot.....	17
	7.5.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	18
	7.6 Yläpohja ja vesikatto	18
	7.6.1 Havainnot.....	18
	7.6.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	20
	7.7 Märkätilat	20
	7.7.1 Havainnot.....	20
	7.7.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	23
	7.8 LVI-järjestelmät.....	23
8	KOOSTE TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA	26

LIITE 1 PAH-ANALYYSIVASTAUS.....27

1 YLEISTIEDOT

Tutkimuskohde: Hirsirunkoinen pientalo Leppävirralla. Tarkkaa rakennusvuotta ei ole tiedossa

Tutkimuksen tilaaja: Yksityinen henkilö

Tutkimuksen tekijä: Hannu Havukainen

Tutkimuksen ajankohta 20.3-30.3.2021

2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tässä kohteessa haluttiin saada tietoa rakennuksen kunnosta tulevia asumisjärjestelyitä varten. Tilaaja halusi tietää onko rakennus järkevää korjata vai purkaa uuden tieltä. Lähtökohtana oli se, että rakennuksessa oletetaan olevan kosteus- tai mikrobivaurioita. Talosta oli tiedossa muutamia kohtia, joissa vaurioita oli ja tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää vaurioiden laajuus sekä niiden aiheuttajat. Lisäksi haluttiin tarkistaa myös muut rakenteet mahdollisten vaurioiden paikallistamiseksi.

3 KOHTEEN YLEISKUVAUS

Kohteena toimii vanha yksikerroksinen noin 130 m² hirsirunkoinen talo. Tarkkaa rakennusvuotta ei ole tiedossa, mutta 1800-luvun vanhoissa kartoissa talo on jo paikoillaan. Rakennus on peruskorjattu vuonna 1965, jolloin rakennukselle jätetty vain runko pystyyn ja rakennettu uudelleen 60-luvulle ominaisilla rakenteilla. Vuonna 1984 on rakennettu ns. elintasosiipi, jossa sijaitsee pesuhuone ja sauna. Taloon ei sen jälkeen ole tehty isompia muutoksia.

Rakennuksen sokkeli on kivistä ladottu. Perustukset alkuperäiset 1800-luvulta. Laajennuksen puolella rapattu harkkosokkeli.

Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta, jonka päälle koolattu puulattia. Lämmöneristeenä mineraalivilla. Laajennuksessa maanvarainen laatta alapuolisella eristyksellä. Eristeenä styrox.

Seinärakenne on hirsinen, joka on vuorattu ulkopuolelta puuverhouksella. Sisäpuolella lisäeristykseenä mineraalivilla sekä lastulevyverhous. Laajennus rankarunkoinen ja eristeenä on mineraalivilla. Seinässä myös höyrynsulkumuovi. Väliseiniä hirsisiä, kivirakenteisia sekä rankarakenteisia.

Yläpohja on puurunkoinen ja eristeenä on sanomalehtiä, hiekkaa, sahanpurua, sammalta. Laajennuksen kohdalla mineraalivillaeriste.

Vesikatto on harjakattoinen ja vesikatemateriaalina pelti.

Ilmanvaihto painovoimainen ja lämmitysjärjestelmänä vesikeskuslämmitys puulämmityksellä.

4 LÄHTÖTIEDOT

Kohteen historiasta ja rakenteista ei ollut nykyisellä omistajalla tietoja. Leppävirran rakennusvalvonnasta saatiin laajennuksen aikaiset pääpiirustukset. Tietoja rakennuksesta kerättiin haastatteleamalla talon entistä omistajaa. Haastattelussa pyrittiin samaan tietoa kohteen historiasta, rakenteista, aikaisemmin tietoon tulleista vaurioista, tehdyistä korjauksista, mahdollisista oireista.

5 ALUSTAVA RISKIARVIO

Rakennuksessa on useita kohtia, joissa voi esiintyä kosteusvaurioita. Betonilaatan päälle koolattu puulattia luokitellaan nykyisin riskirakenteeksi. Lämmöneristeen ja puurungon alaosassa voi olla mikrobivaurioita. Toinen alapohjaan liittyvä riskitekijä on suoraan maanvaraisen betonilaatan päältä lähtevät väliseinät. Väliseinien alasidepuu voi olla mikrobivaurioitunut.

Hirsissä ulkoseinissä riskialttein paikka on alimman hirren lahoaminen, kun sadevesi pääsee perustuksen ja hirren väliin. Lisäksi sisäpuolinen lämmöneristys ilman höyrynsulkua voi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä hirren sisäpintaan. Kosteissa hirsirakenteissa voi olla myös hyönteisvaurioita.

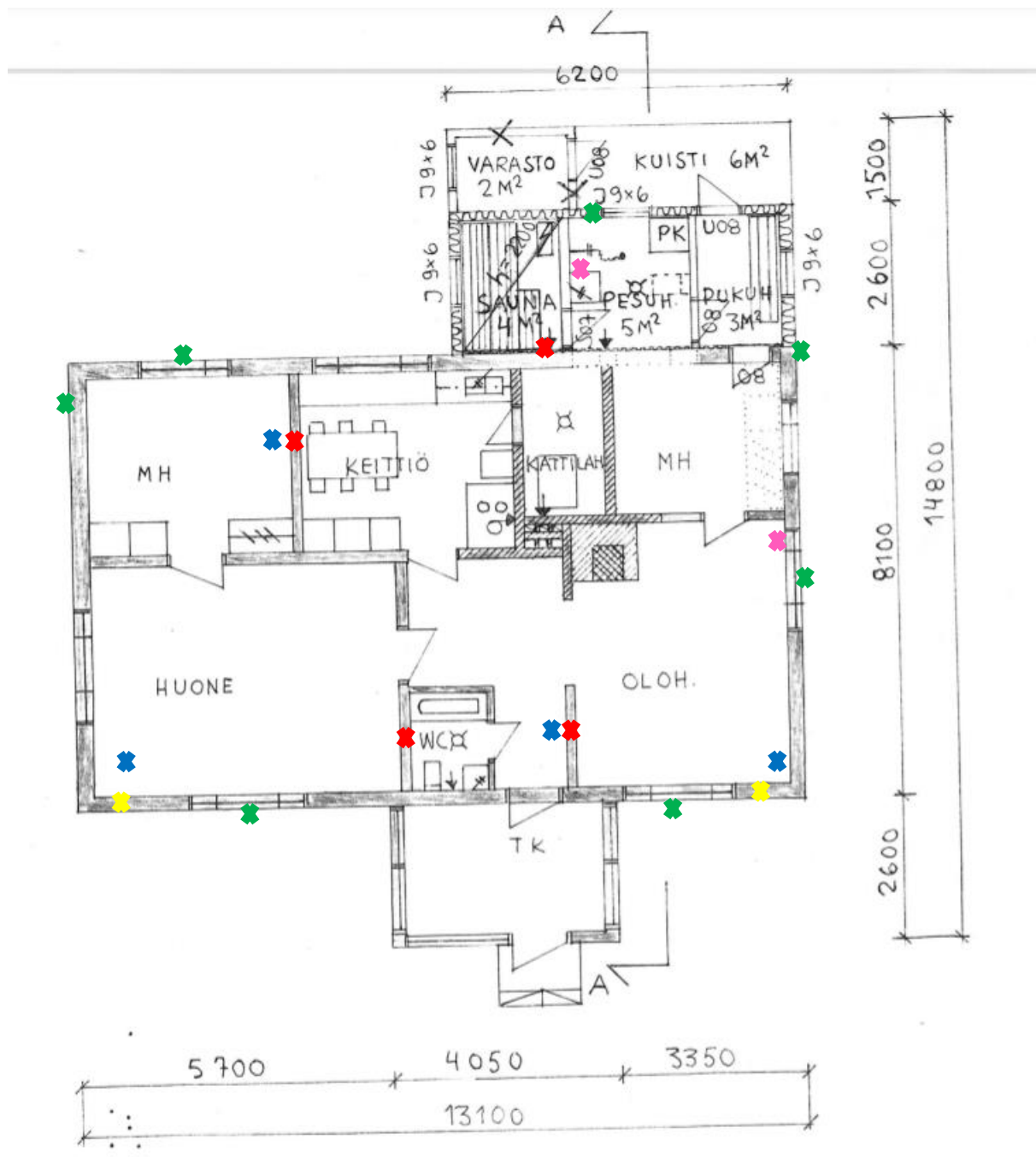
Yläpohjassa tavanomainen ongelma on yläpohjan ja ulkoseinä liitoksen ilmavuoto, joka vaurioittaa hirttä. Myös vanhan ja huonokuntoisen vesikatteen mahdolliset vuodot voivat aiheuttaa vaurioita yläpohjassa.

Märkätiloissa ongelmia on voinut aiheuttaa puutteellinen kosteuseristys. Kohteessa on käytetty vain sen aikaista kosteussulkua. Ikkunat ja ovet ovat ikänsä puolesta vaihtokunnossa. Painovoimainen ilmanvaihto ei välttämättä toimi oikealla tavalla ja tarpeeksi tehokkaasti. Yleisesti rakennuksessa on paljon rakenneosia ja rakenteita, jotka ovat vanhoja ja voivat olla huonossa kunnossa.

6 TUTKIMUSMENETELMÄT

Kaikki tutkittavat tilat tutkittiin aistinvaraisesti. Lisäksi tehtiin rakenneavauksia riskialtteinimmille paikoille. Avauksia tehtiin:

- Alapohja 4 kpl ✖
- Ulkoseinä, sisäpuolelta 2 kpl ✖, ulkopuolelta 6 kpl ✖
- Yläpohja 2 kpl
- Väliseinä 4 kpl ✖



Kuva 1 Kohteen pohjapiirustus

6.1 SUORITETUT TUTKIMUKSET

20.3.2021 Lämpökuvaus sekä pintakosteuskartoitus

21-28.3.2021 Rakenneavaukset ja kosteusmittaukset

30.3.2021 Piha ja perustukset

6.2 TUTKIMUSVÄLINEISTÖ

Pintakosteusilmaisimien (puu)

Rakennekosteusmittari: Lignomat maxi LIGNO

Lämpökamera: FLIR E6-XT



Kuva 2 Puun kosteusmittari, ns. piikkimittari



Kuva 3 Lämpökamera

7 RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSEN TULOKSET

7.1 PERUSTUKSET JA PIHA

Sokkeli on vanhan osan puolella luonnonkivistä ladottu. Laajennuksessa sokkeli on rapattua kevytso-
raharkkoa. Sokkelissa on vesieristeenä muovi. Salaojia ei ole.

7.1.1 HAVAINNOT

Sokkelikivien välit on täytetty laastilla. Osa kivistä on irti ja laasti irtoillut väleistä. Reikiä on sokke-
lissa joka puolella. Sokkelin yläreuna on noin 25-35 cm maanpinnan yläpuolella. Sokkeli on useissa
kohdissa ulkoseinän ulkopuolella, jolloin sadevesi pääsee kastelemaan alimman hirren. Pahimmillaan
ulkonema lähes 20 cm. Sokkeli on myös kalteva sisäänpäin, joka pahentaa rasisusta entisestään.



Kuva 4 Sokkeli etupihan puolelta



Kuva 5 Sokkeli kellarin pääty

Laajennuksen osan sokkelin rappaus on kuoriutunut maanpinna yläpinnasta. Muovin ja sokkelin väli
on auki, jolloin sinne pääsee sadevesi. Muuten perustus on silmämääräisesti hyväkuntoisen näköi-
nen. Sokkelin korkeus maanpinnasta on noin 40 cm



Kuva 6 Laajennuksen sokkeli

Piha kaataa perustuksiin päin etupihalla ja kellarin puoleisessa päädyssä. Takapihalla puolella kaadot ovat kunnossa. Toisen päädyn tilannetta ei pystytty lumipeitteen takia tarkastamaan. Rakennuksessa ei ole sadevesijärjestelmää vaan vedet valuvat katolta suoraan maahan. Rakennuksen ympärillä kasvaa kasvillisuutta heti perustuksen vieressä.



Kuva 7 Pihan kaadot etupiha

7.1.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Kivisokkeli on huonossa kunnossa. Kivien raot eivät ole tiiviit ja niiden läpi pääsee vesi sekä hiiret vaurioittamaan rakennusta. Perustuksen ulkoreuna on ulompana kuin hirsiseinä, jolloin sadevesi pääsee valumaan rakenteeseen.

Laajennuksessa sokkeli on hyväkuntoinen, ainoastaan maanpinnan lähellä on havaittavissa rappauksen rapistumista.

Maanpinta kaataa rakennukseen päin ja aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta. Kosteusrasitusta lisää myös puuttuva sadevesijärjestelmä sekä perustuksen vieressä kasvava kasvillisuus.

Toimenpide-ehdotukset:

Vanhan luonnonkiviperustuksen tilalle tehdään uudet perustukset. Uudesta perustuksesta tehdään korkeampi, jotta saadaan maanpinnat muotoiltua siten, että saadaan tarpeeksi kaatoa rakennuksesta pois päin. Samalla tehdään salaojat ja sadevesiputket ja -kaivot, jotka auttavat pitämään rakennuksen ympäristyä ja perustuksia kuivina. Laajennuksen osalle perustukselle uusitaan perustuksen vedeneristys. Eloperäinen maa-aines poistetaan rakennusten ympäriltä.

7.2 ALAPOHJA

Kohteessa alapohjarakenteena on betonilaatan päälle koolattu puulattia, joka on riskirakenne. Alapohjassa ollut satunnaisia putki vuotoja ja ne on korjattu vaurioiden ilmettyä. Viimeisin putkivuoto keittiössä 2005, jolloin vaurioituneet materiaalit poistettu ja korvattu uusilla. Lattiassa havaittu paikoitellen narinaa ja kylmiä kohtia.

Alapohjan rakenne yleisesti:

- Lattialauta
- Ilmansulkupaperi
- Puukoolaus + mineraalivilla 100 mm
- Pikieriste
- Betonilaatta
- Perusmaa

Laajennuksen alapohja:

- Laatoitus
- Kosteussively
- Betonilaatta
- Styrox- eriste

7.2.1 HAVAINNOT

Lattioiden pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia. Lämpökuvauksessa havaittiin lattiassa useita kylmiä alueita. Lattia avattiin ensimmäiseksi olohuoneen nurkasta, jossa ajateltiin suurimman riskipaikan sijaitsevan. Myös lämpökuvassa nurkka oli huomattavasti kylmempi

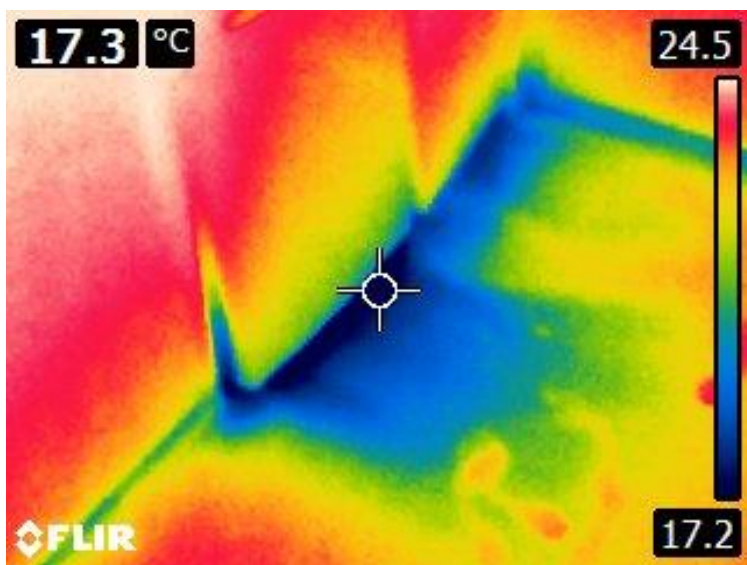
kuin muut seinät. Avauksesta tarkistettiin rakenne, joka oli odotusten mukainen. Avauksen kohdalla mineraalivilla oli hyvännäköinen. Betonilaatan päällä oleva pikieriste hyväkuntoisen näköinen. Pikieriste sisältää PAH-yhdisteitä, jotka ovat terveydelle haitallisia (Liite 1). Laatan yläpinta on noin 30 cm maanpinnan yläpuolella. Betonilaattaa vasten oleva lattian runkokuusta mitattiin kosteus piikkimittarilla. Mittarin mukaan puu oli kuiva. Seinän vieressä lattiassa on hiiren tekemiä onkaloita. Keittiössä havaittiin lämpökameran avulla kylmä kohta jääkaapin kohdalta. Jääkaapin alla lattia oli avonainen. Lattian ilmasulkupaperi oli repaleinen. Eristetilassa on paljon hiirten jätöksiä ja kulkureittejä. Lattia avattiin myös molemmista makuuhuoneista sekä eteisestä, rakenteista ei löytynyt vaurioita.



Kuva 8 Olohuoneen lattia



Kuva 9 Olohuoneessa seinän vieressä lattiassa hiirten onkaloita



Kuva 10 Jääkaapin alla kylmä kohta



Kuva 11 Jääkaapin alla hiirten tekemiä tuhoja

7.2.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Alapohja on odotuksia nähden paremmassa kunnossa. Tämä johtunee betonilaatan hyvästä korkeusasemasta sekä laatan päällä olevasta pikieristeestä, jotka ovat vähentäneet maaperän kosteuden pääsyn rakenteisiin. Betonilaatan päällä olevaa pikieriste sisältää PAH-yhdisteitä, jotka aiheuttavat mm. syöpää. Hiirien tekemiä onkaloita ja jätöksiä esiintyy monin paikoin eristetilassa, etenkin reuna-alueilla. Tuhojen laajuutta vaikea arvioida ilman koko lattian avaamista.

Toimenpide-ehdotukset:

- Nykyinen rakenne korvataan alapuolelta eristetyllä betonilaatalla

7.3 ULKOSEINÄT

Ulkoseinät ovat hirsirunkoiset. Sisäpuolella lisälämmöneristys.

Pääasiallinen rakenne sisältä ulospäin:

- Lastulevy
- Ilmansulkupaperi
- Mineraalivilla 100 mm
- Huokoinen puukuitulevy
- Hirsi
- Tervapaperi
- Puuverhous

Laajennuksen osalta:

- Panelointi
- Höyrynsulkumuovi
- Runko + mineraalivilla
- Tuulensuojalevy
- Koolaus
- Puuverhous

7.3.1 HAVAINNOT

Julkisivulaudoituksen maalipinta on huono sekä laudoituksen alapäätt ovat vaurioituneet. Kohdissa, joissa perusmuuri tulee ulkoseinän ulkopuolelle, verhous on pahemmassa kunnossa. Ulkoverhouksen ja hirren välissä ei ole tuuletusrakoa. Verhouksen ja hirren välissä on joissakin kohdin tervapaperia ja joissakin pahvia. Alin hirsi on suoraan sokkelin päällä ilman vedeneristettä. Panelointia poistettiin ympäri rakennusta ja jokaisessa kohdassa alin hirsi oli lahovaurioitunut. Paikoitellen ylempänäkin ovat hirret pehmeitä. Myös hyönteisvaurioiden merkkejä näkyvissä. Ikkunoiden alapuolella hirret ovat myös paikoin vaurioituneet.



Kuva 12 Etupihan ulkoseinän alaosa vaurioitunut

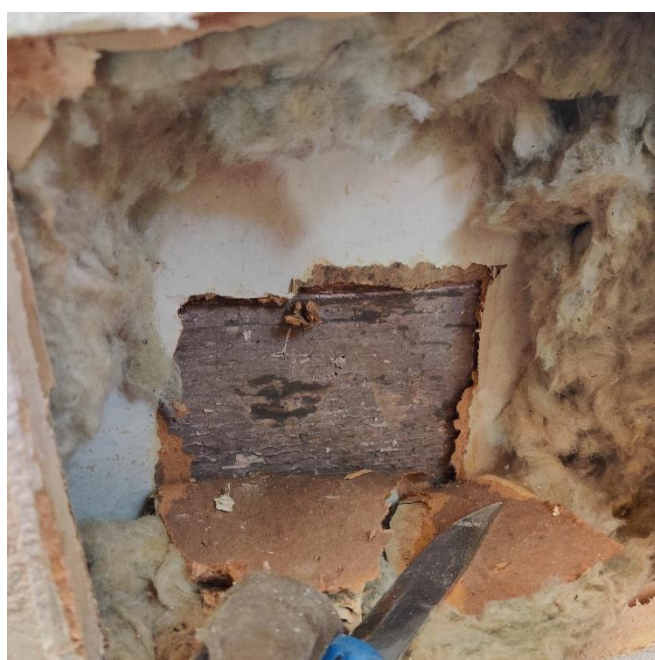


Kuva 13 Alahirsi on lahonnut

Sisäpuoleisessa tarkastelussa seinää avattiin olohuoneen nurkasta noin 20 cm lattiapinnan yläpuolelta. Rakenne näytti hyväkuntoiselta hirsipintaan saakka. Hirsi oli täynnä hyönteisten aiheuttamia reikiä. Puukolla tökittäessä terä upposi lähes kokonaan hirren sisälle. Ulkopuolelta tutkittaessa sama hirsi näytti hyväkuntoiselta ja kovalta. Makuuhuoneessa seinä avattiin lämpökamerakuvausten perusteella tehdystä huomiosta, jossa seinän alareunassa oli muuta kylmempi alue. Avauksessa huomattiin, että seinän alaosassa oli luultavasti hiirten eristeeseen tekemä onkalo. Avaus tehtiin samalta korkeudelta kuin olohuoneessa. Hirsi oli makuuhuoneessa selvästi parempi kuntoinen.



Kuva 14 Hirren sisäpinta vaurioitunut olohuoneen kohdalta



Kuva 15 Makuuhuoneessa hirren sisäpinta hyväkuntoinen

Laajennukseen osalla maalipinta on huono. Verhous paremmassa on kunnossa kuin vanhassa osassa. Verhouksen alla on vaakakoolaus ja koolauksen alla tuulensuojalevy. Tuulensuojalevy on käyrästynyt ja paikoin jopa kiinni ulkoverhouksessa. Villa sekä runko ovat hyvässä kunnossa. Avaus tehtiin ulkoseinään myös pesuhuoneen kohdalta. Rakenne vaikutti hyväkuntoiselta eikä alaohjauspuusta löytynyt kosteutta mittauksissa. Laajennuksen ja vanhan talon liittymäkohdassa villa on tummunut.



Kuva 16 Vanhan osan ja laajennoksen liittymäkohta



Kuva 17 Ulkoverhouksen alta löydetty tuholainen

7.3.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkoseinän hirret ovat monin paikoin lahonneet kosteuden sekä tuhohyönteisten johdosta. Alimmat hirret vaurioituneet perustusten takia. Vaurioituneita hirsiiä on avauksien perusteella ympäri rakennusta. Ulkoverhouksen ja hirren välisen tuuletusraon puute sekä tervapaperi verhouksen ja hirren välissä ovat lisänneet räsitusta. Ulkoseinän räsitusta on lisännyt myös sisäpuolinen lisäeristys, joka on lisännyt kosteuden kondensoitumisen riskiä hirsiseinän sisäpinnalle.

Toimenpide-ehdotukset:

Puretaan seinä sisä- ja ulkopuolelta hirsipinnalle, jolloin pystytään tarkastamaan hirsien kunto laajemmin. Vaurioituneet hirret vaihdetaan tai paikataan tilanteen mukaan. Lisäeristys tehdään hirren ulkopuolelle. Laajennuksen alueelle lisätään verhouksen ja tuulensuojalevyn väliin riittävä tuuletusrako.

7.4 IKKUNA JA OVET

Ikkunat ovat 60-luvulla peruskorjauksen aikaan uusitut. Ikkunat ovat kaksilasiset. Haastattelussa tuli ilmi ikkunoiden uloimpien lasien sisäpinnan huurtuminen sekä jäätyminen. Ikkunan lähellä on myös huomattu vedon tunnetta. Oven lähellä on havaittu myös vetoisuutta.

7.4.1 HAVAINNOT

Ikkunoiden sisäpuite ei ole tiivis ja se on aiheuttanut huurtumisongelmat. Ongelmista kärsineissä ikkunoissa ei ollut minkäänlaisia tiivisteitä ja selvä ilmavirtaus tuntui. Ulkopinnalta maalipinta kulunut ja rapistuu pois varsinkin ikkunoiden alapinnasta. Alapuitteet lahonneet. Osassa ikkunoissa lahonneet/irronneet ikkunalistat korvattu silikonilla. Joissakin ei ole minkäänlaista tiivistystä. Myös silikoneissa haurastumisen merkkejä. Puitteen metalliosat ovat ruostuneet. Ikkunoista puuttuu salpoja. Ikkunapelleissä kaadot ok, mutta peltien liitokset pielilautoihin eivät ole tiiviit. Osa ikkunoista on jäykkiä avattaessa. Ulko-ovi on taipunut alaosasta ulospäin noin sentin verran. Ovi ei tiivisty kunnolla tiivistettä vasten ja ulkoilma pääsee sisälle. Oven kynnyksestä puuttuu tiiviste. Terrassin ovi suojassa katoksen alla ja on hyvässä kunnossa.



Kuva 18 Ikkunoiden alaosat vaurioituneet



Kuva 19 Ikkunoiden sisälasit epätiivit



Kuva 20 Ulko-ovi epätiivis käyristymisen takia

7.4.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ikkunat ja ovet ovat jo vanhat ja niiden käyttöikä on lopussa eivätkä ne vastaa nykypäivän vaatimuksia. Uusimalla käyttömukavuus kasvaa sekä energiatehokkuus lisääntyy

Toimenpide-ehdotukset:

- Ikkunoiden ja ovien vaihto uusiin

7.5 TERASSI JA KUIISTI

Terassin sijaitsee takapihalla ja se on katettu. Se on rakennettu laajennuksen yhteydessä. Etukuisti on rakennettu peruskorjauksen yhteydessä.

7.5.1 HAVAINNOT

Terassin räystääs on lyhyehkö, vain noin 30 cm. Sadeveden aiheuttama rasitus on ollut suurta varsinkin reuna-alueilla. Terassin laudoitus on lahonnut ja osittain jopa pettänyt. Kaiteet ovat myös lahonneet. Maalit ovat rapistuneet eikä huoltomaalauksia ole tehty. Kuistissa portaan viereisen seinäverhous on vaurioitunut. Portaan kaato on ollut seinään päin, jolloin vesi on päässyt valumaan rakenteeseen.



Kuva 21 Terassi



Kuva 22 Kaiteet vaurioituneet



Kuva 23 Terassin laudoitus paikoitellen pettänyt



Kuva 24 Kuistin verhous lahonnut

7.5.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Terassi on ollut alttiina sadeveden aiheuttamalle rasiukselle. Terassin huoltotoimenpiteitä on laiminlyöty, joka on edistänyt vaurioitumista. Kuistilla betoniportaan väärä kallistus sekä portaasta räiskynyt vesi ovat vaurioittanut kuistin ulkoseinän verhousta.

Toimenpide-ehdotukset:

Terassin lahonneet puurakenteet puretaan ja korvataan kyllästetyllä puulla, joka kestää ulkorasitusta paremmin. Kuistin porras korjataan siten, että saadaan vesi valumaan pois päin kuistin seinästä. Seinän vaurioitunut ulkoverhous vaihdetaan uuteen.

7.6 YLÄPOHJA JA VESIKATTO

Vesikatemateriaalina on pelti, joka on asennettu peruskorjauksen yhteydessä. Aluskatetta ei ole. Kantava rakenne on puurakenteinen. Vesikatolla on talvisin havaittu jääpuikkoja räystäällä.

7.6.1 HAVAINNOT

Vesikatteen pinnoite on kulunut ja myös ruostetta on paikoitellen havaittavissa. Katteen kiinnitysnaulat ovat nousseet, josta veden mahdollista päästä yläpohjaan. Harjapellissä ei ole tiivistettä. Sisäpuolisen tarkastelun aikana lunta satoi harjalta sisälle. Savuhormin yläpuolinen taite ei ole tiivis. Sisäpuolelta tarkasteltaessa savuhormissa on valumajälkiä ja hormia vasten oleva puu on tummentunut. Hormin päältä puuttuu sadehattu. Lapetikkaat, kulkusillat, ja räystäskourut puuttuvat.



Kuva 25 Piipun pellitys ei ole tiivis



Kuva 26 Kattopelleistä pinnoite kulunut ja ruostetta paikoittain

Yläpohjan kantavat rakenteet ovat silmämääräisesti hyvässä kunnossa ja kovia. Muutamissa kohdissa harjalla ruodelaudat ovat tummuneita. Yläpohjan tuuletus on puutteellinen. Räystäillä ei ole juurikaan tuuletusrakojakaan eikä päätykolmioissa ole tuuletusaukkoja. Yläpohjan eristeenä on purua, sammalta, hiekkaa, sanomalehtiä. Eristeet ovat kuivia. Eristeiden määrässä on runsaasti eroja eri puolilla yläpohjaa. Eristeen alueella hirret ovat lahonneet. Puukolla kokeillessa terä upposi helposti hirteen ja puu mureni terällä rapsutellessa. Hirret lahonneet ulkoseinän ja yläpohjan liitoksen alueelta koko talon ympäriltä. Keittiöstä tuleva poistoilmapiputki päättyy yläpohjatilaan. Yläpohjatilassa on säilytetty tavaraa.



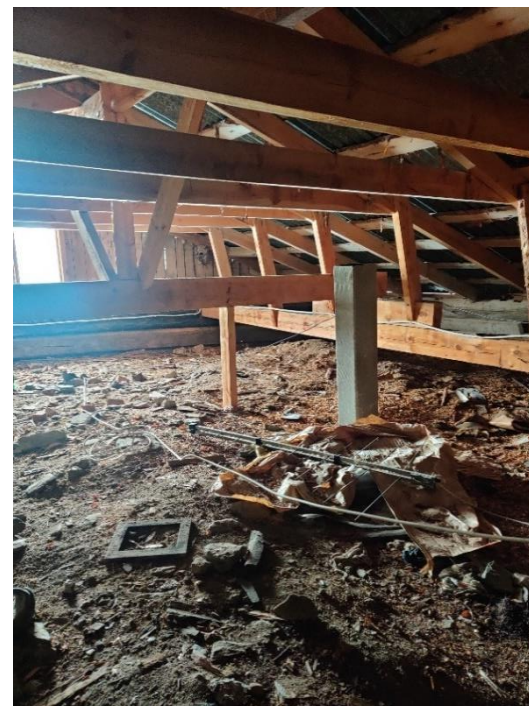
Kuva 27 Piipun läpivienti vuotanut ja aiheuttanut vaurioita



Kuva 28 Ulkoseinän hirret pahoin lahonneet yläpohjan ja seinän liittymässä



Kuva 29 Yläpohjatilassa säilytetty tavaraa



Kuva 30 Poistoilmakanava päättyy yläpohjatilaan

7.6.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Profiilipeltikatteen tekninen käyttöikä normaaleissa olosuhteissa on 40 vuotta, joten vesikatteen tekninen käyttöikä loppu. Yläpohjatilan huonon tuulettumisen vuoksi tilan lämpötila talvella plussan puolella, jonka takia räystäälle muodostuu talvisin jääpuikkoja. Poistoilman tulo suoraan yläpohjatilaa lisää tilan lämpötilaa talvisin. Yläpohjan ja ulkoseinän liitos epätiivis. Ilmavuodon johdosta lämmöneristeen alueella olevat hirret ovat täysin lahonneet.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vesikatteen ja kattoturvatuotteiden uusiminen
- Sadevesikourujen ja rännien asentaminen
- Tuuletuksen parantaminen räystäällä ja päädyssä
- Vaurioituneiden hirsien vaihto eristeen alueelta
- Eristemateriaalin vaihto nykyaikaisempaan

7.7 MÄRKÄTILAT

Pesuhuoneessa suihkun vierustat ovat kivirakenteisia ja muut levyrakenteisia. Saunan seinärakenne sisältä ulospäin: panelointi, ilmarako, alumiinipaperi, höyrynsulkumuovi, mineraalivilla, ulkoverhous. Viimeisin märkätilojen laatoitus 1995.

7.7.1 HAVAINNOT

Silikonisaumat ovat homehtuneita ja kopperaisia varsinkin lattiakaivon ympärillä. Laatoitus seinällä on revennyt sauna ovet yläpuolelta sekä nurkasta. Laattasaumat ovat homehtuneet seinälaatoituksessa. Lattialaatoituksen saumat ovat kuluneet, joissakin kohdin jopa betonille asti. Lattialaatoissa havaittavissa kopoisuutta sekä laattojen halkeilua. Suihkunsekoittajassa on havaittavissa hapettumaa.



Kuva 31 Laatoitus huonossa kunnossa

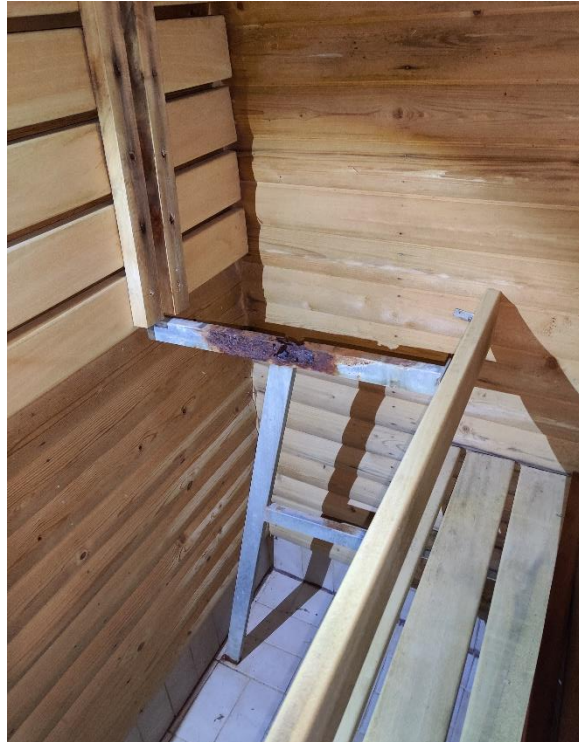


Kuva 32 Suihkunsekoittajassa hapettumisen merkkejä

Pesuhuoneen katon höyrinsulku on epätiivis. Muovia ei ole liitetty seinän vedeneristykseen. Paneloinnin naulat ovat puhkaisseet höyrinsulun useista kohdista. Höyrinsulkumuovin päällä on jälkiä kosteudesta. Eriste kuitenkin näyttää hyvältä avatussa kohdassa. Saunassa osa seinäpaneeleista ovat tummuneet etenkin kohdissa, joihin on nojattu. Alumiinipaperin liitosteippi on irti laatoituksesta eikä höyrinsulku näin ollen ole tiivis. Lauteiden metalliset tukirakenteet ovat ruostuneet pahoin. Saunan ovi on kosteusvaurioitunut suihkusta roiskuneen veden ansiosta.



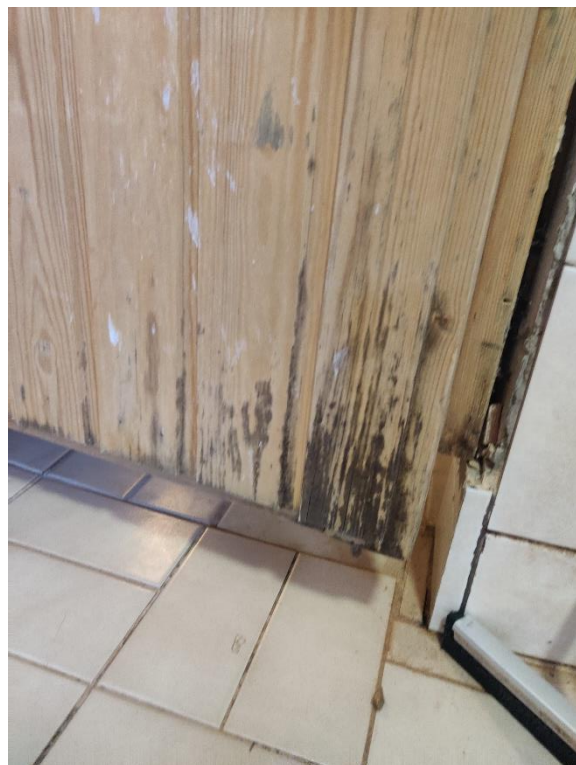
Kuva 33 Pesuhuoneen katossa jälki kosteudesta



Kuva 34 Lauteiden tukirakenteet ruostuneet



Kuva 35 Alumiinipaperin teippaus irronnut



Kuva 36 Saunan ovi vaurioitunut

Wc:n vesiputket ovat vuotaneet useasti 2000-luvun alussa. Seinän eristeet ovat tummuneet vuotojen alueelta. Lattiaa betoni on nostettu seinälle noin 50 cm. Betonin ja hirren välissä bitumikermi. Ulkoseinän ja väliseinän hirret hyväkuntoiset.



Kuva 37 Wc ollut poissa käytössä noin 20-vuotta



Kuva 38 Hirsinen väliseinä hyvässä kunnossa



Kuva 39 Vuotaneet putket aiheuttaneet vaurioita

7.7.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Laatoituksen ikä on jo 26 vuotta, joten sen käyttöikä on jo loppu. Samoin saunan pintarakenteiden ja lauteiden käyttöikä on tullut tiensä päähän. Pesuhuoneen katon höyrinsulkua ei ole liitetty laatoitukseen. Tästä johtuen kostea ilma pääsee eristetilaan.

Toimenpide-ehdotukset:

Pintarakenteet uusitaan suihkussa ja saunassa. Samalla voidaan tarkastaa laajemmin rakenteiden kunto. Höyrinsulut asennetaan tiiviisti. Saunan lauteet uusitaan runkoineen.

7.8 LVI-JÄRJESTELMÄT

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmänä on vesikeskuslämmitys. Veden lämmitys tapahtuu pääosin puulämmitteisesti. Lämmitys on mahdollista myös sähkövastusten avulla. Lämmönjakojärjestelmänä on vesikiertoinen patterilämmitysverkko. Laajennuksen alueella vesikiertoinen lattialämmitys. Kattila on uusittu 2005. Paisuntasäiliö on uusittu 2017. Lämminvesivaraaja on asennettu 1995. Olohuoneessa on myös leivinuuni lisälämmönlähteenä mutta se ei ole ollut juurikaan käytössä.

Pannuhuoneessa on korvattu vuotavia kupariputkia muoviputkilla vuonna 2020. Jäljellä olevissa putkien liitoksissa näkyy haurastumisen merkkejä.

Lämmityspatterit on asennettu 1965. Välihuoneen patteri on ollut suljettuna vuodon takia. Muissakin pattereissa on ollut joitakin vuotoja. Toinen ison makuuhuoneen patteri ei ole käytössä. Pattereiden kiinnityksissä on puutteita. Säätonupit puuttuvat lähes jokaisesta patterista. Laajennuksen lattialämmitys toimii vain lattian alkupäässä.

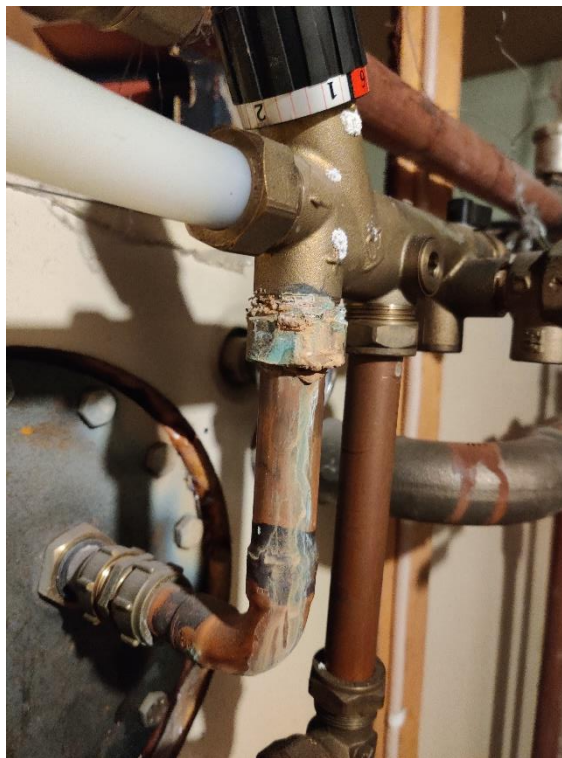
Rakennuksessa on ollut öljylämmitys peruskorjauksesta 80-luvulle. Maanalainen teräksinen öljysäiliö on edelleen maassa paikallaan. Edellinen tarkastus säiliöön tehty noin 90-luvun puolivälin aikoihin, jolloin säiliössä on ollut muutamia syöpymiä havaittavissa. Säiliö on ollut silloin tyhjä. Nyt säiliössä huomattiin olevan jonkin verran nestettä pohjalla.



Kuva 40 Pannuhuone



Kuva 41 Patterin säätönappi puuttuu ja kannake irti



Kuva 42 Putkiliitoksessa hapertumisen merkkejä

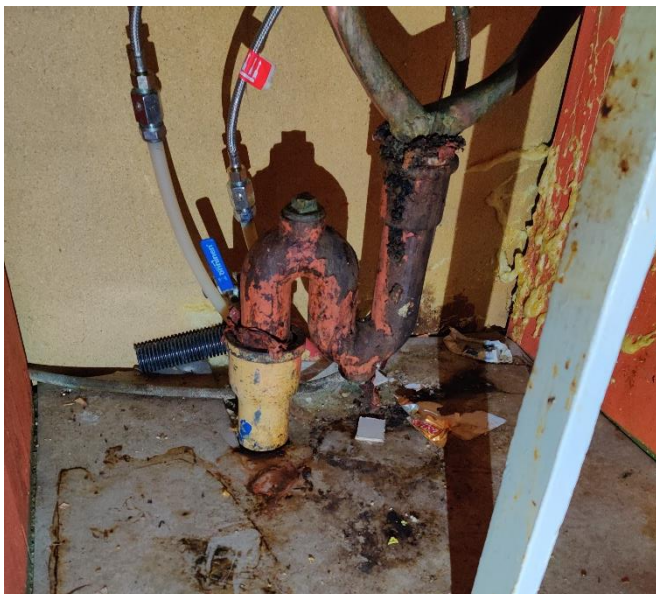
Toimenpide-ehdotukset

Lämmitysjärjestelmä alkaa olla vanha ja ongelmia laitteiston kanssa on jo ollut. Perusteellisen remontin yhteydessä on järkevä uusaa lämmitysjärjestelmä. Myös patterit ja putkistot vaihdetaan. Vanha öljysäiliö poistetaan maasta.

Vesi- ja viemärijärjestelmä

Vesijohtoputket ovat kupariset ja ne on asennettu 1965. Putkissa ollut ajoittain vuotoja. Wc:n ulkoseinässä olevat putket ovat jäätyneet, ja siitä on aiheutunut putkien vuotamista, jonka vuoksi putket on otettu pois käytöstä. Vuotoja on ollut myös keittiössä, jolloin on vaihdettu putket muovisiksi.

Viemärit ovat valurautaiset ja ne on 1965 asennettu. Osa on mahdollisesti betoniputkia. Laajennuksessa on muoviputket. Wc:n viemärit ovat huonossa kunnossa, jonka takia wc on poistettu käytöstä 2000-luvun alussa. Keittiössä viemäriputki on vuotanut allaskaappiin. Kaapissa olevan muovimaton alla on homekasvustoa. Kosteusmittauksessa tulokseksi saatiin 58 %. Jätevesille on ainoastaan saostuskaivo.



Kuva 43 Allaskaappi



Kuva 44 Viemäriputken vuoto aiheuttanut homekasvustoa

Toimenpide-ehdotukset:

Vesijohdot ja viemäriputket alkavat olla käyttökänsä lopussa ja vuotoja on jo ilmennyt. Jätevesijärjestelmä ei täytä nykyisiä vaatimuksia.

- Vesi- ja viemäriputkien uusiminen
- Jätevesijärjestelmän uusiminen

Ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto. Poistoilmakanavia on keittiössä, keittiön kaapissa, vanhassa Wc:ssä sekä saunassa, pesuhuoneessa ja pukuhuoneessa. Kaikki poistoilmakanavat yhdistetty savupiippuun pois lukien keittiön kaapista lähtevää kanavaa, joka päättyy yläpohjatilaa. Vanhan wc:n ja keittiön kaapista lähtevät poistoilmakanavat sisältävät asbestia. Laajennuksen poistoilmakanavat ovat taipuisaa alumiiniputkea. Poistoilmakanavat ovat yläpohjassa vaakasuuntaisia.

Tuloilmakanavia on keittiössä, olohuoneessa ja saunassa. Keittiön ja olohuoneen korvausilmaventtiilit ovat suljettuja. Saunassa lattiasta tulevassa korvausilmakanavassa oli jonkin eläimen raato ja kanava oli tukossa. Korvausilma tulee pääosin vuotavista ikkunoista. Makuuhuoneiden ovien kynnyksistä puuttuu kynnyksiraot.

Toimenpide-ehdotukset:

- Asbestiputkien ja haitariputkien korvaaminen peltisiin kierresaumaputkiin
- Yläpohjatilaa menevä poistoilmakanava jatkettava vesikatolle asti
- Tuloilmakanavien avaus ja puhdistus, mahdollisesti kanavien lisäksi

8 KOOSTE TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA

Perustukset ja piha

- Vanhan osan perustus uusitaan.
- Pihan kaadot pois päin rakennuksesta.
- Rakennetaan salaojat ja sadevesijärjestelmät
- Laajennuksen sokkeli vesieriste uusitaan

Alapohja

- Nykyinen rakenne korvataan alapuolelta eristetyllä betonilaatalla

Ulkoseinät

- Seinät puretaan hirsipinnalle ja vaihdetaan/paikataan vaurioituneet hirret
- Lisäeristetään ulkopuolelta

Ikkunat ja ovet

- Ikkunat ja ovet uusitaan

Terassi ja kuisti

- Lahonneet puurakenteet puretaan ja uusitaan kyllästetyillä puilla
- Kuistin seinän vaurioituneet materiaalit vaihdetaan uusiin
- Porras uusitaan

Yläpohja ja vesikatto

- Vesikate uusitaan ja samalla vesikattovarusteet
- Eristeet vaihdetaan puhallusvillaan
- Vaurioituneet hirret eristeen kohdalta vaihdetaan
- Tuuletusta lisätään

Märkätilat

- Kaikki pintarakenteet uusitaan
- Lauteet uusitaan runkoineen

LVI-järjestelmät

- Lämmitysjärjestelmä uusitaan, myös patterit ja putkistot
- Viemärit uusitaan
- Jätevesijärjestelmä uusitaan
- Poistoilmakanavat uusitaan
- Tuloilmakanavat puhdistetaan ja kanavia lisätään

LIITE 1 PAH-ANALYYSIVASTAUS

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 422932

29.04.2021

CK21-01363-1

Näyte/keräin: no.1

Mittauspaikka:

Mittauskohde:

Analysointipvm.:

Näytteenottoaika:

[REDACTED]
OH,maanvarainen betonilaatta,vedeneriste

26.04.2021/THU3

20.04.2021

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 42	mg/kg
Asenaftyleeni	290	mg/kg
Asenafteeni	16	mg/kg
Fluoreeni	230	mg/kg
Fenantreeni	>2200	mg/kg
Antraseeni	1100	mg/kg
Fluoranteeni	2000	mg/kg
Pyreeni	1400	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	1000	mg/kg
Kryseeni	660	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	450	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	660	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	760	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	450	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	120	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	210	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	>12000	mg/kg

KUNTOTUTKIMUSSUUNNITELMA

1 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tässä kohteessa haluttiin saada tietoa rakennuksen kunnosta tulevia asumisjärjestelyitä varten. Tilaaja halusi tietää onko rakennus järkevää korjata vai purkaa uuden tieltä. Lähtökohtana oli se, että rakennuksessa oletetaan olevan kosteus- tai mikrobivaurioita. Talosta oli tiedossa muutamia kohtia, joissa vaurioita oli ja tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää vaurioiden laajuus sekä niiden aiheuttajat. Lisäksi haluttiin tarkistaa myös muut rakenteet mahdollisten vaurioiden paikallistamiseksi.

2 LÄHTÖTIEDOT

Kohteen historiasta ja rakenteista ei ollut nykyisellä omistajalla tietoja. Leppävirran rakennusvalvonnasta saatiin laajennuksen aikaiset pääpiirustukset. Tietoja rakennuksesta kerättiin haastattelemalla talon entistä omistajaa. Haastattelussa pyrittiin samaan tietoon kohteen historiasta, rakenteista, aikaisemmin tietoon tulleista vaurioista, tehdyistä korjauksista, mahdollisista oireista.

3 ALUSTAVA RISKIARVIO

Rakennuksessa on useita kohtia, joissa voi esiintyä kosteusvaurioita. Betonilaatan päälle koolattu puulattia luokitellaan nykyisin riskirakenteeksi. Lämmöneristeen ja puurungon alaosassa voi olla mikrobivaurioita. Toinen alapohjaan liittyvä riskitekijä on suoraan maanvaraisen betonilaatan päältä lähtevät väliseinät. Väliseinien alasidepuu voi olla mikrobivaurioitunut.

Hirsissä ulkoseinissä riskialttein paikka on alimman hirren lahoaminen, kun sadevesi pääsee perustuksen ja hirren väliin. Lisäksi sisäpuolinen lämmöneristys ilman höyrynsulkua voi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä hirren sisäpintaan. Kosteissa hirsirakenteissa voi olla myös hyönteisvaurioita.

Yläpohjassa tavanomainen ongelma on yläpohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmavuoto, joka vaurioittaa hirttä. Myös vanhan ja huonokuntoisen vesikatteen mahdolliset vuodot voivat aiheuttaa vaurioita yläpohjassa.

Märkätiloissa ongelmia on voinut aiheuttaa puutteellinen kosteuseristys. Kohteessa on käytetty vain sen aikaista kosteussulkua. Ikkunat ja ovet ovat ikänsä puolesta vaihtokunnossa. Painovoimainen ilmanvaihto ei välttämättä toimi oikealla tavalla ja tarpeeksi tehokkaasti. Yleisesti rakennuksessa on paljon rakenneosia ja rakenteita, jotka ovat vanhoja ja voivat olla huonossa kunnossa.

4 SUORITETTAVAT TUTKIMUKSET

4.1 Perustukset ja piha

Perustuksia ja pihaa tutkitaan pääosin aistinvaraisesti. Tutkimuksissa tutkitaan seuraavia asioita:

- Pinnoitteet
- Vedeneristys
- Halkeamat, raudoitteet, rapaumat
- Routaeristeet
- Suoruus ja kaltevuus

Apuna tutkimuksissa käytetään rullamittaa ja lapiota.

4.2 Alapohja

Alapohjaan tehdään rakenne avauksia ja rakennekosteusmittauksia. Avauskohdat valitaan lämpökuvausten ja pintakosteuskartoituksen tuloksien perusteella. Rakennekosteusmittauksia tehdään betonia vasten olevaan puuhun. Rakennetta arvioidaan myös aistinvaraisesti. Alapohjasta tutkitaan seuraavia asioita:

- Lattian tasaisuus, kaltevuus ja painumat
- Lattiapinnoitteen kunto, narina

Tarvittavia työkaluja rullamitta, monitoimityökalu, puukko.

4.3 Ulkoseinät

Ulkopuolelta ulkoseinää tutkitaan aistinvaraisesti. Päältä päin pahimmilta näyttävistä kohdista poistetaan ulkoverhous, jotta voidaan tutkia hirsien kuntoa. Tutkimuksia tehdään joka puolelta rakennusta. Sisäpuolelta avaukset tehdään lämpökuvausten tulosten perusteella. Tarvittaessa otetaan materiaalinäytteitä. Seinistä tutkitaan mm.:

- Julkisivuverhouksen kunto
- Julkisivuverhouksen tuuletus
- Hirren ulko- ja sisäpinta (laho, hyönteisvauriot)
- Räystäät ja niiden tuuletus
- Sisäpintojen kunto
- Rakenteen toteutus

Apuna tutkimuksissa on puukko, monitoimityökalu, sorkkarauta, rullamitta.

4.4 Ikkunat ja ovet

Ikkunat ja ovet tarkistetaan aistinvaraisesti. Tarkistetaan:

- Ikkunalasit
- Puitteet ja karmit
- Pellit
- Ikkunoiden ja ovien toiminta

Apuna tutkimuksissa on puukko ja vatupassi.

4.5 Vesikatto ja yläpohja

Vesikaton tarkastus tehdään aistinvaraisesti. Vesikaton tarkastuksessa kiinnitetään huomiota:

- Vesikatteen kuntoon ja kiinnitykseen
- Läpiviennit
- Pellitykset
- Painumat, suoruus ja kaltevuus
- Hormit, sisäpiippu ja sadehatut
- Lape- ja talotikkaat, kulkusillat
- Lumiesteet
- Räystäskourut

Yläpohja tutkitaan pääasiallisesti aistinvaraisesti. Avauksia tehdään yläpohjan ja ulkoseinän liitoskoh-
tiin. Yläpohjassa suoritetaan myös lämpökuvaus. Yläpohjasta tutkitaan:

- Aluslaudoitus
- Läpiviennit
- Katon kantavat rakenteet
- Savuhormien ulkopinnat ja paloeristys
- IV-kanavat ja lämmöneriste
- Yläpohjan lämmöneriste
- Tuuletus
- Lämpövuodot
- Sisäkattopinnat

Tutkimuksissa apuna puukko, pieni pistolapio, rullamitta.

4.6 Terassit ja kuisti

Tutkimukset suoritetaan pääasiassa aistinvaraisesti. Avauksia tehdään kuistin ulkoseinää portaan
kohdalta. Lisäksi tutkitaan:

- Perustukset
- Runko
- Laudoitus
- Kaiteet
- Kuistin ulkoseinä

Työkaluina puukko, rullamitta, sorkkarauta.

4.7 Märkätilat

Märkätilat tarkistetaan pääasiallisesti aistinvaraisesti. Seinärakenne tarkastetaan ulkokautta tehtä-
vällä rakenneavauksella. Avaus tehdään suihku kohdalta ja sieltä mitataan puun kosteus piikkimitta-
rilla. Pesuhuoneen katto avataan kohdasta, jossa on huomattu vuotoja. Saunan panelointi raotetaan
alareunasta, jotta voidaan tarkistaa paneloinnin tuuletus. Tarkistetaan seuraavat asiat:

- Lattia- ja seinälaatoituksen kunto
- Laatoituksen kopokartoitus
- Läpiviennit
- Lattiakaivot

- Kallistukset
- Katon tarkastus
- Ilmanvaihto
- Vesikalusteet
- Saunan panelointi ja taustan tuuletus
- Lauteiden rakenteet
- Kiukaan kiinnitys

Wc:stä tarkistetaan väliseinien kunto sekä ulkoseinä eristeen kunto. Tarkastuksissa tarvittavia työkaluja on puukko, monitoimityökalu, sorkkarauta, rullamitta.

4.8 LVI- järjestelmät

LVI-järjestelmät tarkastetaan ainoastaan aistinvaraisesti ja tarkistetaan vain näkyvissä olevat. Tarkastetaan mm.:

- Lämmönjakolaitteet
- Pannuhuone
- Öljysäiliö
- Vesijohdot
- Viemärit
- Ilmanvaihtokanavat

LIITE 3 HAASTATTELULOMAKE

Rakennusvuosi?

Rakenteet?

Yläpohja:

Alapohja:

Ulkoseinät:

Väliseinät:

Havaitut vauriot? Milloin?

Tehdyt korjaustoimenpiteet? Huolto?

Muita havaintoja?

Sisäilman havaintoja?