



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

JULKISEN RAKENNUKSEN KOR- JAUS- JA HUOLTOTARPEET

TEKIJÄ: Henri Tissari

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Henri Tissari	
Työn nimi Julkisen rakennuksen korjaus- ja huoltotarpeet	
Päiväys	14.3.2019
Sivumäärä/Liitteet	45
Ohjaaja(t) Savonia-ammattikorkeakoulu Oy	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Siilinjärven helluntaiseurakunta	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Syksyllä 2018 tehtiin projektiopinnoissa Siilinjärven helluntaiseurakunnan kirkkorakennuksen kuntoarvio. Tämä opinnäytetyö on jatkoa projektityöhön. Opinnäytetyön tavoitteena oli syventyä kuntoarvion yhteydessä tehtyihin havaintoihin ja puutteisiin sekä pohtia tarkemmin rakennuksen huolto- ja korjaustarpeita. Opinnäytetyössä selvitettiin rakennuksen, sen osien ja järjestelmien tekniset käyttöiät ja pohdittiin toimenpiteitä, joilla käyttöikä saavutettaisiin tai sitä voitaisiin pidentää.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdyttiin kirjallisuuden ja tutkimusten avulla 1970–1980-luvun rakentamiseen, tyypillisiin ris-kirakenteisiin sekä vaurioitumistapoihin. Opinnäytetyöstä selviää rakennuksen, rakennusosien ja järjestelmien tekniset käyttöiät sekä niiden korjaustarpeet aikatauluineen. Opinnäytetyössä laadittiin kiinteistölle pitkäntähtäimen suunnitelmaehdotus, josta selviää tulevat korjaukset ja niiden kustannukset. Työssä pohdittiin myös rakennuksen tulevaisuutta sekä korjausten kannattavuutta taloudellisesti.</p> <p>Raportin ja pitkän tähtäimen suunnitelman perusteella tilaaja sai tietoa rakennukseen tulevista korjauksista, niiden aikatauluista sekä niiden arvioiduista kustannuksista. Siilinjärven helluntaiseurakunnan kirkkorakennus on saavuttanut peruskorjauksiensa ja 10 vuoden kuluessa moni rakennusosa tai -järjestelmä saavuttaa teknisen käyttöikänsä pään. Suurimpia tulevia korjauksia ovat vesikattoremontti, LVI-saneeraus sekä IV-järjestelmän uusiminen.</p>	
Avainsanat Tekninen käyttöikä, korjausrakentaminen, PTS, julkinen rakennus, 1970–1980-luvun rakentaminen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author Henri Tissari			
Title of Thesis Needs for Renovation and Maintenance of a Public Building			
Date	14 March 2019	Pages/Appendices	45
Supervisor(s) Savonia University of Applied Sciences			
Client Organisation /Partners Siilinjärvi Pentecostal Church			
<p>Abstract</p> <p>In autumn 2018, the building survey of the church building of the Siilinjärvi Pentecostal Church was carried out in project studies. This thesis is a continuation of that project work. The aim of this thesis was to deepen the findings and shortcomings of the building survey and to consider the maintenance and repair needs of the building. In the thesis, the usability life of the building, its parts and systems were clarified. Also proposals for actions on how to achieve or extend the usability life of the building were discussed.</p> <p>In the thesis, the literature and research on the construction of the 1970's and 1980's as well as the typical risk structures and methods of damage of that era were studied. The thesis describes the usability life of the building, the parts of the building and systems and their repair needs, including their timetables. The thesis prepared a long-term plan proposal for the property, which explains the future renovations and their costs. The work also considered the future of the building and the profitability of the repairs economically.</p> <p>Based on the report and the long-term plan, the client received information about the upcoming renovations for the building, their schedules and their estimated costs. The Siilinjärvi Pentecostal Church building has undergone renovation and over a period of 10 years many building components or systems have reached the end of their usability life. The main future repairs are the water roof renovation, the renovation of the water pipes and drains and the renewal of the house ventilation system.</p>			
<p>Keywords Usability life, renovation, long-term plan, public building, 1970's to 1980's construction</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Tausta ja tavoitteet.....	6
1.2	Tilaaaja.....	6
1.3	Käsitteet.....	6
2	1970- JA 1980-LUVUN JULKINEN RAKENTAMINEN	8
2.1	Tyypilliset riskirakenteet	9
2.2	Yleisimmät vaurioitumistavat	13
2.3	Tekninen käyttöikä.....	20
2.4	Korjaus- ja huoltotoimenpiteet.....	20
2.5	Rakennusosien kuntoluokat	21
3	KIINTEISTÖN TEKNINEN KÄYTTÖIKÄ, KORJAUS- JA HUOLTOTOIMENPITEET	22
3.1	11 Alueosat	22
3.2	12 Talo-osat	24
3.3	13 Tilat	33
3.4	LVIA-järjestelmät	35
4	PTS, SISÄILMAN LAATU JA ENERGIATEHOKKUUS	38
4.1	Sisäilman laatu	40
4.2	Energiatehokkuus	40
5	YHTEENVETO.....	41
6	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	44

1 JOHDANTO

Siilinjärven helluntaiseurakunnan kirkkorakennus on valmistunut Siilinjärven keskustan tuntumaan vuonna 1980. Rakennus on suunniteltu 1970-luvulla ja rakennuslupa sille myönnettiin vuonna -79. Punatiiliverhottu rakennus (kuva 1) on 2-kerroksinen ja sen kerrosala on 625 m². Rakentamisvaiheessa vastaava työnjohtaja oli ainoa palkattu työntekijä, muuten rakennus rakennettiin talkoovoimin. Hyvin säilytettyjen dokumenttien määrä suunnittelu- ja rakennusvaiheesta on kattava. Asiakirjojen joukossa on mm. rakennuslupa-, rakenne- ja LVI-piirustuksia, rakennustyöselitys, määräluetteiloita, työmaan aikataulu sekä rakentamisen aikainen työmaapäiväkirja, jota oli kirjoitettu ja signeerattu päivittäin.

Haasteita ja kosteuskuormitusta rakennukselle aiheuttavat haastava rinnetontti, jossa on maanvastaaisia seinärakenteita. Haasteita lisäksi aiheuttavat rakennuksen osittainen tasakatto, sade- ja pintavesien pois ohjaus, maaperäkosteuden hallinta sekä julkisivuverhouksen tuulettavuus. Rakennuksessa on useita ajalleen tyypillisiä rakenteita, jotka voivat aiheuttaa ongelmia ja lyhentää rakennuksen- tai sen osien käyttöikä. Nyt lähes 40 vuotta myöhemmin rakennus on saavuttamassa peruskorjauksen ja rakennuksen tulevaisuuden pohtiminen on ajankohtaista. Tämän työn tavoitteena onkin selvittää rakennukseen tulevia korjaustoimenpiteitä ja arvioida niiden kustannuksia.



Kuva 1. Siilinjärven helluntaiseurakunnan kirkkorakennus (Tissari 2018-11-30)

1.1 Tausta ja tavoitteet

Tämä opinnäytetyö on jatkoa syksyllä 2018 rakennusalan Projekti 3:n yhteydessä tehtyyn kuntoarvioon. Kuntoarviossa keskityttiin rakennuksen kunnan tutkimiseen, arviointiin ja havaintoihin. Projektissa vähemmälle jäivät eri korjausvaihtoehdot, niiden toteutuksen aikataulu sekä mahdolliset kustannukset. Kuntoarvio toteutettiin Talo 2000 -nimikkeistön mukaisesti, joten tässä työssä käytetään samaa nimikkeistöä.

Tämän työn tavoitteena on syventyä kuntoarvion yhteydessä tehtyihin havaintoihin ja puutteisiin sekä pohtia syvemmin rakennuksen huolto- ja korjaustarpeita. Opinnäytetyössä selvitetään rakennuksen-, sen osien- ja järjestelmien tekniset käyttöiät ja pohditaan toimenpiteitä, joilla käyttöikä saavutetaan tai sitä voidaan pidentää. Työssä pohditaan, onko rakennukseen järkevä tehdä korjauksia kustannustehokkaasti. Työn yhteydessä laaditaan pitkän tähtäimen suunnitelma kiinteistölle, josta selviää tulevat korjaukset, niiden ajankohdat sekä kustannusarviot.

1.2 Tilaaja

Työn tilaajana toimii Siilinjärven helluntaiseurakunta ry. Siilinjärven helluntaiseurakunta on Suomen Helluntaikirkon alainen protestanttinen seurakunta ja sen palkatut kokoaikaiset työntekijät ovat seurakunnan pastori sekä lapsi- ja nuorisotyön johtaja. Seurakuntaa johtaa pastori sekä vanhimmisto. Jäseniä seurakunnassa on noin 200. Seurakunta toimii palkattujen työntekijöiden sekä jäsenten voimin ja seurakunnan tulot koostuvat pääasiassa seurakunnan jäsenten lahjoituksista.

1.3 Käsitteet

Riskirakenne

Riskirakenne on rakennetyyppi, joka on tutkimuksissa sekä käytännön kokemusten kautta todettu rakenteeksi, joka vaurioituu herkästi. Riskirakenne on oman aikakautensa rakennusmääräysten ja ohjeiden mukaisesti toteutettu. Rakenteiden toimimattomuus ja ongelmat ovat havaittu myöhemmin ja riskialttiiden rakenteiden käytöstä on luovuttu. Vaurion aiheuttaa yleensä rakenteeseen helposti pääsevä maaperän kosteus tai sisäilman vesihöyry. (KotiApp 2019.)

Vesihöyryn diffuusio

Vesihöyry pyrkii siirtymään suuremmasta pitoisuudesta kohti pienempään pitoisuutta diffuusion avulla. Ilmiö pyrkii tasapainottamaan eri aineiden tai materiaalin välistä molekyylien pitoisuuseroa. Diffuusiovirta on sitä voimakkaampaa mitä suurempi vesihöyryn pitoisuus ero on eri puolella rakennetta. (Sisäilmayhdistys ry 2019.)

Veden siirtyminen kapillaarisesti

Veden ollessa kosketuksissa materiaaliin, veden pintajännitysvoimat aiheuttavat materiaalin huokosissa huokosalipaineen, jonka vaikutusalue ulottuu materiaalissa kaikkiin suuntiin. Huokosalipaineen vaikutuksesta vesi pystyy siirtymään materiaalissa kaikkiin suuntiin kapillaarisesti. (Sisäilmayhdistys ry 2019.)

Veden ja vesihöyryn siirtyminen konvektiolla

Vesi ja vesihöyry pystyvät siirtymään ilmavirtausten mukana, siirtymistä kutsutaan kosteuskonvektioksi. Vesihöyry on yksi ilman osakaasu ja se pystyy siirtymään ilmavirtausten mukana. Vesihöyry voi tiivistyä ilman epäpuhtaushiukkasten ympärille, ja ne voivat muodostaa pieniä vesipisaroita, joita ilmavirtaukset tai tuuli voivat siirtää. Veden ja vesihöyryn siirtymistä edesauttaa paine-erot, jotka synnyttävät ilmavirtausta. (Sisäilmayhdistys ry 2019.)

2 1970- JA 1980-LUVUN JULKINEN RAKENTAMINEN

Julkisia rakennuksia rakennettiin runsaasti 1980-luvulla. Julkisiin rakennuksiin kuuluivat koulut, kirkot, kirjastotalot, kulttuurikeskukset sekä taajamissa sijaitsevat liike- ja hallintorakennukset. (Standertskjöld 2011, 114.) 1970-luvulla kirkkoarkkitehtuurissa punatiilimuuraus syrjäytti betonikokeilut. Muovimaaleilla maalattujen betonipintojen aiheuttamat ongelmat johtivat punatiilen uudelleen käyttöön. Maalit muodostivat liian tiiviin kuoren, jonka seurauksena kosteuden poistuminen rakenteesta estyi ja ulkoseinien rappaus irtoili taustastaan. (Standertskjöld 2011, 70, 72.) Asuinrakennusten seinäelementtien päällysteenä sekä julkisissa rakennuksissa, kuten kaupungintaloissa ja kirkkorakennuksissa, käytettiin punatiiltä. Matalien koulurakennusten, jotka yleensä olivat kaksikerroksisia, julkisivut muurattiin kalkkihiekkai- tai punatiilestä. (Standertskjöld 2011, 74, 82.)

Kattomuodoista tasakatto oli suosiossa 70-luvulla ja se rakennettiin useimpiin rakennuksiin ja taloihin. Katemateriaalina oli kattohuopa, joka suojattiin pienellä pyöreällä tasakokoisella kiviaineksella, singelillä. Tasakatto tehtiin lämmöneristeen, kevytsoran, mineraalivillan tai solumuovin varaan. (Standertskjöld 2011, 89.) 1970-luvulla rakentamisessa siirryttiin enenevässä määrin osaelementtirakentamisesta täyselementtirakentamiseen. 70-luvun alussa käyttöön otettiin BES-järjestelmä (betonielementtisyysteemi), jonka kehittivät suomalaiset. Järjestelmän tärkein uutuus oli pitkät esijännitetyt ontelolaatat, joita käytettiin asuntojen välipohjissa. Oulun yliopiston rakennustyömaa oli kohde, jossa BES-järjestelmän moduulistandardi oli 3 metriä. 1970-luvulla rakennuselementtien koon suureminen vaikutti myös niiden nostoihin tarvittavien pyörillä kulkevien työmaanosturien kehittymiseen. (Standertskjöld 2011, 88).

Seurakunnat pystyttivät näyttäviä kirkkoja ja seurakuntakeskuksia ympäri Suomea 1980-luvulla. Kirkkorakennuksia rakennettiin keskimäärin yksi vuodessa. Liturgisen uudistuksen myötä jumalanpalveluskäytännöt olivat muutoksessa. Kirkkotoimitukset muuttuivat yhteisöllisemmiksi yksilökeskeyden sijaan. Kirkon jäsenten haluttiin osallistuvan jumalanpalveluksiin aktiivisesti ja toiminnan monipuolistuminen vaikutti kirkkorakennusten suunnitteluun. Kirkkojen monipuolistumisen ja roolimuu-
tosten myötä rakennusten tilaohjelmat olivat muutoksessa ja tilojen avoimuus ja muunneltavuus näkyivät monissa kirkkorakennuksissa ja niiden suunnittelussa. Kirkkorakennuksiin kuuluivat kirkkosalin lisäksi useita muita tiloja, joita voitiin yhdistellä keskenään tai yksinään pääsaliin. Seurakuntasalin lisäksi tilaohjelmaan kuului yleensä erilaisia pienryhmä-, kerho-, ja oleskelutiloja. Osassa kirkkoja muut tilat sijoitettiin erillisiin rakennuksiin. (Standertskjöld 2011, 116.)

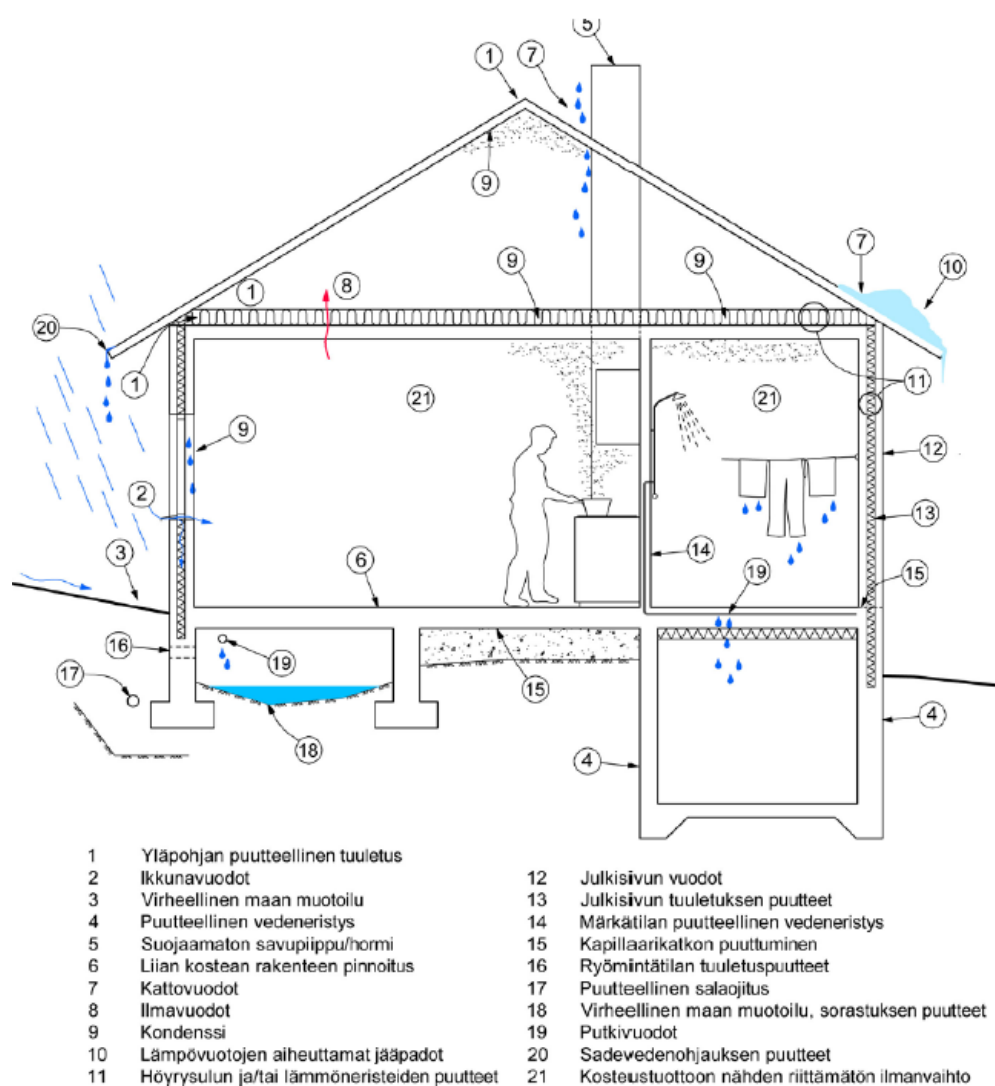
Julkisista rakennuksista myös päiväkoteja rakennettiin paljon 1980-luvulla. Haastetta niiden suunnitteluun lisäsivät ryhmäkokojen suureneminen sekä esikouluryhmien yhdistyminen päiväkoteihin. Uudet muutokset vaativat päiväkoteihin monen ikäisille omat tilansa ja asettivat haasteita päiväkotien tilaohjelmille. Iso osa uusista päiväkodeista oli puurunkoisia yksikerroksisia rakennuksia, jotka rakennettiin luonnon läheisyyteen rauhallisille paikoille. Rakennusten mitoitus suunniteltiin arkkitehtien toimesta lasten mittojen mukaan ja rakennuksissa käytettiin luonnonmateriaaleja ja kirkkaita värejä, jotta tiloista saatiin kodikkaita ja viihtyisiä. (Standertskjöld 2011, 118.)

1980-luvulla värimaailma sekä muodot kukoistivat verrattuna 70-lukuun. Julkisivumateriaali ja värit saattoivat vaihdella kerroksesta toiseen rakennuksissa. Tehtaissa valmiiksi tehdyt kaakelilaattaelementit olivat kovassa suosiossa ja käytössä. 80-luvulla yleistyivät kuvioidut ja moniväriset pesubetonielementit sekä väribetonien pastellisävyt. Julkisivuelementtejä päällystettiin tiililaatoilla. 80-luvulla seinistä tehtiin käsin muuratun näköisiä, verrattuna 70-lukuun, jolloin tiilipintojen saumaus tehtiin suoriksi, joka paljasti niiden olevan elementtejä. Verhouksen limitys sai seinän näyttämään kanta-valta. Samanlaista rakennetta käytettiin pien- ja rivitaloissa. Tiilijulkisivun takana oleva runko oli puurakenteinen. (Standertskjöld 2011, 126.)

Toimisto- ja liikerakennusten julkisivut suunniteltiin ja toteutettiin yhä kevyempänä 80-luvulla. Kantavana rakenteena oli teräs, alumiini tai puu ja ulkoverhous materiaalina metallilevy, lasi, puu, luonnonkivi tai keraaminen laatta. Julkisivujen osien valmistus siirtyi lisääntyvässä määrin tehtaille, koska rakentaminen nopeutui esivalmisteisia rakennusjärjestelmiä käytettäessä. (Standertskjöld 2011, 129 - 130.)

2.1 Tyypilliset riskirakenteet

1970 - 80-luvun ongelmallisiin rakenteisiin kuuluvat perustukset ja alapohjat, ulkoseinärakenteet tiilimuurauksen näkökulmasta sekä yläpohja ja vesikattorakenteet. Kosteusvaurio on yleinen haitta, joka aiheutuu edellä mainituista riskirakenteista ja puutteista. Kuvassa 2 on esitetty pääpiirteittäin rakennuksen yleisimmät kosteusvaurioita aiheuttavat puutteet.



Kuva 2. Rakennuksen yleisimmät kosteusvaurioita aiheuttavat puutteet (Ympäristöministeriö 2016)

Perustukset ja alapohjat

1970-luvun kerrostaloissa ja useissa julkisissa rakennuksissa pohjakerroksessa sijaitsevat rakennuksen tekniset-, huolto-, varasto- ja mahdolliset märkä- ja saunatilat. Tontin sijainnista ja muodosta riippuen pohjakerros voi sijaita maanpinnan alapuolella kokonaan tai osittain ja kerroksessa on maanvastaisia seinärakenteita. Alapohjana on usein maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alapuolella voi olla lämmöneriste tai se voi puuttua. Lämmöneriste on toteutettu joko kauttaaltaan laatan alla tai ainoastaan reuna-alueilla. Lämmöneriste voi sijaita myös kahden betonilaatan välissä, jolloin se on ns. kaksoislaattarakenne. (Kouhia, Nieminen ja Pulakka 2010, 9.) Maanvastaisissa seinärakenteissa ja perusmuureissa puutteelliset salaojat, maanpinnan kallistukset, vedeneristykset sekä puuttuvat vettä pidättävät ja salaojitussorakerrokset aiheuttavat kosteuden siirtymisen maaperästä kapillaarisesti sekä diffuusiolla betonin läpi seinärakenteisiin aiheuttaen kosteus- ja mikrobivaurioita.

Kosteus on tyypillisin perustusten ja alapohjarakenteiden ongelmien aiheuttaja. Kosteusrasitusta rakenteille aiheuttavat puutteelliset katto- ja pintavedenpoistojärjestelmät, puuttuvat salaojat tai nii-

den tukkeutuminen sekä kapillaarinen veden nousu alapohjaan. Kosteusrasitus voi johtua puuttuvasta tai virheellisestä laatan alapuolisesta lämmöneristyksestä ja/tai kapillaarikatkosta. Perusmuurien sekä maanvastaisten seinärakenteiden vedeneristyksen ja pystysalaojien puutteet lisäävät niille tulevaa kosteusrasitusta. Pohjarakentamisen puutteet, piharakentaminen sekä istutukset saattavat muuttaa piha-alueen maanpinnan kallistuksia ja muita piha-alueen kuivana pidon ratkaisuja kiinteistön käyttöaikana. (Kouhia yms. 2010, 10.)

Alimman kerroksen käyttötarkoituksen muutokset voivat johtaa lämpötila- ja kosteusolosuhteiden epädulliseen muutokseen. Rakenteiden kosteus voi ylläpitää tilojen korkeaa kosteuspitoisuutta ja kosteus voi vaurioittaa uuden käyttötarkoituksen mukaisia pinnoitteita. Vaikeimmissa tapauksissa puutteelliset sadevesijärjestelyt sekä hetkellinen pohjaveden nousu voi nostaa vettä alimman kerroksen lattialle. (Kouhia yms. 2010, 10.)

Maaperän suhteellinen kosteus on lähellä 100 prosenttia. Rakenteet, jotka ovat kosketuksissa maaperään pyrkivät samaan kosteuteen maaperän kosteuden kanssa kosketuskohdastaan. Asentamalla lämmöneristys sekä ohjaamalla ja estämällä pintavesien sekä maaperässä liikkuvan veden pääsy rakenteisiin voidaan alapohjan ja maanvastaisten seinien kosteusrasitusta alentaa niiden sisäpinnoilla. (Kouhia ym. 2010, 10.)

Ulkoseinärakenteet

70-luvun muurattujen tiilijulkisivujen ongelmat liittyvät tiilisaumojen rapautumiseen ja tiilikuoren, joka ei ole milloinkaan vedenpitävä, vesitiiveyteen. Sadevesi pääsee tunkeutumaan tiilimuurauksen läpi. Rakennuksen räystäällä ja niiden koolla on suuri merkitys viistosateen ja sadeveden pääsyyn tiilimuuraukseen ja sen läpi rakenteisiin. Veden pääsy muurauksen ja rapautuneiden laastisaumojen kautta rakenteisiin voi aiheuttaa laajempia vaurioita. Sadevesi voi tunkeutua sisätiloihin myös ikkunoiden yläreunasta tai puutteellisten vesipeltien kautta ja vesi saattaa vaurioittaa ikkunarakenteita merkittävästi. Rakenteelliset katkokset kerrosten välissä tiilimuurauksessa voivat mahdollistaa veden pääsyn rakenteisiin ja sisätiloihin. Tiilien pakkasenkestävyys on yksi puhtaaksimuurattujen tiilijulkisivujen ongelma. 1970-luvun puolivälissä oli ajanjakso, jolloin muurattujen tiilijulkisivujen pakkasvaurioiden ja rapautumisen määrä lisääntyi oleellisesti, vaikka julkisivutiilet ovat yleensä pakkasenkestäviä. (Kouhia yms. 2010, 15.) Kosteus on suurin syy tiilimuurauksessa ilmeneviin ongelmiin ja suurin kosteuslähde on sadevesi. Tiilimuurauksen vedenläpäisevyys, saumat, liitokset, puutteet räystäsrakenteissa, ovi- ja ikkunaliittymissä sekä pellityksissä, sadevesikourujen ja syöksytorvien puutteet ja vuodot mahdollistavat veden pääsyn rakenteisiin ja kosteus- ja homevaurioiden syntymisen.

Yläpohja- ja vesikattorakenteet

1970-luvun asuin kerrostalojen ja julkisten rakennusten katoista suurin osa on tasakattoisia. Alustana vedeneristeelle voi olla lämmöneristealusta, joka on suoraan kantavan rakenteen päällä tai vaihtoehtoisesti korotuspukkien tai ristikoiden varaan rakennettu tuuletettu ja kantavien rakenteiden välistä lämmöneristetty vesikattorakenne. Yläpohjan kantava rakenne kerrostaloissa on useimmiten

välipohjan kaltainen. Ennen vuotta 1985 katon lämmöneristysvaatimukset olivat 0,35 ja 0,47 W/m²K välillä, mikä tarkoittaa, että eristepaksuus yläpohjassa saattoi olla 100 mm. (Kouhia yms. 2010, 31.) Yläpohjan u-arvo tulee olla nykyisten rakennusmääräysten mukaan 0,09 W/m²K.

Vesikattojen yleisimmät ratkaisut voidaan jakaa tuulettuviin ja tuulettumattomiin kattorakenteisiin. Tuulettuvissa kattorakenteissa lämmöneristeet ovat usein kevyitä mineraalivilloja ja 1970-luvun loppupuolelta lähtien puhallusvillaa, jotka eivät kestä kuormitusta. Kattorakenteet, jotka eivät ole tuulettuvia, ovat lämmöneristetty kuormitusta kestäväällä eristeellä. Loivien tuulettuvien kattojen tuulettutila on yleensä matala. Jyrkemmissä katoissa lämmöneristysrakenteen voi olla lämmöneristetty kaksoislaatta, jolloin ullakkotila toimii käyttötilana ja vesikatteen alusta on rakennettu ullakkotilan päälle. Yleisimmät kuormitusta kestävät lämmöneristeet ovat mineraaliviljat, solumuovut (polystyreeni, polyuretaani) ja kevytsora. Kuormitusta kestävässä tuulettumattomissa kattorakenteissa, jotka on lämmöneristetty mineraaliviljalla ja solumuovieristeellä, vedeneriste on asennettu suoraan lämmöneristykseen päälle yleensä. Katoissa, joissa lämmöneristeenä toimii kevytsora, on kevytsoran yläpinta sidottu laastilla tai lämmöneristykseen päälle on valettu betonilaatta, jonka päälle vedeneristys on asennettu. (Kouhia ym. 2010, 31.)

1970-luvun lopulla bitumikermikatteissa alettiin käyttämään kumibitumia. 1970-luvun loivien kattojen vedeneristys on uusittu tai olisi pitänyt uusida jo kertaalleen, joten on järkevää keskittyä 1980-luvun katevaihtoehtoihin ongelmien ja korjausten osalta. Kumibitumikermit jaettiin SBS- ja APP-kermeihin 1980-luvun rakennuksissa. SBS-katteet ovat monikerroskatteita, joissa useampi kermikerros muodostavat vesikatteen yleensä. APP-kermikatteet ovat yksikerros- sekä monikerroskatteita. APP-kermien lujuudet ovat SBS-kermejä suuremmat, vaikka APP-kermien venymä- ja taivutusominaisuudet ovat huonontuneet käytössä huomattavasti SBS-kermeihin verrattuna tutkimusten perusteella. APP-yksikerroskermikatteiden heikkoudet ja riskitekijät ovatkin vetolujuuden heikkous sekä vuodot katteen saumoista. Lämpötilavaihtelut ja lämpöliikkeistä aiheutuvat rasitukset kuormittavat katteita ja niiden alustoja, joten tuulettamattomissa katoissa katealustan ominaisuuksilla on korostunut merkitys katteen kestävyys. (Kouhia ym. 2010, 32.)

Ennen vuotta 1985 rakennetuista loivista katoista noin 30 % on kärsinyt kosteusongelmista. Kaikkien vanhojen rakennusten kattojen vedeneristykset on uusittu kertaalleen pääasiassa. Kattojen lämmöneristävyttä on parannettu uusimisen yhteydessä, mutta tärkein tavoite on ollut varmistaa kattojen toimivuus ja vedeneristeen kestävyys. Keskeisiä syitä loivien kattojen suureen kosteusvaurioiden määrään ovat kattojen puutteellinen kaltevuus, katemateriaalien laatu, liikuntasaumojen toteutus, puutteelliset detaljiratkaisut ja kattoon kohdistuvat rasitukset. (Kouhia ym. 2010, 32.) Loivien kattojen kosteusvaurioihin vaikuttavat myös rakennuksen puutteelliset räystäs- ja myrskypellitykset, ylösnostot, läpiviennit, kattokaivot, seinän ja yläpohjan välinen epätiivis höyrynsulku, joka mahdollistaa sisäilman kosteuden kulkeutumisen yläpohjaan rakennuksessa olevan ylipaineen johdosta sekä tuulettuvan yläpohjan huono tuulettavuus. Puutteelliset detaljiratkaisut ja pellitykset mahdollistavat sadeveden kulkeutumisen kattorakenteisiin.

Bitumiliimauksella toteutetuissa solumuovieristeisissä katoissa lämpötilanvaihtelut ovat aiheuttaneet ongelmia, koska liimausbitumien lämpötilan täytyy olla yli 200 °C, jotta liimaa voidaan käsitellä, mutta alustana olevat eristelevyt eivät kestä näin korkeita lämpötiloja. Näin ollen eristeet ovat sulaneet paikoitellen ja liimaukset ovat epäonnistuneet osittain. (Kouhia ym. 2010, 33.)

Vesikatteen korjaustarve syntyy, kun kate saavuttaa teknisen käyttöikänsä, tai jos rakennukseen tehdään korjauksia, jotka aiheuttavat huomattavia toimenpiteitä myös vesikatolla. Kosteus on pääasiallisena syynä rakennusten vaurioissa. Kosteusrasitusta vesikatteelle aiheuttavat sadevesi katevuotona tai tuulen mukana rakenteeseen päässeenä vetenä sekä sisäilman kosteus. Kosteusriskin aiheuttaa myös rakentamis- ja remonttivaiheessa rakenteisiin päässyt vesi. Korjausten yhteydessä on varmistettava rakenteen kosteustekninen toiminta ja mahdollisesti parantaa sen toimintaa. 1980- ja 1990-luvun vesikattokorjauksissa tavoitteena oli pääasiassa kosteusteknisen toimivuuden parantaminen. Korjauksille ei ollut tyypillistä parantaa energiatehokkuutta yläpohjan lisälämmöneristämällä. Ajankohta kattojen korjaukselle määräytyi yleensä vauriosta ja vedeneristeen vuodot ovatkin luotettava merkki katteen elinkaaren päättymisestä. Katon korjaaminen on suurimpia korjaustoimenpiteitä kiinteistön huollossa ja ylläpidossa. (Kouhia ym. 2010, 35.)

Tuulettuvien vesikattojen korjaustarve johtuu yleensä vesikatteen elinkaaren loppumisesta koko katon laajuudelta tai osalta sitä. Katealustan ollessa harvalaudoitus, vaaditaan nykyisin aluskate ohutlevy- ja tiilikatteille. Ohutlevykatteiden alapintaan tiivistyvä vesihöyry tai katteen saumoista tunkeutuva sadevesi aiheuttivat lämmöneristerakenteiden kostumista. (Kouhia ym. 2010, 35.)

2.2 Yleisimmät vaurioitumistavat

Yleisimmissä vaurioitumistavoissa on keskitytty rakennusteknisiin ongelmiin. Tässä osiossa on käsitelty rakennusmateriaalien vanheneminen, maanvastaiset alapohjat, maanvastaiset seinät, pintavesien valuminen rakennukseen, puutteellinen sadevesijärjestelmä, puutteellinen salaojaverkosto, rannakaranteiset ulkoseinärakenteet sekä vesikatto ja yläpohja.

Rakennusmateriaalien vanheneminen

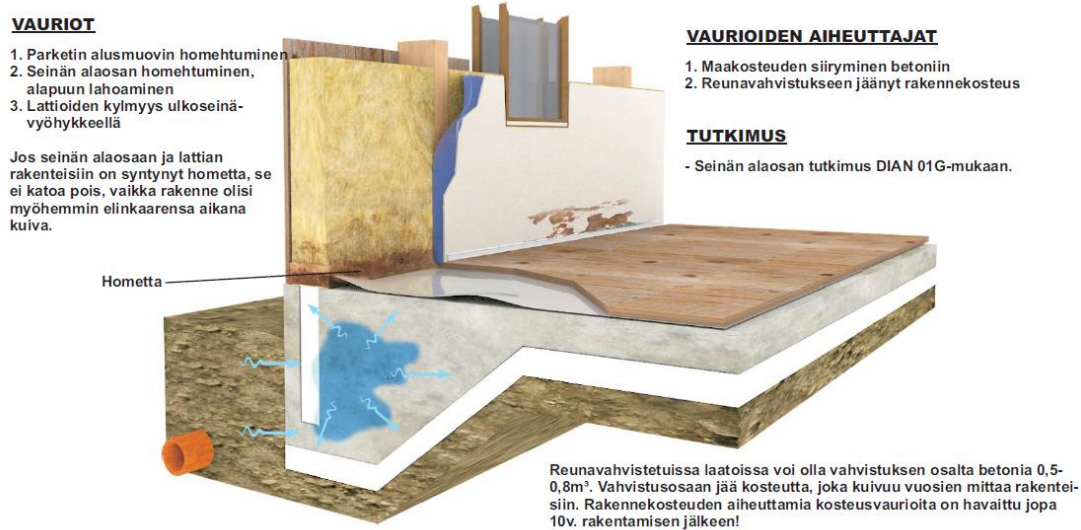
Suunnittelu-, rakennus-, käyttö- ja huoltovirheet nopeuttavat rakenteiden ja rakennusmateriaalien vanhenemista ja lyhentävät niiden käyttöikää. 1970 - 1990-lukujen loivissa katoissa käytetty bitumikermikate on käyttöikänsä tyypillisesti 20 - 30 vuotta. Loivan katon vesivuoto on ollut tyypillinen vaurio, joka johtuu katemateriaalin vanhenemisestä ja käyttöikänsä päättymisestä. Elastisten saumausten suhteellisen lyhyet kestoajat aiheuttavat ongelmia julkisivujen elementti- ja ikkunaliittymissä. Käyttöajat vaihtelevat 15 - 25 vuoden väliltä, mutta tyypillistä on, että virheelliset työmenetelmät vähentävät käyttöikää entisestään. (Ympäristöministeriö 2016, 153.)

Maanvastaiset alapohjat

Maanvastaiset alapohjarakenteet voivat olla kosketuksissa maakosteuteen, joka nousee kapillaarisesti, jolloin korkeita kosteuspitoisuuksia voi olla alapohjarakenteissa. Muita mahdollisia syitä alapohjien korkeisiin kosteuspitoisuuksiin kapillaarisesti nousevan kosteuden lisäksi ovat rakennusaikainen kosteus, diffuusiolla maaperästä siirtyvä kosteus (kuva 3), alapohjarakenteiden yläpuoliset vesivahingot, putkivuodot rakenteiden sisällä sekä maaperässä olevat lämmönlähteet. Alapohjarakenteen ja alapuolisen sorastuksen välille syntyvien lämpötilaerojen suuruus vaikuttavat vesihöyryn diffuusion suuruuteen. Rakenteeseen kohdistuva ylöspäin nouseva diffuusio on sitä vähäisempää, mitä paksumpi lämmöneristekerros maanvastaisessa alapohjassa on. Maaperän suhteellinen huokoskoskeus on tyypillisesti lähellä 100 %, vaikka salaojituksella hallittaisiin pohjaveden pinnan tasoa. Maakerroksen lämpötila rakennuksen alla on ympäri vuoden +10 - +20 °C, joka mahdollistaa korkean kosteuspitoisuuden kanssa otolliset olosuhteet mikrobikasvulle. On tärkeää, ettei maakerroksen epäpuhtaudet pääse siirtymään sisäilmaan. (Ympäristöministeriö 2016, 185.)

Maanvastaisen alapohjan alla tulee olla kapillaarikatkokerros. Kapillaarikatkoksi sopii solumuovinen lämmöneriste, salaojitussorakerros tai karkea sepelikerros, joka sisältää vähän hienoainesta. Kapillaarikatkokerros estää maaperäkosteuden kapillaarisen siirtymisen alapohjarakenteeseen ja sen pintaosiin. Salaojitus estää liiallisen veden pinnan nousun, ettei se pääse kapillaarisesti korkeudelle, jossa se aiheuttaa vaurioita alapohjarakenteen materiaaleissa. Kapillaarikatkona ja maakosteuden hallinnassa on käytetty vanhoissa maanvastaisissa alapohjissa muovikalvoa, joka voi sijaita maapohjan päällä, kiviainestäytön keskellä, lämmöneristeen alapuolella ja lämmöneristeen ja betonilaatan välissä. (Ympäristöministeriö 2016, 185.)

Pintamateriaalina tulisi olla vesihöyryä hyvin läpäiseviä ja kosteutta kestäviä materiaaleja maanvastaisissa alapohjarakenteissa. Suurin osa keraamisista laatoista, massalattiat sekä vesihöyryä läpäisevät maalit kestävät kosteusrasitusta, kun taas muovilattiapäällysteet voivat vaurioitua samoissa olosuhteissa. Suhteellisen kosteuden arvoa 85 % RH pidetään kriittisenä rajana, jonka yli kosteus ei saa nousta pitkäksi aikaa mattoliimassa. Muovimatto ja sen liima voivat alkaa hajota ja haihduttaa sisäilmaan ärsyttäviä, terveydelle haitallisia yhdisteitä. (Ympäristöministeriö 2016, 186.)



Kuva 3. Maanvarainen betonilaatta (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

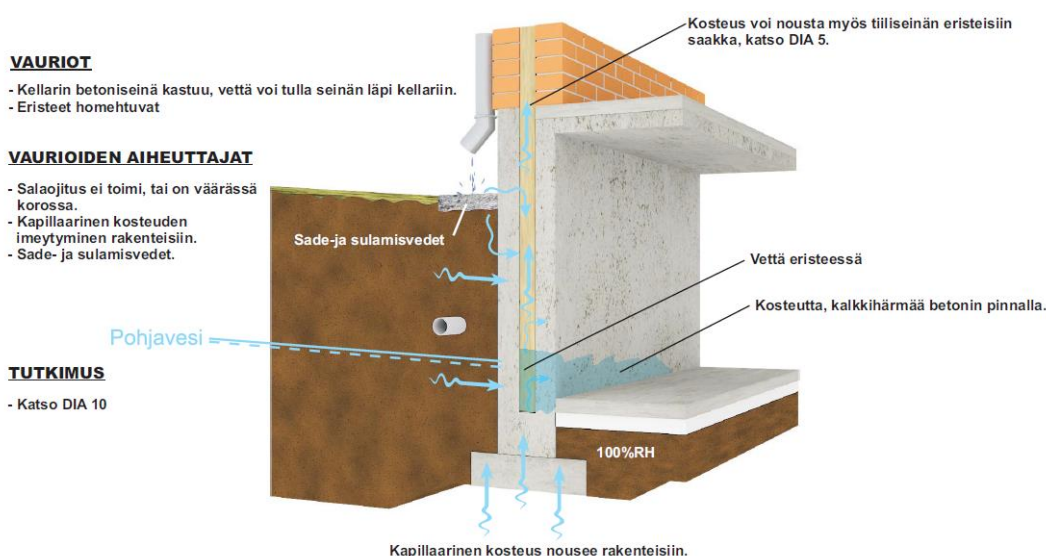
Maanvastaiset seinät

Maanvastaiset seinät on rakennettu pääsääntöisesti betoni- tai harkkorakenteisina. Maanvastaisen seinän ulkopinnassa vedeneristyksenä on voitu käyttää bitumia, perusmuurilevyä tai salaojittavaa lämmöneristettä. Yleensä lämmöneriste näissä seinärakenteissa on vedeneristekerroksen ulkopuolella. Vanhemmissa rakennuksissa maanvastaisen seinän lämmöneriste on asennettu seinän sisäpuolelle. Sisäpuolinen lämmöneristäminen on riski, eikä se rakennusfysikaalisesti ole yhtä toimiva kuin ulkopuolinen lämmöneriste, rakenteen sisäpuolisen kosteuden tiivistymisestä johtuen. Maanvastainen seinä voi olla sisäpuolelta tiilimuurattu tai betoninen ja seinän välissä lämmöneristeenä voi olla sementtilastuvillaa tai mineraalivillaa. Lämmöneriste, tiilimuri, tai betoninen sisäkuori voi ulottua alapohjalaatan alapuolelle kosteisiin olosuhteisiin, jolloin kosteus pääsee nousemaan kapillaarisesti tiili- tai betonirakennetta pitkin ja lämmöneristeet voivat kosteus- ja mikrobivaurioitua seinän sisässä (kuva 4). Seinän sisäpinnan pintamateriaalien tulee olla kosteutta kestäviä sekä vesihöyryä läpäiseviä pinnoitteita. Soveltuvia pinnoitteita ovat edellisillä ominaisuuksilla varustetut tasoitteet ja maalit. (Ympäristöministeriö 2016, 186 - 187.)

Rakennuksen vierustäytöillä, jotka ovat salaojittavia, on tarkoitus johtaa vajovesi salaojiin. Vanhoista rakennuksista puuttuivat salaojat sekä salaojittavat vierustäytöt, mikä lisäsi rakenteille tulevaa kosteusrasitusta. Vanhat salaojat eivät ole vedenpoistokyvyiltään nykyisen kaltaisia, ne saattavat olla tukkeutuneet, painuneet kasaan tai kallistuksen eivät ole riittävät. Tontin hulevedet on voitu myös johtaa salaojaverkostoon, joka heikentää salaojajärjestelmän toimintaa ja käyttöikä. (Ympäristöministeriö 2016, 186 - 187.)

Alapohjarakenteen ja maanvastaisen seinän liitoksen kautta voi esiintyä ilmapuotoa ja seinän maanpinnan yläpuolisella osalla voi esiintyä kylmäsilta. Maanvastaisen seinän maanpäällisen osuuden tu-

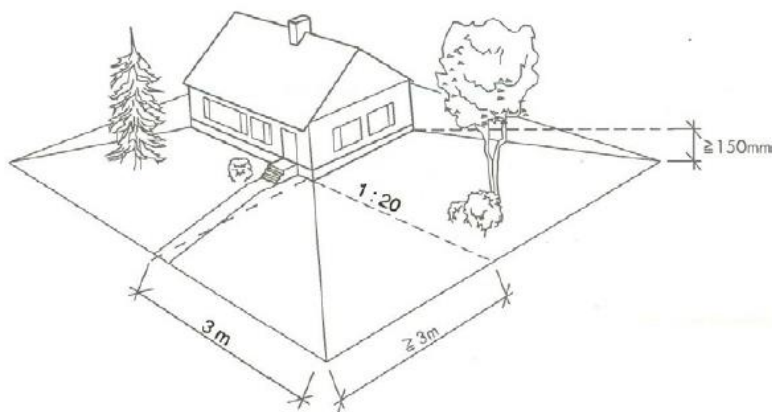
lee olla riittävän vesitiivis ja kosteusrasitusta kestävä, ettei pinta- ja sadevedet pääse siirtymään sokkelista maanvastaiseen seinärakenteeseen. Kosteuslähteitä pinta- ja sadevesien lisäksi ovat sisäilman kosteus, rakennekosteus ja maakosteus. Vanhoissa maanvastaisissa seinärakenteissa vedeneristeenä on käytetty sisäpuolista bitumisivelyä, jonka seurauksena vedeneristeen ulkopuolinen osa voi olla kapillaarikosteuden alueella. Mikäli vedeneristys on seinän ulkopuolella ja alapohjan ja anturiden kapillaarikatkot ovat toimivat on rakenne kosteusteknisesti toimiva. Hyvin toimivassa maanvastaisen seinän sisäosassa suhteellinen kosteus on alle 70 % RH. Kosteuden päästessä nousemaan kapillaarisesti, voi seinän alaosan suhteellinen kosteus nousta 90-100 % RH. Maanpinnan alapuolissa tiloissa on usein riittämätön ilmanvaihto, mikä nostaa sisätilan kosteuspitoisuutta kellaritiloissa. Tilojen lämmittäminen alentaa sisäilman ja seinän suhteellista kosteutta. (Ympäristöministeriö 2016, 187.)



Kuva 4. Maanvastainen seinärakenne (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

Pintavesien valuminen rakennukseen

Pintavedet pääsevät valumaan rakennuksen perustusrakenteisiin, mikäli maan pinta viettää rakennukseen päin tai jos kallio viettää rakennukseen päin lähellä maan pintaa. Rakentamisen jälkeen ajan saatossa maan pinta voi painua rakennuksen vieressä etenkin, jos se on tiivistetty huolimattomasti. Rakennustyön on oltava sitä huolellisempaa, mitä pienemmät maan pinnan kallistukset ovat rakennuksesta pois päin, ettei sadevesi pääse kulkeutumaan perustusrakenteisiin. Suositeltava maan pinnan kallistus rakennuksesta pois päin on 3 metrin matkalla 1:20 eli 15 cm (kuva 5). Piha-alueella istutukset seinän vierustalla ja pihan asfaltointi voivat muuttaa ja nostaa maan pinnan tasoa sekä kaltevuutta. Maan pinnan nousu aiheuttaa sokkelin madaltumista, jolloin kosteusrasitus seinärakenteen alaosassa pääsee lisääntymään. Asfaltti tekee maan pinnasta tiiviin ja sen pinnalla vesi pääsee virtaamaan hyvin ja virheelliset kallistukset mahdollistavat veden pääsyn rakennukseen ja viereiseen sekä alapuoliseen maaperään. (Ympäristöministeriö 2016, 188.)



Kuva 5. Maanpinnan kaltevuudet (Ympäristöministeriö 2016)

Puutteellinen sadevesijärjestelmä

Kosteusrasitus puutteellisesta sadevesijärjestelmän toiminnasta johtuen voi rasittaa ulkoseiniä, julkisivuja ja rakennuksen perustuksia. Sadeveden poiston ollessa epätiivis katolta syöksytorveen, pääsee osa sadevesistä valumaan seinärakenteeseen. Sadevesi tulee johtaa syöksytorvesta yli 3 metrin päähän rakennuksesta tai ne tulee johtaa sadevesiviemäriin. Sadevesijärjestelmää ei saa liittää salaojitusjärjestelmään. Puutteet sadeveden poisjohtamisessa syöksytorven kohdalla rakennuksen vierustalla on yleinen perustusten ja seinän alaosan kosteusvaurioiden aiheuttaja. (Ympäristöministeriö 2016, 189.)

Puutteellinen salaojaverkosto

Yleisiä puutteita salaojajärjestelmässä ja -verkostossa ovat suunnitteluvirheet, asennusvirheet, rikkoutuminen, tukkeutuminen sekä huolto- ja kunnossapitovirheet. Virheellinen korkeusasema, puutteelliset kaltevuudet, salaojan puuttuminen osittain tai kokonaan ja tarkastuskaivojen puuttuminen ovat suunnitteluvirheitä. Pääsääntöisesti rakennuksen ympärillä tulee olla salaojitusjärjestelmä. Harjuilla, jotka ovat hyvin vettä läpäiseviä alueita, on mahdollista jättää salaojitus pois. Rakennuksen runkosyvyyden ollessa iso, salaoja tarvitaan myös rakennuksen keskialueelle. (Ympäristöministeriö 2016, 191.)

Salaojaverkoston asennusvirheitä ovat virheellinen korkeusasema, puutteelliset kaltevuudet sekä vääränlaisen maa-aineksen käyttö salaojituskerroksessa. Puutteita voi olla myös tarkastusputkien asennuksessa, salaojaputkien liittämässä tarkastusputkiin tai salaojakaivoihin. Liian jyrkät mutkat salaojaputkissa estävät niiden huoltopuhdistukset. Vierustäyttöjen ja pihatöihin liittyvien maanrakennustöiden yhteydessä salaojaverkosto voi rikkoutua jo rakennusvaiheessa. Rakennuksen käytön aikana maan epätasainen painuminen, tarkastusputkien ja salaojakaivojen painuminen sekä maan routuminen voivat rikkoa salaojajärjestelmän. Putkistoon kulkeutunut hieno maa-aines ja puun juurien tunkeutuminen putkistoon voivat tukkia järjestelmän. Myös roudan ja rautapitoisen veden sak-

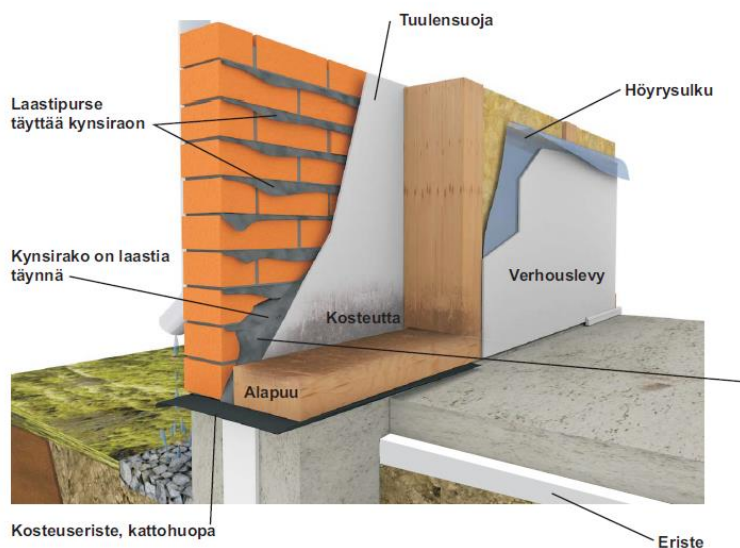
kautuessa järjestelmään sekä tarkastusputkiin päässeet roskat ja muut materiaalit voivat tukkia järjestelmän. Tukkeuma voi sijaita rakennuksen vieressä putkistossa tai kauempana rakennuksen ja salaojavesien purkupaikan välillä. Salaojaverkoston puutteet lisäävät perustusten kosteusrasitusta. (Ympäristöministeriö 2016, 191.)

Rankarakenteiset ulkoseinärakenteet

Kerroksellisen ulkoseinärakenteen julkisivun tehtävänä on estää viistosateen pääsy rakenteeseen. Julkisivuun liittyvien rakenneosien liitokohtien tulee olla vedenpitäviä. Ikkunat ja ovet muodostavat liitokohtia julkisivuihin ja näiden taakse päässeeseen sadeveden tulee ohjautua rakenteesta ulos. Rakennekerrosten tiiveyden harveneminen ja vesihöyrynvastuksen pieneneminen ulkoseinässä ulkopintaa kohden mahdollistaa seinärakenteen kuivumisen diffuusion avulla. Ulkoseinän lämmöneristeen lämpimällä puolella oleva ilmatiivis höyrynsulkukerros estää sisäilman kosteuden siirtymisen seinärakenteeseen ja sen kylmiin osiin. Erityisen tärkeitä on, että höyrynsulun liitos-, läpivienti- ja jatkoskohdat ovat tiiviitä. Ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnassa käytetään tuulensuojakerrosta, jonka tehtävänä on estää jäädyttävän ja vaihtelevan kosteuspitoisuuden omaavien ilmavirtausten pääsy lämmöneristekerrokseen. (Ympäristöministeriö 2016, 157 - 158.)

Tuuletusväli ulkokuoren ja tuulensuojakerroksen välillä mahdollistaa veden ja vesihöyryn poistumisen tuuletusvälistä. Virtaava ilma tuuletusvälistä poistaa myös sisäilmasta mahdollisesti siirtyneen kosteuden. Tuuletusvälin toimiessa tarkoituksen mukaisesti, ei rakenteeseen pääse yleensä tiivistymään merkittävässä määrin diffuusiokosteutta. Tuuletusväli poistaa myös rakennusaikaista kosteutta seinärakenteesta ja tuuletusvälin tehtävänä on toimia kapillaarikatkona sadevedelle ulkoseinärakenteessa ja poistaa ulkokuoren läpi päässeeseen veden. Tuuletusvälin toiminnan kannalta on tärkeää, että tuuletusväli on riittävän leveä, se on koko matkaltaan avoin ja tuuletusvälin ylä- ja alareunat ovat suorassa yhteydessä ulkoilmaan. (Ympäristöministeriö 2016, 158.) Tuuletusraon tulee olla vähintään 30 mm leveä ja tiilimuuratuissa julkisivuissa alimman tai toiseksi alimman tiilikerroksen joka 3. tai 4. pystysauma tulee olla avoinna.

Tiiliverhous tyypillisesti kastuu ja läpäisee sadevettä, mutta se ei ole haitallista, mikäli kosteus pääsee hallitusti poistumaan rakenteesta. Tiilimuuratun rakenteen pitäisi tuulettua sen alaosan avointen pystysaumojen, tuuletusvälin ja seinän yläosan kautta. Muuratuille tiiliseinille on tyypillistä, että seinän alaosassa olevat laastipurseet tukkivat mahdollisesti avoimet pystysaumamat. Laastipurseet, jotka kiinnittyvät lämmöneristeeseen siirtävät tiilimuurauksen kosteutta lämmöneristeeseen (kuva 6). Pystysaumojen tukkeutumisen riski on pienempi, jos pystysaumamat sijaitsevat toiseksi alimmalla tiilirivillä. (Ympäristöministeriö 2016, 158.)

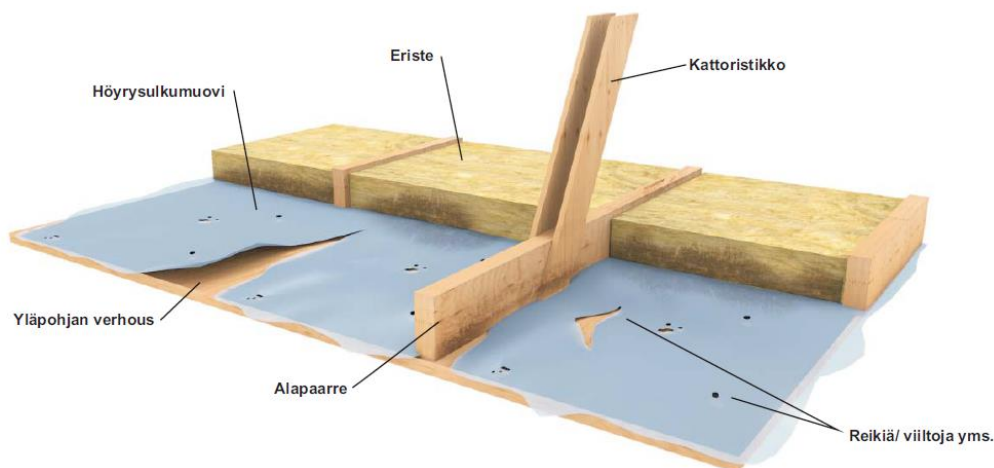


Kuva 6. Tiilimuurattu julkisivu (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

Vesikatto ja yläpohja

Vesikatto ja yläpohja ovat kokonaisuus, joiden toiminta linkittyy toisiinsa. Vedenpitävyys on vesikatteen tärkein ominaisuus ja sen tulee olla vedenpitävä myös myrskysateella sekä veden lammikoituessa katolle. Yläpohjarakenteen lämmöneristyskyky koko rakenteen alueella on tärkeää, ettei haitallista lämpövuotoa tapahdu sisätiloista yläpohjatilaan. Yläpohjarakenteen tuulettumiskyky tulee olla riittävä, jotta mahdollisesti sisätiloista tuleva vesihöyry tai sadevesi pääsee poistumaan vauriota aiheuttamatta. Yläpohjan sisäkuoren pitää olla tiivis, ettei rakennuksen sisäilmaa ja sen mukana tulevaa kosteutta pääse vuotokohtien kautta yläpohjaan. Huolellisesti asennettu ilman- tai höyrynsulku estää sisäilman pääsyn yläpohjaan. Kuvassa 7 on esimerkki puutteellisesta yläpohjan höyrynsulkerroksesta. Lämpimässä sisäilmassa oleva kosteus pystyy vaurioittamaan yläpohjarakenteita, varsinkin jos kosteus suurina määrinä tiivistyy rakenteiden kylmiin pintoihin. Ilmatiivis sisäkuori estää yläpohjassa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan. Kattokaivojen ja läpivientien vesitiiveys on tärkeää loivien kattojen kosteusteknisen toimivuuden kannalta. Rakennusaikea kainen kosteudenhallinta on myös keskeistä rakennuskosteuden määrän minimoimiseksi. (Ympäristöministeriö 2016, 176.)

Rakennuksen ilmanvaihdon ollessa tasapainossa rakennus on yleensä yläosastaan ylipaineisia ja alaosastaan alipaineisia. Ilmavirtaukset ovat siksi yleensä rakennuksen sisätiloista yläpohjan suuntaan. Tämän takia on tärkeää, että yläpohjarakenteen höyrynsulku on ilmatiivis, jotta kosteuskonvektio sinne estyy. Yläpohjatilasta kulkeutuvien epäpuhtauksien määrä on tyypillisesti vähäinen, mutta rakennuksen ollessa alipaineinen epäpuhtauksien kulkeutuminen yläpohjatilasta voi olla merkittävää. (Ympäristöministeriö 2016, 177.)



Yläpohjan höyrysulku vuotaa. Vuotoilman kosteus kondensoituu eristekerrokseen.

Kuva 7. Yläpohjan puutteellinen höyrysulkukerros (Kosteus- ja hometalkoot 2012)

2.3 Tekninen käyttöikä

Tekninen käyttöikä tarkoittaa aikaa käyttöönoton jälkeen, jolloin rakenteet, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät. Teknisen käyttöiän kuluessa umpeen, rakenne, rakennusosa, järjestelmä tai laite on tarkoituksenmukaista korvata uudella. Tekninen käyttöikä perustuu käytössä oleviin tietoihin ja kokemukseen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen kestävydestä ja on yleistävää. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. RT 18-10922, 2.) Teknisen käyttöiän saavuttamisen edellytyksenä on, että rakennus tai järjestelmä on suunniteltu ja rakennettu silloisten voimassa olevien määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Teknisen käyttöiän saavuttaminen edellyttää myös, että rakentaessa on noudatettu hyvää rakennustapaa, asianmukaiset huolto-, kunnossapito- ja hoitotoimenpiteet on tehty ja käyttöohjeita noudatettu. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. RT 18-10922, 1.) Huoltotoimenpide-ehdotukset on tehty edellisen RT-kortin pohjalta, korjaustoimenpide ehdotukset ovat tehty eri oppaiden ja ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti.

2.4 Korjaus- ja huoltotoimenpiteet

Korjausrakentaminen tarkoittaa toimenpiteitä, joilla muutetaan aiemmin rakennettua kohdetta haluttuun suuntaan. Korjausrakentaminen voi olla perusparantamista, jonka tavoitteena voi olla parantaa kohteen soveltuvuutta tarkoitukseensa, se voi olla entistämistä, jolla pyritään säilyttämään tai parantamaan kohteen kulttuuriarvoja tai se voi olla muutosrakentamista, jonka tavoitteena on muuttaa kohteen käyttötarkoitusta. (RAKLI ry, 2012, 37.) Korjaustoimenpiteet ovat rinnastettavissa korjausrakentamiseen.

Kunnossapito on korjausrakentamiseen kuuluvaa uusimis- ja korjaustoimenpiteitä. Kohteen ominaisuuksia pidetään yllä uusimalla tai korjaamalla viallisia ja kuluneita osia ilman, että suhteellinen laatuaste kohteessa muuttuu olennaisesti. Kunnossapidon tavoitteena on säilyttää kohde suunnilleen

saman laatuksena kuin valmistuessaan. Tarkoituksenmukaisempaa on yleensä käyttää uudempia teknisiä ratkaisuja, joten kohde ei välttämättä pysy alkuperäisen kaltaisena. (RAKLI ry, 2012, 35.) Kiinteistön huoltotoimenpiteet ovat rinnastettavissa kunnossapitoon.

2.5 Rakennusosien kuntoluokat

Taulukossa 1 on esitetty rakenteiden, rakennusosien ja -järjestelmien kuntoarvion yhteydessä annettavat kuntoluokat sekä niitä seuraavat toimenpiteet.

Taulukko 1. Kuntoluokat (Tissari 2019)

Kuntoluokka	Kuvaus
5	Uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden aikana.
4	Hyvä, kevyt huoltokorjaus 6-10 vuoden kuluessa.
3	Tyydyttävä, 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.

3 KIINTEISTÖN TEKNINEN KÄYTTÖIKÄ, KORJAUS- JA HUOLTOTOIMENPITEET

3.1 11 Alueosat

Siilinjärven helluntaiseurakunnan kiinteistön kuntoarviossa alueosien arvioon on otettu litteroitain Talo 2000 -järjestelmän mukaisesti piha-alueen päällysteet, alueen varusteet ja kuivatusosat. Alueosien tarkastelusta on jätetty ulkopuolelle siihen kuuluva alueen rakenteet, koska kiinteistöllä ei varsinaisesti sellaisia ole. Alueosien kuntoluokka on 3, mikä tarkoittaa, että piha-alueilla on joitakin painaumia ja kohtia, joissa sadevesien poisto ei toimi suunnitellusti eikä myöskään salaojan toimimattomuudesta ole viitteitä (esim. kosteus kellaritiloissa). Kuntoluokan mukaan päällysrakenteet vaativat 1 - 5 vuoden kuluessa huoltokorjauksia tai 6 - 10 vuoden kuluessa peruskorjausta. (Kiinteistön kuntoarvio kuntoluokan määräytyminen. RT 18-11061, 3.)

113 Päällysteet

Kiinteistön piha-alueella päällysteenä on asfaltti, tontilla on nurmialueita, luonnontilassa olevia puita ja pensaita. Rakennuksen sisäänkäyntien yhteydessä on betonilaatoitusta ja pääsisäänkäynnin yhteydessä ovat betoniset portaat ja luiska. Maanpinnan kallistukset ovat puutteelliset rakennuksen ympärillä (kuva 8) ja ne on suositeltava korjata rakennuksesta pois päin kaltevaksi 3 metrin matkalla suhteessa 1:20. Maanpinnan riittäväällä kaltevuudella vähennetään rakennukselle tulevaa kosteusrasitusta ja ohjataan sadevedet pois rakennuksen vierustalta, eivätkä ne pääse kuormittamaan salaojajärjestelmää. Jos kaltevuudet ovat kohtuuttoman vaikeat toteuttaa, voidaan pintavesien poisjohdaminen suunnitella muulla luotettavalla tavalla. (Rakennuspohjan ja tonttialueenkuivatus. RT 81-11000, 3). Maanpinnan kallistusten korjauksen yhteydessä tulee asfalttialueen painumat korjata. Betonilaatoitusten, portaiden ja luiskan rapaumat tulee korjata laastipaikkauksella.

Bitumisen asfalttipäällysteen tekninen käyttöikä on noin 20 vuotta. Paikkauskorjauksia tulee suorittaa päällysteelle noin 8 vuoden välein. Betonisten pihakiveysten tekninen käyttöikä on 25 vuotta ja vauriokorjauksia tulee suorittaa noin 7 vuoden välein. Betonisten portaiden ja luiskien käyttöikä on n. 50 vuotta ja niiden kunnan tarkistus tulee suorittaa noin 3 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 3 - 4.)



Kuva 8. Puutteelliset maanpinnan kaltevuudet (Tissari 2018-11-30)

114 Alueen varusteet

Alueen varusteita tontilla ovat lipputanko ja pyöräteline. Lipputangon ja pyörätelineen tekninen käyttöikä on n. 40 vuotta. Lipputanko ja pyöräteline ovat huoltomaalauksen tarpeessa ja huoltomaalaus tulee tehdä 10 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. RT 18-10922, 4.)

1116 Kuivatusosat

Rakennuksen ympärillä on alkuperäinen vuonna 1980 asennettu salaojajärjestelmä sekä myöhemmin asennettu uusi salaojajärjestelmä. Rakennuksen sokkelit ja maanvastaiset seinärakenteet ovat vedeneristetty bitumisivelyllä maanpinnan alapuolisilta osin. Rakennuksen ympärille on myöhemmin asennettu perusmuurilevy niiltä osin, kuin se on ollut mahdollista. Perusmuurilevy toimii rakennuksen vierustalla pystysalaojana. Kattovesien poisto on toteutettu kattokaivojen, sadevesikourujen ja syöksytorvien kautta sadevesiviemäriin. Salaojaverkoston tulee olla anturan alapinnan alapuolella ja salaojaputken pitää viettää vähimmäiskaltevuudella 1:200 salaojakaivoon päin. (Rakennuspohjan ja tonttialueenkuivatus. RT 81-11000, 5). Perusmuurilevyn tulee myös ulottua anturan alapinnan tason alapuolelle. Piha-alueen pintavesien poisto on toteutettu osittain maanpinnan kallistuksilla.

Maanpinnan kallistusten korjauksen yhteydessä voidaan tarvittaessa korjata puutteellista salaojajärjestelmää sekä perusmuurilevyn syvyyttä. Salaojajärjestelmään tulee lisätä salaojien tarkastusputket tai -kaivot. Kuvassa 9 on alkuperäiset salaojakaivot, joihin ei ole kytketty uudempaa salaojajärjestelmää. Salaojat tulee huuhdella vedellä ja niiden toiminta tarkistaa. Syöksytorvien alla olevat sadevesikaivot, kattokaivot sekä sadevesikourut tulee puhdistaa säännöllisesti. Seinän sisässä menevät sadevesiviemärit tulee lämmöneristää, ettei putkien pintaan pääse kondensoitumaan vettä lämpimän ja kylmän kohdatessa.

Salaojien ja salaojakaivojen tekninen käyttöikä on 30 - 40 vuotta, jos rakennus on kellarillinen rinnetalo ja sadevedet on ohjattu salaojiin ja salaojajärjestelmä on asennettu vuosina 1950 - 2000. Jos salaojajärjestelmä on asennettu uudempien rakennusmääräysten mukaisesti, tekninen käyttöikä on 40 - 50 vuotta. Rakennuksen salaojajärjestelmää ei ole asennettu uudempien rakennusmääräysten mukaisesti, joka lyhentää sen käyttöikä ja heikentää sen toimivuutta. Salaojajärjestelmä tulee tarkastaa 2 vuoden välein silmämääräisesti tarkastuskaivojen kautta. Salaojaputkien painehuuhtelu ja tarkastuskaivojen lietespesien tyhjennys tulee suorittaa 5 vuoden välein. Tarkastuskaivojen puute ja jos järjestelmää ei voida huoltaa, vähentää se salaojajärjestelmän käyttöikä n. 25 %. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 3.)



Kuva 9. Alkuperäinen salaojakaivo (Tissari 2018-11-01)

3.2 12 Talo-osat

Talo-osat kuuluvat varsinaiseen rakennustekniikkaan ja ne muodostavat rakennuksen kokonaisuuden. Talo-osiin kuuluvat rakennuksen perustukset, alapohja, runko, julkisivut ja vesikatto. Talo-osat määrittävät pitkälle rakennuksen kunnon, sen jäljellä olevaa käyttöikä sekä peruskorjaustarvetta.

121 Perustukset

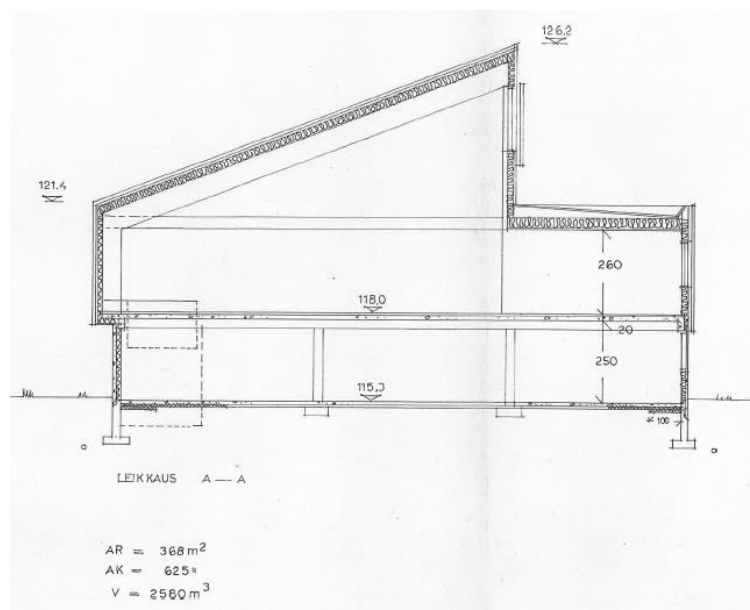
Rakennus on perustettu paikallavalettujen anturoiden ja sokkelipalkkien varaan (kuva 11). Perustusten kuntoluokka on 4. Kuntoluokan mukaan sokkeleissa on enintään yksittäisiä korjaamattomia halkeamia, korjaustoimenpiteinä riittää sokkelien halkeaminen injektointi sekä perustuksissa ei havaita painumaa. (Kiinteistön kuntoarvio kuntoluokan määräytyminen. RT 18-11061, 3.) Kuntoarvion mukaan perustusrakenteissa ei havaittu painumisen aiheuttamina vaurioita. Sokkelista oli paikoin rappaus irtoillut rakennuksen vierustan pintavesien sekä maaperän kosteuden vaikutuksesta. Rappauksen irtoilu (kuva 10) viittaa puutteelliseen pintavesien pois johtamiseen, sokkelin vedeneristykseen

sekä salaojien puutteelliseen toimintaan. Maanrakennustöiden yhteydessä tulee sokkelin vedeneristys tarvittaessa uusua, sekä varmistua salaojien toiminnasta. Rapatut sokkelipinnat tulee paikata ja maalata.

Perustusten tekninen käyttöikä on noin 100 vuotta. Nykyään rakennuksen runko ja perustukset suunnitellaan kestäväksi 100 vuotta. Perustusten ja sokkeleiden silmämääräinen tarkastus halkeamien, sortumien ja pinnoitteen kunnan osalta tulee tehdä 5 vuoden välein. Sokkelin pinnoitteen uusiminen, halkeamien paikkaus ja sortumien korjaaminen tulee tehdä 20 vuoden välein. Perusmuurin kuumabitumisively vedeneristys on tekniseltä käyttöikänsä noin 20 vuotta. Muovisen perusmuurilevyn tekninen käyttöikä on noin 50 vuotta. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 4 - 5.) Salaojituksen hoitaessa vierustäytön ja rakennuspohjan kuivatuksen vedeneristys voidaan tehdä epäjatkuvalla vedeneristyksellä, kuten perusmuurilevyllä. Jos salaojien toiminta ei riitä kuivattamaan riittävästi ja rakenteet ovat alttiita vedenpaineelle, ne eristetään jatkuvalla vedeneristyksellä, kuten kylmäbitumiliuosivelyllä ja bitumikermillä. (Kerabit 2019).



Kuva 10. Sokkelissa rapaumaa (Tissari 2018-11-01)



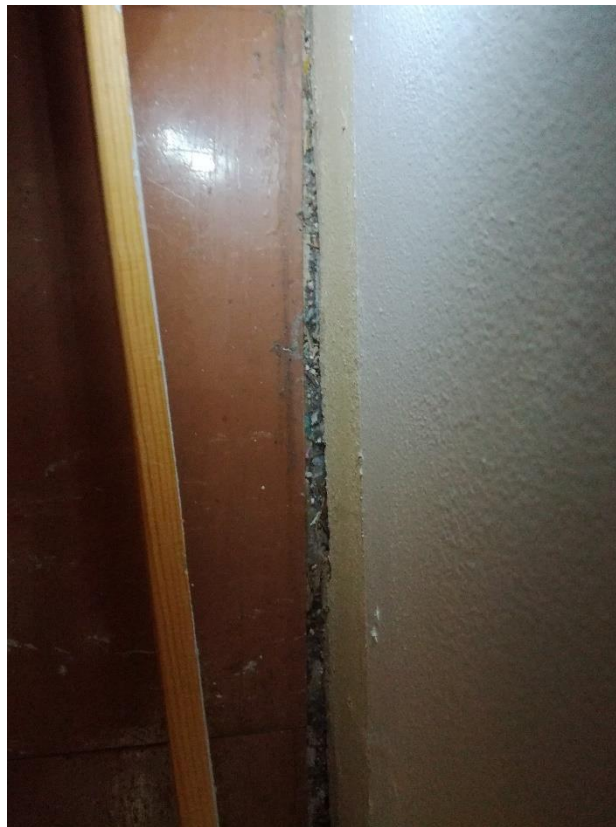
Kuva 11. Rakennuksen perustukset (Tissari 2018-12-13)

122 Alapohjat

Rakennuksen alapohjan kuntoluokka on 4. Alapohjassa ei ollut havaittavissa painumia, halkeamia eikä pintakosteuskartoituksen vertailuarvot olleet missään merkittävästi koholla. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetoni-laatta. Suunnitelmien mukaan rakenne on seuraavanlainen: vinyyli-laatta, 60 mm vahvuinen teräsbetoni-laatta, tiivistyspaperi tai muovikelmu kosteussulkuna, lämmöneriste styrox (50 mm), laatan reuna-alueella 1 m:n etäisyydellä 2-kertainen (100 mm) ja lämmöneristeen alla karkea tiivistetty sora (n. 200 mm) kapillaarikatkona. Alapohjarakenteen tekninen

käyttöikä on noin 100 vuotta. Kosteudenkartoitus maanvaraiselle betonilaatalle tulee tehdä lattiapinnon päältä 5 - 10 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 5.)

Tarkastusten yhteydessä ei havaittu korjaustarpeita, mutta maanvaraisen laatan ja kantavien betoniseinien välisistä liitoskohdista (kuva 12) oli havaittavissa aistinvaraisesti mikrobiperäistä hajua. Maanvaraisen alapohjan täyttö- ja eristekerroksiin syntyy usein mikrobikasvustoa johtuen maaperän suotuisista lämpötila ja kosteusolosuhteista. Alapohjan ja kantavien seinälinjojen alapuolisissa lämmöneriste- ja kapillaarikatkokerroksissa voi olla myös puutteita. Rakenneliitosten epätiivius ja rakennuksen alipaineisuus mahdollistavat alapohjan alapuolisten epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan. Rakenneliitoksiin on suositeltava tehdä tiivistyskorjaus ja samalla rakennuksen ilmanvaihto tulee tasapainottaa. (Ympäristöministeriö 2016, 118, 185.)



Kuva 12. Lattian ja seinän välinen epätiivis liitos
(Tissari 2018-10-23)

123 Runko

Rakennuksen runko jaetaan kantaviin seiniin ja pilareihin, välipohjiin, sekä yläpohjiin. Rakennuksen rungon kuntoluokka on 4. Rakennuksen rungon tekninen käyttöikä on noin 100 vuotta.

1232 Kantavat seinät ja pilarit

Rakennuksen kantavat pystyosat ovat puu- ja betonirakenteisia, pääosin betoniseiniä ja -pilareita (kuva 13). Juhlasalin osalla rakennuksessa on käytetty liimattuja puupilareita ja -palkkeja. Etupihan puoleinen maanvastainen seinärakenne on teräsbetoninen, jossa on lämmöneristehalkaisu. Kantavien rakenteiden osalta ei havaittu korjaustarpeita. Kantavien seinien ja pilarien tekninen käyttöikä on noin 100 vuotta. Palkkien kunto tulee tarkastaa 5 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. RT 18-10922, 6.)



Kuva 13. Kellarikerroksen kantava pilari ja palkki (Tissari 2018-12-01)

1235 Välipohjat

1-kerroksen holvi on paikallavalettu massiivibetonilaatta, joka on tuettu poikkisuuntaiseen palkistoon ja päädyssä teräsbetoniseiniin. Pintabetonilaatta on tehty tasausbetonihertona ja laatan pintamateriaalina on vinyylilaatta. Kantavien rakenteiden osalta ei havaittu korjaustarvetta. IV-konehuoneessa on betoniseinän ja välipohjan välissä vanhaa purkamatonta muottilaudoitusta. Orgaanisen ja epäorgaanisen ollessa kosketuksissa keskenään suotuisissa lämpötila- ja kosteusolosuhteissa voi orgaaninen aines kosteus- ja mikrobivaurioita sekä aiheuttaa sisäilmahaittaa. Muottilaudoitusta tulee poistaa näkyviltä osin ja rakenneliitos tiivistää tai kapseloida. (Ympäristöministeriö 2018, liite 1, 70 - 72). Välipohjan tekninen käyttöikä on noin 100 vuotta. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. RT 18-10922, 6.)

1236 Yläpohjat

Rakennuksessa on tasakatto ja sen korkealla osalla pulpettikatto. Tasakaton osalla yläpohja on ristikkorakenteinen ja pulpettikatto osalla se on palkkirakenteinen. Tasakatto-osuudella yläpohjan tuuletus on toteutettu räystäänalusrakojen kautta. Pulpettikatto-osuudella yläpohjatila on hyvin matala ja sen tuulettuminen sen seurauksena voi olla heikkoa. Tasakatto-osuuden yläpohjatilaan pääsee vesikaton luukkujen kautta. Pulpettikaton yläpohjatilaa ei pääse tarkastamaan. Eristevahvuus yläpohjassa suunnitelmien mukaan on 250 mm.

Havaintojen perusteella yläpohjan ja seinien rakenneliittymät ja höyrynsulkukerros eivät ole tiiviitä. Yläpohjassa on ilmavuotoa sisätilojen ja yläpohjan välillä, kostea sisäilma pääsee kulkeutumaan yläpohjaan rakennuksen korkean osan ylipaineisuudesta johtuen. Reuna-alueen villat ovat tummentuneet ilmavuodon johdosta (kuva 14). Vesikatteen alapuolisessa umpilaudoituksessa on myös havaittavissa tummentumaa, joka viittaa yläpohjan heikkoon tuulettuvuuteen (kuva 14). Rakennuksessa on ollut kattovuotoja, jonka vuoksi yläpohjarakenteissa voi olla mikrobivaurioita. Mahdolliset mikrobivauriot eivät välttämättä aiheuta rakennukseen sisäilmaongelmaa, mutta epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan rakennuksen ollessa alipaineinen. (Ympäristöministeriö 2016, 176).

Yläpohjan tekninen käyttöikä on sama kuin rakennuksen käyttöikä. Yläpohja tulee tarkastaa 2 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 6). Vesikatto remontin ja sisäpuolisen remontin yhteydessä tulee yläpohjan ilma- ja höyrytiiveyttä parantaa. Rakenneliittokset on syytä tiivistää, tummuneet villat ja vesikatteen alapuolinen umpilaudoitus uusia sekä parantaa yläpohjan tuuletusta ja lämmöneristää yläpohjassa kulkevat IV-kanavat.



Kuva 14. Yläpohjan tummunutta lämmöneristettä ja tummunut aluslaudoitus (Tisari 2018-11-01)

124 Julkisivut

Julkisivujen kuntoluokka on 2. Julkisivuihin tulee tehdä tarkempi kuntotutkimus, jolla selvitetään ulkoverhouksen tuulettavuuden toiminta, tuulensuojakerroksen, lämmöneristekerroksen sekä puurungon kunto. Julkisivuissa ja saumoissa on nähtävissä rapaamaa. Kuntoluokan 2 mukaan julkisivujen uusiminen ei ole tarpeellista kuntotutkimuksen mukaan. (Kiinteistön kuntoarvio kuntoluokan määräytyminen. RT 18-11061, 4).

1241 Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoverhous on puhtaaksimuurattua tiilipintaa 1-kerroksen osalta ja kellarikerroksen osalta rapattua sokkelielementtiä. Ulkoseinärakenne 1-kerroksen osalta on seuraavanlainen: puhdasmuuraus 130 mm, ilmaväli, tuulensuojalevy, puurunko + lämmöneristevilla 150 mm, höyrynsulku ja sisäverhous. Tiilimuuraus on itsekantava rakenne, joka on sidottu vaakasuunnassa muuraussiteillä lämmöneristekerroksen läpi puurunkoon. Julkisivumuuraus on paikoin huonossa kunnossa ja siinä on monin paikoin kosteuden aiheuttamia jälkiä (kalkkihärmettä ja värjeroja) ja tiilet ovat paikoin pakkasrapautuneet (kuva 15). Tiiliverhouksen tuulettavuus on puutteellista tuuletusrakojen puuttumisen sekä ilmaraossa olevien laastipurseiden vuoksi. Rakennuksen räystäättömyys lisää viistosateen tuomaa kosteusrasitusta ulkoseinille ja rakennuksen pulpettikaton ja ulkoseinän liitoskohdassa sadevesi pääsee valumaan kourun/läpivientien välistä ulkoseinälle (kuva 16). Puutteellisesta tuuletuksesta johtuen (kuva 17), tiiliverhouksen taakse päässyt vesi ja kosteus eivät välttämättä pääse sieltä poistumaan. Tämä mahdollistaa kosteus- ja mikrobivaurioiden synnyn ulkoseinärakenteisiin ja voivat aiheuttaa rakennukseen sisäilmaongelmaa rakenneliitosten ollessa epätiivitä.

Julkisivun tiiliverhouksen tekninen käyttöikä on noin 50 vuotta. Julkisivua kuluttaviin olosuhteisiin kuuluvat tontin maantieteellinen sijainti esim. rannikolla, jossa sataa paljon, rakennuksen räystäättömyys, jolloin viistosateen vaikutus on suurempi kuin rakennuksessa, jossa on pitkät räystäät. Tiiliverhouksen kunnan tarkastusväli on 5 vuotta ja saumakorjaus tulee tehdä 25 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 6.) Julkisivurakenteen uusiminen kokonaan sen huonosta kunnosta ja tuulettavuudesta johtuen on korjausvaihtoehtona, jos runkorakenteet ja eristeet ovat kosteus- ja mikrobivaurioituneet laajalti. Samalla vaurioituneet runkorakenteet ja lämmöneristeet uusitaan. Koko rakenteen uusiminen on kannattavaa tehdä osittain, jos lämmöneristeet ja runkorakenteet eivät ole vaurioituneet koko rakennuksen alalta. Koko rakenteen uusiminen on raskas toimenpide ja kustannustehokkuuden kannalta voi olla kannattavampaa purkaa koko rakennus. (Ympäristöministeriö, 2018, liite 2, 123 - 125.)

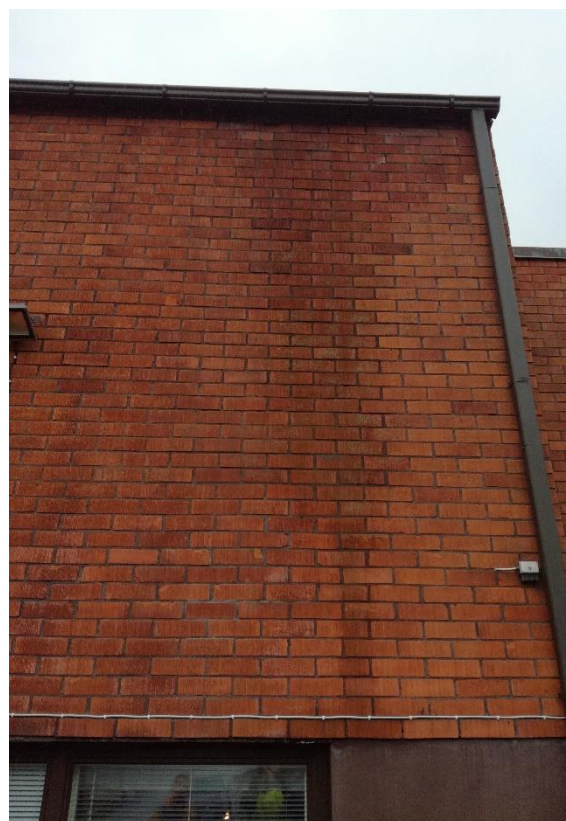
Mikäli tuulettavuus on riittävä ulkoseinällä, voidaan seinän toimintaa parantaa seinän liitiskohtien, räystäiden, syöksytorvien ja ikkunaliittymien sadetiiveyttä, tuulettavuutta ja vedenpoistoa parantamalla. Rasitetuimmalla seinänosilla voidaan vaihtaa sateenpitävä, tuulettuverhous jos se on arkkitehtonisesti mahdollista. Tiilimuuraus on myös mahdollista pinnoittaa rappaamalla tai eristerappauksella. Huonosti sadevettä pitävillä osuksilla tiilimuuraus voidaan purkaa ja muurata uudelleen. (Rakennustieto Oy, 1994, 324.) Paikallisia muuraustiilien pakkasvaurioita voidaan korjata vaihtamalla

tiiliä. Suositeltavaa on käyttää lujuudeltaan alkuperäisen kaltaista muurauslaastia. Korjauksen yhteydessä seinälle tulevaa kosteusrasitusta tulee vähentää, edellä mainituilla toimenpiteillä, ettei vaurioituminen etene. (Rakennustieto Oy, 1994, 324.)

Akuutteina korjaus- ja huoltotoimenpiteinä tulee rakennuksen myrsky- ja räystäspelttien, sadevesikourun ja pulpettikaton läpivientien toiminta ja tiiveys tarkastaa ja korjata, jotta rakennuksen ulkoseinälle tulevaa kosteusrasitusta saadaan vähennettyä. Nilsiantien puoleisella seinustalla lumikinokset yltävät ikkunoiden korkeudelle. Lumet tulee poistaa, ettei ne vaurioita ikkunoita ja sulaessaan lisää maanvastaiselle seinälle ja perustuksille tulevaa kosteusrasitusta.



Kuva 15. Kosteuden aiheuttamia jälkiä (Tissari 2018-11-01)



Kuva 16. Märkä tiilimuuraus (Tissari 2018-11-01)



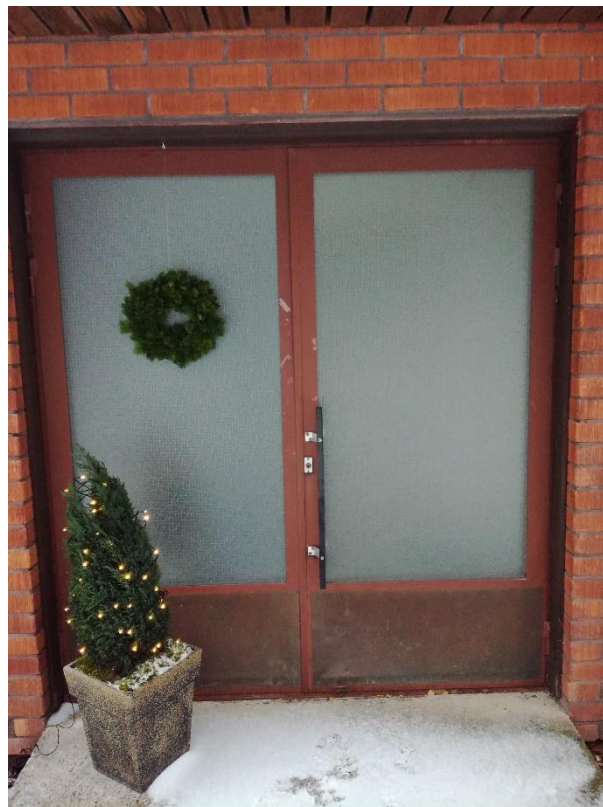
Kuva 17. Tiilimuurauksen tuuletusraot puuttuvat (Tissari 2018-11-30)

1242 Ikkunat

Ikkunoiden kuntoluokka on 5. Rakennukseen on tehty ikkunaremontti ja ne on uusittu noin viisi-vuotta sitten. Ikkunat ovat kolmipuitteisia ja kolmilasisia puu-alumiini-ikkunoita. Puu-alumiini-ikkunoiden tekninen käyttöikä on n. 40 - 60 vuotta ja kevyellä kuormituksella pidempäänkin. Ikkunat tulee tarkastaa 5 vuoden välein sekä sisä- että ulkopuolelta. Ikkunoiden sisäpuolinen maalaus tulee tehdä 8 - 15 vuoden välein ja tiivisteiden uusiminen tai korjaaminen 7 - 12 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 6.)

1243 Ulko-ovet

Rakennuksen ulko-ovien kuntoluokka on 4. Rakennuksessa on lasiaukollisia metalli- ja puuovia. Puu-ulko-ovet on vaihdettu ikkunaremontin yhteydessä noin 5 vuotta sitten. Rakennuksen pääovi on alkuuperäinen lasiaukollinen metallipariovi (kuva 18). Puu-ulko-ovien tekninen käyttöikä on 30 - 50 vuotta ja niiden huoltomaalaus ja käyntisovitus tulee tehdä noin 8 - 15 vuoden välein. Rakenneteträksisten metalliulko-ovien tekninen käyttöikä on 40 - 60 vuotta ja kevyellä rasituksella ollessaan jopa koko rakennuksen käyttöiän. Metalliovien huoltomaalaus ja tiivistys tulee tehdä noin 15 - 20 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 7.) Akuutteina korjaus- ja huoltotoimenpiteinä tulee metalliset ulko-ovet huoltomaalata, tiivisteet uusia, käynti sovitaa ja säätää. IV-konehuoneen puu-ulko-oven karmien tilkkeitä/eristystä tulee parantaa ja karmien ja seinän välinen liitos tulee höyrynsulkukitata sisäpuolelta elastisella saumamassalla.



Kuva 18. Rakennuksen pääovi (Tissari 2018-11-30)

126 Vesikatot

Rakennuksen vesikaton kuntoluokka on 2. Rakennuksessa on tasakatto (kuva 19) ja rakennuksen korkealla osalla pulpettikatto (kuva 20). Tasakatto-osuudella vesikatteenä on 2-kertainen huopa. Pulpettikatto-osuudella vesikatteenä on profiilipeltikate. Vesikate on alkuperäinen, mutta huopakate on pinnoitettu jossain vaiheessa. Kuntoluokan mukaan peltikate tulee uusia 6 - 10 vuoden kuluessa ja katteen alusrakenne on kunnossa. Alusrakenteen kunnon pääsee selvittämään peltikatteen irrottamisen jälkeen. Pulpettikatto-osuudella yläpohja on matala ja sen tuulettuvuus voi olla heikko. Bitumikermikatteen osalta kuntoluokka 2 tarkoittaa, että vain vähäisiä vuotoja on jouduttu korjaamaan, saumoissa ja liittymissä on yksittäisiä puutteita ja/tai vaurioita sekä katon kallistuksissa on puutteita. (Kiinteistön kuntoarvio kuntoluokan määräytyminen. RT 18-11061, 6.)

2-kertaisen kumibitumikermikatteen tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta. Katteen kunnon, läpivientien-, liitosten- ja pinnoituksen kunto tulee tarkastaa 3 vuoden välein. Kumibitumikermikate tulee huoltaa 10 vuoden välein. Profiilipeltikatteen tekninen käyttöikä on 30 - 50 vuotta. Peltikatteen kunto tulee tarkastaa 5 vuoden välein ja huoltomaalaus tulee tehdä 10 - 15 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 9.) 3-kertaisen kumibitumikermikatteen tekninen käyttöikä on keskimäärin noin 35 - 40 vuotta. Voidaan olettaa, että rakennuksen tasakaton pinnoitus vastaa 3-kertaista huopakatetta, joten sen käyttöikä on enintään 40 - 50 vuotta.

Rakennukseen on tulossa arviolta 10 vuoden kuluessa vesikattoremontti teknisten käyttöikäen mukaisesti. Vesikattoremontin yhteydessä tulee korjata yläpohjan puutteet. Akuutteina huolto- ja korjaustoimenpiteinä läpivientien ja räystäskourujen toiminta ja tiiveys on varmistettava ja korjattava sekä kattokaivot tulee puhdistaa. Pulpettikatolle on asennettava kulkusilta ja kattopollareita lisättävä valjaiden kiinnitystä varten. Talotikkaat kaipaavat huoltomaalausta ja niiden alaosa lisää kosteusrasitusta sokkelielementille.



Kuva 19. Rakennuksen bitumikermikattoa (Tissari 2018-11-01)



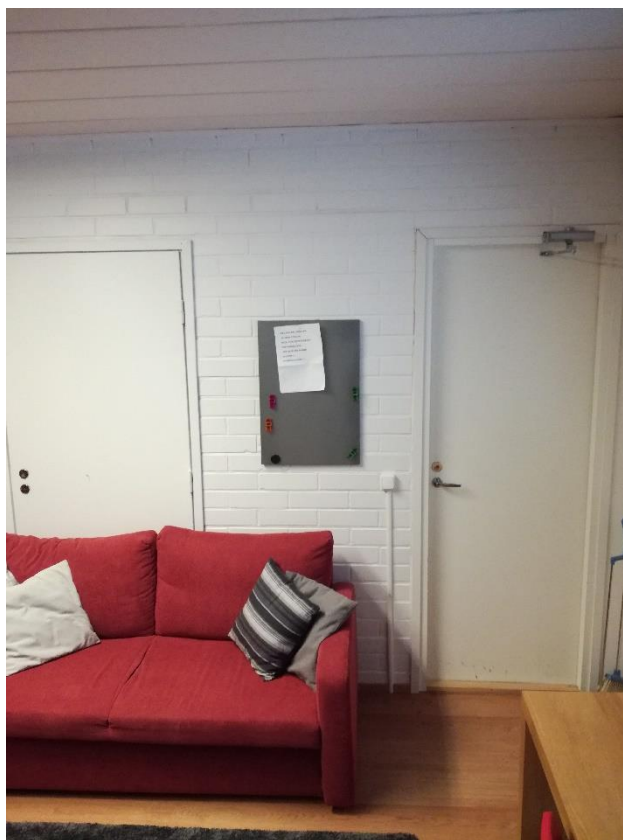
Kuva 20. Rakennuksen pulpettikatto (Tissari 2018-11-30)

3.3 13 Tilat

Tilat on jaettu tilan jako-osiin, tiloihin ja tilapintoihin ja tilavarusteisiin. Tilan jako-osiin kuuluvat rakennuksen väliseinät ja -ovet. Tiloihin ja tilapintoihin kuuluvat rakennuksen sisätilojen alakatto-, seinä- ja lattian pinnoitteet ja pintamateriaalit. Tilavarusteisiin kuuluvat kuivissa sekä märkätiloissa tiloissa olevat kaapit, tasot ja kalusteet.

131 Tilan jako-osat

Tilan jako-osien kuntoluokka on 4. Näihin kuuluvat väliseinät ja -ovet. Rakennuksen väliseinät ovat betoni-, levy- sekä tiiliseiniä (kuva 21). Sisäovet ovat laakaovia ja metalliovia. Väliseinien tekninen käyttöikä on yhtä pitkä kuin rakennuksen käyttöikä. Puurakenteisten väliovien tekninen käyttöikä on 70 vuotta ja huoltomaalaus oville tulee tehdä noin 15 - 20 vuoden välein. Metalliovien tekninen käyttöikä on rakennuksen käyttöiän verran ja ne tulee myös huoltomaalata noin 15 - 20 vuoden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 10.) Tarpeen vaatiessa väliseiniä ja väliovia tulee huoltomaalata ja väliovien käynti tarkistaa ja säätää.



Kuva 21. Pienryhmätilan väliseinä ja -ovet (Tissari 2018-11-30)

1.32 Tilat ja tilapinnat

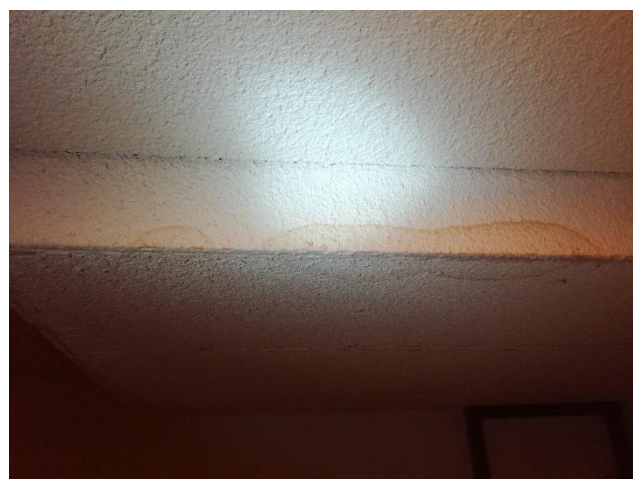
Tilojen ja tilapintojen kuntoluokka on 4. Rakennuksen pääasiallinen lattian pintamateriaali on alkuperäinen vinyylilaatta (kuva 22). Toimiston, pienryhmätilojen ja osittain alakerran ruokasalin lattiaan on asennettu pintamateriaaliksi vinyylilaatan päälle laminaatti 10 vuoden sisällä. Rakennuksen märkätiloissa on keraamiset laattapinnat. Seinäpinnat rakennuksessa ovat rapatulla tai maalatulla betonipinnalla, maalatulla tiili- tai levyypinnalla. Sisäkatot rakennuksessa ovat pääasiassa rapatulla levyypinnalla ja juhlasalissa maalattua puupaneelia. Rakennukseen on tehty 10 vuoden sisällä märkätilaremontit, tilamuutoksia ja pintaremonttia.

Vinyylilaatan tekninen käyttöikä on n. 40 vuotta, märkätilojen laattojen ja nykyaikaisen massamaisen vedeneristeen tekninen käyttöikä on vähäisellä käytöllä 40 vuotta. Laattojen ja vedeneristeen kunto tulee tarkastaa 3 vuoden välein. Laminaatin tekninen käyttöikä riippuu laadusta ja käytöstä, mutta se on lyhyempi huomattavasti kuin parketilla (40 vuotta). Sisäkattopintojen uudelleen käsittelyväli kuivissa tiloissa on 30 vuotta ja märkätiloissa 25 vuotta. Seinäpintojen uudelleen käsittelyväli on 30 vuotta ja märkätiloissa 40 vuotta massamaisella vedeneristeellä ja laatalla. (Kiinteistön tekniset käytöt ja kunnossapitojaksot. RT 18-10922, 11 - 12.) Tilojen pintoja tulee tarpeen vaatiessa paikatava ja maalattava.

Ala-aulan ja juhlasalin lastenhuoneen IV-kanavien kotelot (kuva 23) tulee aukaista ja selvittää ja korjata vuotojälkien aiheuttaja. IV-kanavat tulee olla kondenssieristetyt ja alakattoihin tulee tehdä IV-koteloiden kohdalle huolto- ja tarkastusluukut. Alakerran mikrobiperäinen haju viittaa rakenteista tuleviin epäpuhtauksiin. Sisätiloihin on suositeltava tehdä lattia- ja seinärakenteiden sekä ikkunoiden liitoskohtiin tiivistyskorjaus, koska rakenteet eivät ole tiiviitä ja rakennuksessa on sisäilmaongelmaa. Alakerran toimisto- ja pienryhmätiloihin tulee lisätä tuloilmaventtiileitä tai raitisilmanottoaukkoja, jotta epäpuhdasta korvausilmaa ei oteta rakenteista. (Ympäristöministeriö 2016, 118.) Rakennuksen sisäilmaongelmien aiheuttajien tarkempi selvittäminen vaatii kosteus- ja sisäilmateknistä kuntotutkimusta.



Kuva 22. Alkuperäinen vinyylilaattalattia (Tissari 2018-11-30).



Kuva 23. Alakaton kondenssivesijäljet (Tissari 2018-11-01).

133 Tilavarusteet

Tilavarusteiden kuntoluokka on 4. Rakennuksen tilavarusteita ovat kiinto- ja keittiökaapit, työ- ja allastasot sekä pienryhmä- ja märkätilojen kalusteet. Tilavarusteiden tekninen käyttöikä kuivien tilojen osalta on 30 vuotta ja märkätilojen osalta 20 vuotta. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 12.) Tilavarusteita tulee uusia tarpeen vaatiessa.

3.4 LVIA-järjestelmät

LVIA-järjestelmiin kuuluvat lämmitys-, vesi- ja viemäri-, sekä ilmastointijärjestelmät. Kuntoarviossa LVIA-järjestelmät arvioivat sen alan ammattilaiset. Rakennustekniikan opiskelijoina kuntoarvion tarkastelu on tehty niiltä osin, kuin se on ollut mahdollista. LVIA-järjestelmät on syytä tarkastuttaa alan ammattilaisilla.

211 Lämmitysjärjestelmät

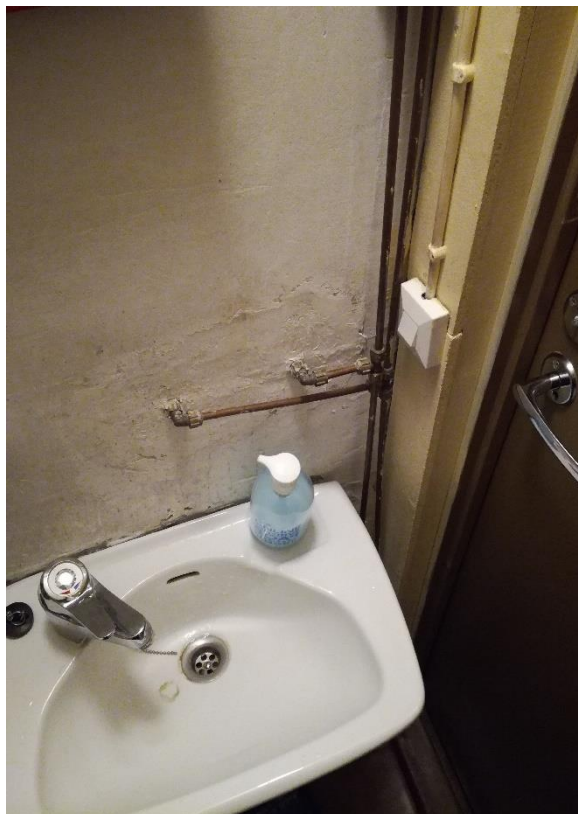
Rakennuksen lämmitysjärjestelmän kuntoluokka on 5. Rakennuksessa on suorasähkölämmitys. Lämpöpatterit ja juhlasalin säteilylämmittimet ovat rakennuksen pääasiallinen lämmitysmuoto. Lämpöpatterit ja termostaatit ovat uusittu rakennukseen noin 3 vuotta sitten. Lämpöpattereiden tekninen käyttöikä on valmistajan antama järjestelmän ikä. Kuivissa olosuhteissa se voi parhaimmillaan olla yhtä pitkä kuin rakennuksen käyttöikä. Sähkölämmitteisten lämminvesivaraajien tekninen käyttöikä on 30 vuotta. Tiiveyden ja termostaatin toiminnan tarkastusväli on 4 kuukautta, jos varaajan ikä on 10 - 20 vuotta. Tarkastusväli 1 kuukausi, jos varaaja on yli 20 vuotta vanha. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 14.)

212 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Rakennuksen vesi- ja viemärijärjestelmien kuntoluokka on 3. Kuntoluokka tarkoittaa, että putket on asennettu tai uusittu 30 - 40 vuotta sitten, viimeisen kahden vuoden aikana enintään kolme havaittua vuotoa, joista yksikään ei ole vakava, korkeintaan kerran vuodessa putkistosta johtuvia tukoksia ja putken pinnalla vuotojälkiä pistesyöpymistä tai liitoksista. (Kiinteistön kuntoarvio kuntoluokan määräytyminen. RT 18-11061, 9.) Rakennuksen viemärit ovat muovia. Muoviviemäreiden tekninen käyttöikä on 50 vuotta ja 12 kuukauden välein tulee tehdä aistinvarainen tarkastelu, jossa havainnoidaan viemäreiden tiiveyttä, liitoksia, kosteutta ja hajuongelmia. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 22.)

Rakennuksen tonttivesijohto on muovia. Tonttivesijohto, -sulku ja vesimittarit ovat alkuperäiset. Rakennuksen sisäiset vesiputket ovat sekä muovia, että kuparia (kuva 24) ja pääasiassa pinta-asenteisia. Vesijohtoverkoston tekninen käyttöikä on n. 50 vuotta. Vesijohtojen tarkastusväli on 12 kuukautta. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 20.) Suurin osa rakennuksen vesi- ja viemärikalusteista on uusittu vuonna 2009. Sekoittimien tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta, pesuallaiden ja -istuinten 50 vuotta. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.

RT 18-10922, 22). Sekoittajia tulee uusia tai kunnostaa tarpeen mukaan normaalien huoltotoimien yhteydessä.



Kuva 24. Alakerran WC:n alkuperäiset kupariset vesiputket (Tissari 2018-11-30)

213 Ilmastointijärjestelmät

Rakennuksen ilmastointijärjestelmän kuntoluokka on 3. Kuntoluokan kriteereinä ovat että, järjestelmässä ei havaittu ongelmia, poistoilmapuhaltimia ei tarvitse uusia ainakaan 5 vuoteen ja lievää ongelmaa on korvausilman saannin suhteen. (Kiinteistön kuntoarvio kuntoluokan määräytyminen. RT 18-11061, 10.) Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ilman lämmöntalteenottoa. IV-kanavistot ovat kierresaumaputkia (kuva 26). Ilmastointikoneen puhaltimien ja huippuimureiden tekninen käyttöikä on noin 40 vuotta. Suodattimien vaihto/puhdistus väli on 6 - 12 kuukautta riippuen niiden likaantumisesta. Tuloilmalaitteiden, kanavien ja niiden osien sekä poistoilmalaitteiden tekninen käyttöikä on sama kuin järjestelmän käyttöikä. Poistoilmaventtiilit, -säleiköt ja huuvat tulee puhdistaa 12 kuukauden välein. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT 18-10922, 22, 25.) Ilmanvaihtokoneen tuloilmasäleikön (kuva 25) ympärille ulkoseinälle tulee tehdä suojakotelo ja IV-konehuoneessa oleva palopelti tulee siirtää osastoivan betoniseinän kohdalle.



Kuva 25. Tuloilmasäleikkö rakennuksen ulkoseinässä
(Tissari 2018-11-30)



Kuva 26. IV-kanava kierresaumaputki (Tissari 2018-10-23)

4 PTS, SISÄILMAN LAATU JA ENERGIAEHOVUUUS

Pitkän tähtäimen suunnitelmaehdotuksen (taulukko 2) toimenpiteiden ja niiden ajankohtien pohdinta ja laadinta on tehty vertailemalla rakennusosien kuntoluokkien edellyttämiä toimenpiteitä rakennusosan jäljellä olevaan tekniseen käyttöikään. Suunnitelmaan on koottu tässä työssä ilmenneet puutteet ja ne on pyritty jakamaan eri vuosille, ettei sama vuonna tule isoja investointeja kiinteistöön. LVIA-järjestelmien tarkempi kuntoarvio kanattaa teettää alan ammattilaisella. Kustannukset on laskettu RT-kustannusarvion ja Korjausrakentamisen kustannuksia 2018 -kirjan perusteella. Kustannukset ovat suuntaa antavia arvioita, niihin sisältyvät työn- ja materiaalin osuus ja ne ovat alv 0 % hintoja. Energiatohokkuuden tarkastelussa on selvitetty kirkkorakennusta koskevat laki velvoitteet energiatohokkuuden parantamisesta korjausrakentamisen yhteydessä.

Taulukko 2. Pitkän tähtäimen suunnitelma (Tissari 2019)

Hinta-arviot € (alv 0 %)														
PTS		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Yht. €		
Alueosat														
Päällysteet	Painumien ja pihan kallistusten korjaus		5000										5000	
Päällysteet	Betoniportaiden ja luiskan laastipaikkaus			800										
Alueen varusteet	Lipputangon ja pyörätelineen huoltomaalaus	300											300	
Kuivatusosat	Salaojatarkastuskaivojen lisäys, järjestelmän huuhtelu		1800										1800	
Talo-osat														
Perustukset	Vedeneristyksen korjaus, sokkelin rappauksen paikkaus ja maalaus		1000										1000	
Ulkoseinät	Liikuntasauvojen korjaus, irronneiden ja rapautuneiden kivien kiinnittäminen ja vaihtaminen			1000									1000	
Ulko-ovet	Metallisen ulko-oven kunnostus (käynti, sovitus, tiivisteet ja maalaus)	200											200	
Vesikatot	Kattokaivojen puhdistus, pellitysten, läpivientien ja sadevesikourun tiivistys ja korjaus	200											200	
Vesikatot	Talotikkaiden huoltomaalaus, kattosillan ja pollareiden lisääminen			1500									1500	
Vesikatot	Vesikaton uusiminen								35000				35000	
Tilan jako-osat	Alkuperäisten väliovien huoltomaalaus				600								600	
Tilat ja tilapinnat	Alakattojen korjaus IV-kanavien kohdalta (tarkastusluukut alakattoon),	300											300	
Tilat ja tilapinnat	Tuloilmaventtiilit toimisto- ja pienryhmätiloihin	200											200	
Tilat ja tilapinnat	Keittiön viereisen pikku-WC:n remontti					1000							1000	
Tilat ja tilapinnat	Sisäpuolinen lattia- ja seinärakenteiden tiivistyskorjaus		5000										5000	
LVIA-järjestelmät														
Lämmitysjärjestelmät	Termostaattien, sulakkeiden ja lämminvesivaraajien toiminninan tarkastaminen	100											100	
Vesi- ja viemärijärjestelmät	Putkiremontti										44 000		44000	
Ilmastointijärjestelmät	IV-kanavien kondenssieristys, Tuloilmasäleikön suoja, palopelti	1000											1000	
Ilmastointijärjestelmät	IV-järjestelmän ilmamäärien mittaus ja säätö		1500										1500	
Ilmastointijärjestelmät	IV-kone lämmöntalteenotolla										17 000		17000	
Suunnitelmallinen kiinteistönpito														
Kuntoarvio												1500	1500	
Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus		3500											3500	
Energiakatselmus		1500											1500	
	Yhteensä €	7300	14300	3300	600	1000	0	0	35000	17000	45500	123200		

4.1 Sisäilman laatu

Rakennuksessa on puutteita sisäilman laadussa. Rakennuksen alakerran tilojen tuloilmassa on puutteita ja ilmanvaihtojärjestelmä ei luultavasti ole tasapainossa. Rakennuksen alipaineisuus mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen rakenteiden liitoskohdista sisäilmaan. Pienryhmä- ja toimistotiloissa oli syksyllä aistittavissa mikrobiperäistä hajua ja tiloissa on ilmennyt käyttäjillä oireilua. Oireilua on ilmennyt myös rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa. Rakennukseen on syytä tehdä kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, jonka avulla voidaan paikallistaa sisäilmaongelmien aiheuttajia ja niiden perusteella eri korjausvaihtoehtojen pohtimisen. Kuntoarvion yhteydessä tehdyt pienimutoiset kuntotutkimukset viittaavat rakenteista tuleviin epäpuhtauksiin. Lisäselvitysten jälkeen aiheellinen ja kustannustehokkain toimenpide on luultavasti rakenteiden liitosten tiivistyskorjaus, mikäli mahdollisesti kosteusvaurioituneita materiaaleja ei saada vaihdettua esimerkiksi rakenteiden sisältä. (Ympäristöministeriö 2018, liite 1, 70.)

4.2 Energiatehokkuus

Ympäristöministeriön asetuksen mukaan rakennusta tai sen teknisiä järjestelmiä korjattaessa on myös parannettava rakennuksen energiatehokkuutta. Asetuksen mukaan muun muassa lämmön talteenotto määrä poistoilmasta on oltava vähintään 45 % ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemasta lämpömäärästä eli vuosihyötysuhde sille on oltava 45 %. (Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. YM asetus 4/13, 2.) Ympäristöministeriön 4/13 asetuksen 1 §:n 8 momentissa todetaan, että energiatehokkuuden parantamisvelvollisuus ei koske rakennuksia, joita käytetään hartauden harjoittamiseen ja uskonnolliseen toimintaan. (Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. YM asetus 4/13, 1.) Lakivelvoite energiatehokkuuden parantamista varten ei koske siis Siilinjärven helluntaiseurakunnan rakennusta, mutta tulevan ilmanvaihtoremontin yhteydessä on järkevää valita energiataloudellinen IV-järjestelmä lämmöntalteenotolla. Tällä hetkellä rakennuksen energiankulutuksesta suurin osa menee rakennuksen sisätilojen sekä tuloilman lämmittämiseen. Ilmanvaihdon ollessa jatkuvasti päällä lämmitetty tuloilma poistuu lähes suoraan poistoilmakanavien kautta ulos.

5 YHTEENVETO

Siilinjärven helluntaiseurakunnan kirkkorakennus on rakennettu pääasiassa hyvin ja laadukkaasti. Esimerkiksi rakennuksen perustuksissa, alapohjassa ja runkorakenteissa ei ole havaittavissa painumia eikä halkeiluja. Rakennusta on huollettu ja kunnossapidetty säännöllisesti talkoovoimin ja siihen on tehty erilaisia remontteja vuosien varrella. Seurakunnassa on osaavia jäseniä mm. rakennusalalta, joten monet korjaus- ja remonttitoimenpiteet on tehty ilman ulkopuolista työvoimaa.

Aikakauden 1970 - 80 rakentamiselle on ollut tyypillistä, että rakenteiden höyrynsulkukerrokset eivät ole täysin tiiviitä. Tämä oli nähtävissä myös tarkastusten ja rakenneavauksien yhteydessä Siilinjärven helluntaiseurakunnan rakennuksen seinä- ja yläpohjarakenteiden liitoskohdissa. Epätiivis höyrynsulkukerros mahdollistaa sisäilman kosteuden siirtymisen konvektiolla seinä- ja yläpohjarakenteisiin ja näin ollen voi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä rakenteisiin. Tämän seurauksena rakenteisiin voi syntyä kosteus- ja mikrobivaurioita, jos rakenteiden tuuletus ei toimi riittävän tehokkaasti. Ulkoseinän riittämättömästä tuulettuvuudesta tehtiin havaintoja aiemmin tehdyn kuntoarvion yhteydessä. Myös sadevesien pääsy yläpohja- ja seinärakenteisiin voi aiheuttaa kosteus- ja mikrobivaurioita ja rakennuksen ollessa alipaineinen, epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan epätiivien höyrynsulkukerrosten kautta.

Alapohjan täyttömaiden lämpötila ja kosteusolosuhteet ovat yleensä otolliset mikrobien elinympäristölle. Siilinjärven helluntaiseurakunnan rakennuksen alapohja- ja seinärakenteiden liitoskohdat eivät ole tiiviitä, jolloin on mahdollista, että maaperästä ja rakenteista voi kulkeutua epäpuhtauksia rakennuksen sisäilmaan. Tärkeää olisi huolehtia, että perustuksille ja alapohjalle ei tule ylimääräistä kosteusrasitusta puutteellisesta salaoja- ja sadevesijärjestelmästä sekä puutteellisista maanpinnan kaltevuuksista johtuen. Kirkkorakennuksen uutta salaojajärjestelmää ei ole asennettu nykyisten rakentamismääräysten mukaisesti, joten sen käyttöikä on huomattavasti lyhyempi kuin sen suunniteltu tekninen käyttöikänsä. Tontin maanpinnan kaltevuuksien parantamisen yhteydessä on suositeltavaa varmistua salaojajärjestelmän toiminnasta, tehdä tarvittavat korjaukset ja lisätä salaojajärjestelmään tarkastuskaivot. Kaivutöiden yhteydessä kannattaa lisätä vedeneristys tai perusmuurilevy puuttuville osin rakennuksen ympärille.

Rakennukseen on suositeltavaa tehdä julkisivujen kuntotutkimus, jotta voidaan selvittää ulkoseinärakenteiden, lämmöneristeiden ja runkorakenteiden kunto, koska rakennuksessa on viitteitä mahdollisesta kosteusvauriosta, joka johtuu puutteellisesta kattosadevesien poisjohtamisesta sekä ummessa olevasta ulkoseinän tuuletusvälistä. Julkisivun kuntotutkimuksella voidaan varmistua ulkoseinärakenteiden kunnosta, toiminnasta ja jatkotoimenpiteistä.

Kuntoarvion yhteydessä tehdyn käyttäjäkyselyn perusteella rakennuksen käyttäjien keskuudessa on ollut oireilua sisäilmasta johtuen. Rakennuksessa oireilu on tyypillistä varsinkin aikaisemmin sisäilman epäpuhtauksille altistuneilla. Syksyllä rakennuksessa oli aistittavissa mikrobiperäistä hajua pienryhmä- sekä toimistotiloissa. Muun muassa näistä syistä rakennukseen on suositeltavaa tehdä kos-

teus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, jonka avulla voidaan selvittää sisäilmaongelmien aiheuttajat. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen yhteydessä voidaan selvittää myös julkisivujen kunto ilman erillistä julkisivujen kuntotutkimusta. Sisäilmaongelman aiheuttajalla tai aiheuttajilla on myös vaikutusta rakennuksen korjaustoimenpiteisiin sekä tulevaisuuteen. Rakennus ei ole asuinkäytössä ja toimintaa siellä on noin 10 tuntia viikossa, joten kerrallaan siellä ei ole pitkiä aikoja. Rakennuksen sisäilman parantamiseksi on suositeltavaa tehdä rakenteiden tiivistyskorjaus sekä ilmanvaihtojärjestelmän tasapainottaminen. Tiivistyskorjaus ja ilmanvaihtojärjestelmän tasapainottaminen ovat kustannustehokkaita toimenpiteitä ja huolellisesti toteutettuna estävät rakenteista tulevien epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan.

Siilinjärven helluntaiseurakunnan rakennuksen vesikaton tekninen käyttöikä on päättymässä noin 10 vuoden sisällä. Vesikatolla on puutteita kattovarusteissa ja katolle jää paikoin vesi seisomaan puutteellisista katon kaltevuuksista johtuen. Vesikatolle ei ole järkevä tehdä suuria korjaus- tai huoltotoimenpiteitä, koska se on uusittava lähivuosina. Vesikattoremontin yhteydessä tulee varmistua yläpohjan riittävästä tuulettuvuudesta sekä tasakaton- että pulpettikaton osalta. Yläpohjan tuulettuvuutta on suositeltava parantaa, uusia vanhoja tummuneita lämmöneristeitä, eristää yläpohjassa kulkevat IV-kanavat ja kattokaivojen viemärit sekä lisälämmöneristää rakennetta.

Rakennuksen sähkönenergiasta suurin osa menee tuloilman ja rakennuksen lämmittämiseen. IV-koneessa ei ole lämmöntalteenottoa, joten lämpö- ja energiahukka on huomattava. Vuositasolla energiaa kului kuntoarvion tarkastelun perusteella noin 32 000 kWh enemmän, kun Ilmanvaihtolaitetta pidettiin jatkuvasti päällä. IV-koneen tullessa teknisen käyttöikänsä päähän on syytä vaihtaa kone lämmöntalteenotolla varustettuun laitteeseen. LVIA-järjestelmien tarkempi kuntoarvio on suositeltava teettää alan ammattilaisella.

Opinnäytetyön yhteydessä laaditun pitkäntähtäimen suunnitelman kustannukset ovat alv 0 % hinnoja ja niihin on laskettu myös työn osuus. Mikäli seurakunta tekee toimenpiteet omin voimin, voidaan kustannuksista vähentää työn osuus. Rakennuksen suunniteltu tekninen käyttöikä on noin 50 vuotta ja perustusten sekä rungon osalta noin 100 vuotta. Rakennuksen ja sen monien osien sekä järjestelmien tekninen käyttöikä on päättymässä noin 10 vuoden kuluessa. Rakennuksen käyttöikä on mahdollista, kustannustehokasta ja järkevää jatkaa tulevilla toimenpiteillä huomattavasti pidemmälle kuin 10 vuotta. Kustannuksiltaan isoimmat kiinteistöön tulevat toimenpiteet ovat vesikattoremontti, putkiremontti ja IV-laitteen uusiminen. Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä on suositeltava tehdä kattava rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Sisäilmaongelmat ja oireilu sisäilmasta ovat lisääntyneet ja on tärkeä taata puhdas ja riittävän laadukas sisäilma, ettei rakennuksen käyttäjät altistu tarpeettomasti.

6 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi oli suhteellisen pitkä, vaikka itse kirjoittamisprosessi oli tehokas ja intensiivinen. Opinnäytetyön aiheena kiinteistön korjaus- ja huoltotarpeet sekä kiinteistön kuntoarvio olivat mietinnässä jo yli vuosi sitten. Rakennusalan Projekti 3:n tehdyn kuntoarvion yhteydessä perehdyin kiinteistöön perusteellisesti ja opinnäytetyöprosessin aikana olen saanut lisää tietoja. Tarvittaessa olen käynyt rakennuksella paikan päällä tekemässä varmistuksia aiemmille havainnoille. Hyvän perustan opinnäytetyön tekemiselle ovat antaneet korjausrakentamisen kurssit sekä Rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen perusteet -kurssi. Oma mielenkiinto ja harrastuneisuus korjausrakentamiseen ovat myös edesauttaneet opinnäytetyön etenemistä. Prosessi on ollut mielenkiintoinen ja olen kehittynyt sen aikana. Olen oppinut tiedon etsintää ja kriittistä arviointia, lisää rakennusfysikaalisista ilmiöistä, rakenteiden vaurioitumistavoista sekä olen perehtynyt erilaisiin korjaustoimenpiteisiin ja niiden kustannustehokkuuteen. Motivaationi on ollut korkea koko prosessin ajan ja tavoitteenani on ollut tehdä hyvä, huolellinen ja kattava työ, joka palvelee tilaajaa sekä itseäni.

Työssä perehdyin alan kirjallisuuden avulla 1970 ja 1980 -luvun rakentamiseen ja aikakaudelle tyyppisiin ongelmiin. Opinnäytetyössä perehdyin myös rakentamiseen ja korjausrakentamiseen yleisesti sekä rakennusalan lainsäädäntöön. Mielenkiintoista oli selvittää rakennuksen tekninen käyttöikä ja tehdä vertailua rakennuksen ja sen osien teknisten käyttöikäen sekä niiden kuntoluokkien välillä. Näiden pohjalta sain laadittua pitkän tähtäimen suunnitelmaehdotuksen ja laskettua kustannusarvioita toimenpiteille.

Kustannuksiin, esimerkiksi maanpinnan kaltevuuksien korjaamisen osalta, vaikuttaa vahvasti etupihan maanvastaisen seinärakenteen kunto. Tämä vaikuttaa siihen, kuinka syvältä sokkelin vierusta joudutaan kaivamaan auki, vedeneristämään uudelleen ja salaojittamaan. Maanpinnan kaltevuuksia tulee tarkemmin tarkastella kesäaikaan ja samalla varmistua kaltevuuksien korjauksien laajuudesta sekä kannattavuudesta. Maanvastaisten seinärakenteiden kunto saadaan selville rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen yhteydessä. Tiilimuuratun julkisivun kunto ja toimivuus vaikuttavat toimenpiteisiin ja kustannuksiin. Julkisivun puuttuvaa tai huonoa tuulettuvuutta on hankala korjata ja tiilimuurauksen purkaminen ja uusiminen on kallis toimenpide.

Mielestäni onnistuin työssäni hyvin. Työ oli sopivan haasteellinen, mutta se eteni tasaisen tehokkaasti. Tähän myötävaikutti opinnäytetyöohjaajan sitoutuneisuus ja nopea palautteen anto. Työn tekeminen oli vaivatonta, koska oma motivaationi oli korkealla, työn aihe oli mielenkiintoinen ja hyödyn työstä myös itse rakennuksen käyttäjänä sekä tulevaisuuden työtehtävissä. Tämän työn pohjalta on helppo koostaa ja laatia kiinteistölle tarkka huoltokirja tulevia ja säännöllisiä huoltotoimenpiteitä varten. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimuksessa selviää piilossa olevien rakenteiden kunto, jonka jälkeen voidaan varmistua opinnäytetyön havainnoista ja toimenpiteiden kannattavuudesta. Tutkimusten jälkeen selviää mahdollisesti tarkemmat korjausvaihtoehdot ja niiden kustannukset.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

KAIVONEN, Juha-Antti. 1994. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Helsinki: Tampereen teknillinen korkeakoulu: Rakennustieto Oy.

Kerabit.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-02-13] Saatavissa: <https://www.kerabit.fi/tuotteet/perustukset/ohjeita-perusmuurien-veden-ja-kosteudeneristykseen>

KIINTEISTÖN KUNTOARVIO. KUNTOLUOKAN MÄÄRÄYTYMINEN. RT 18-11061. Helsinki: Rakennustieto Oy. Maaliskuu 2012 [viitattu 2019-02-05]. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/3369#page=1>

KIINTEISTÖN TEKNISET KÄYTTÖIÄT JA HUOLTOJAKSOT. RT 18-10922. Helsinki: Rakennustieto Oy. Toukokuu 2008 [viitattu 2019-02-05]. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/3373#page=1>

KOSTEUS- JA HOMETALKOOT. 2012. Tunnista ja tutki riskirakenne [opetusmateriaali]. Helsinki: Ympäristöministeriö

Kotiapp.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-02-21] Saatavissa: <https://kotiapp.fi/ajankohtainen/mika-on-riskirakenne/>

KOUHIA, Ilpo, NIEMINEN, Jyri ja PULAKKA Sakari. Rakennuksen ulkovaipan energiakorjaukset. Espoo: VTT. Tutkimusraportti. Kesäkuu 2010 [viitattu 2019-02-05]. Saatavissa: <https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2010/VTT-R-04017-10.pdf>

LINDBERG, Rita, HOTTINEN, Hetti ja KIVIMÄKI, Christian. 2018. KOR: Korjausrakentamisen kustannuksia 2018. Helsinki: Rakennustieto Oy.

PIHOJEN POHJA JA PÄÄLLYSRAKENTEET. RT 89-11002. Helsinki: Rakennustieto Oy. Elokuu 2010 [viitattu 2019-02-14]. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/6000#page=1>

RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISESTA KORJAUS- MUUTOSTÖISSÄ. Ympäristöministeriön asetus 4/13. 2013. Helsinki: Ympäristöministeriö, maankäyttö- ja rakentaminen. [viitattu 2019-02-12]. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B924394EF-BED0-42F2-9AD2-5BE3036A6EAD%7D/31396>

RAKENNUSPOHJAN JA TONTTIALUEENKUIVATUS. RT 81-11000. Helsinki: Rakennustieto Oy. Elokuu 2010 [viitattu 2019-02-12]. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/6748#page=1>

RAKENNUSTIETO OY. 2001. Rakennuspohjien ja piha-alueiden maarakenne- ja kuivatusopas. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RAKLI. 2012. Kiinteistöliiketoiminnan sanasto, 2. laitos. Helsinki: Rakli ry. [viitattu 2019-02-14]. Saatavissa: <https://www.rakli.fi/media/toimitilat/kiinteistöliiketoiminnan-sanasto.pdf>

RT-KUSTANNUSLASKENTA. Helsinki: Rakennustieto Oy. Kesäkuu 2018 [viitattu 2019-02-15]. Saatavissa: <https://kustannuslaskenta-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/#/projects>

SISÄILMAYHDISTYS RY. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-02-18] Saatavissa: <http://sisailmayhdistus.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteustekninen-toiminta/Kosteuden-siirtyminen>

STANDERTSKJÖLD, Elina. 2011. Arkkitehtuurimme vuosikymmenet 1960-1980. Helsinki: Rakennustieto Oy.

TISSARI, Henri 2018-10-23. Siilinjärven helluntaiseurakunnan kirkkorakennuksen kuvat [digikuvat]. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2018. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden korjausopas. Liite 1. Helsinki: Ympäristöministeriö. [viitattu 2019-02-07]. Saatavissa: <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=98f75839-c787-49b4-bb26-d336261bec32>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2018. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden korjausopas. Liite 2. Helsinki: Ympäristöministeriö. [viitattu 2019-02-07]. Saatavissa: <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=98f75839-c787-49b4-bb26-d336261bec32>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus 2016. Helsinki: Ympäristöministeriö. Kuntotutkimusopas. Kesäkuu 2016 [viitattu 2019-02-06]. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO_2016_Kuntotutkimusopas.pdf