

Niko Parikka

SISÄILMASTO-ONGELMIEN HALTUUNOTTO

Ympäristötavoitteiden toteuttaminen sisäilman osalta Helsingin seurakuntayhtymässä

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Korjausrakennustekniikan ylempi
ammattikorkeatutkinto
Opinnäytetyö
8.3.2016

Tekijä(t) Otsikko	Niko Parikka Sisäilmasto-ongelmien haltuunotto
Sivumäärä Aika	54 sivua + 4 liitettä 8.3.2016
Tutkinto	Ylempi
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Korjausrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Hannu Hakkarainen Ympäristöasiantuntija Elina Hienonen, FT
<p>Helsingin seurakuntayhtymän ympäristöohjelma sisältää erilaisia ympäristötavoitteita, joiden toteuttaminen edellyttää muun muassa kiinteistötoimistolta operatiivisia toimia ja toimintamallin kehittämistä. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin ympäristötavoitteiden yhtä osaluuetta, joka on sisäilmasto. Helsingin seurakuntayhtymällä on omistamassaan laajassa kiinteistökannassa sisäilmasto-ongelmia, joiden ratkaiseminen ja haltuun ottaminen edellyttää selkeää toimintamallia ja ratkaisutapaa.</p> <p>Aiemmin yhtenäistä ja selkeää toimintamallia sisäilmasto-ongelmien selvittämiseksi ei ole ollut ja näin ollen sisäilmasto-ongelmien selvittämien ja hoitaminen on ollut kirjavaa. Opinnäytetyössä esiteltiin käytännössä testattu toimintamalli, jonka avulla sisäilma-ongelmat voidaan hallitusti saattaa toteutukseen. Sisäilmasto-ongelmien koordinoimiseen perustettiin sisäilmastotyöryhmä. Sisäilmasto-ongelman korjaustyön toimintamallin lisäksi työkaluiksi ongelmien kartoittamiseen kehitettiin Webropol-sisäilmastokyselylomake ja dokumenttien taltiointiin ja tiedon jakamiseen Haahtelan PRIS-projektipankki.</p> <p>Opinnäytetyössä käytiin läpi erilaisia sisäilmasto-ongelmatapauksia ja toteutetut ongelmien ratkaisumallit. Opinnäytetyössä todettiin myös, että tavoite sisäilmaongelmien haltuun ottamisesta on toteutunut, tehdään oikeita asioita ja oikeita ratkaisuja.</p>	
Avainsanat	Sisäilma, kysely

Author(s) Title	Niko Parikka Management of Indoor Air Quality Problems
Number of Pages Date	54 pages + 4 appendices March 8 th 2016
Degree	Master's degree
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Renovation
Instructor(s)	Hannu Hakkarainen, Principal Lecturer Elina Hienonen, Environmental Professional, D.Phil.
<p>The environmental program of Helsinki Parish Union has several environmental targets, which require the real estate department of Helsinki Parish Union to implement new operational activities to reach these environmental targets and develop their operating model further. The purpose of this study is to examine indoor air quality which is one of the environmental targets. Helsinki Parish Union has properties within its extensive real estate portfolio that has indoor air quality problems. In order to improve air quality in these properties, it is important to first have an analysis of the extent of the air quality problem and subsequently, have a clear action plan in place to tackle the problem.</p> <p>In the past, the lack of a coherent and clear operating model on how to assess air quality has meant that it has been difficult to assess the extent of indoor air quality problems in properties and facilities. As a result, determining and managing indoor air -related issues have been inconsistent. This study presents an operating model which may be implemented in practice. More specifically, this model provides a method to implement activities aimed at indoor air quality improvements in a systematic manner. The company has set up an indoor air quality taskforce in order to coordinate issues related to the indoor air quality. In addition to the proposed operating model, the Webropol survey tool was developed and administered to individuals to investigate the problem more closely. Additionally, Haahtela's PRIS -project bank was developed to store documents and share vital information concerning indoor air quality.</p> <p>Various indoor air quality problems and accomplished solutions are analyzed in this research. According to this indoor air quality improvement study, it can be stated that the goals have been achieved.</p>	
Keywords	Indoor air quality, survey

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Taustaa	2
2.1	Yleistä Helsingin seurakuntayhtymästä	2
2.2	Ympäristödiplomi	3
2.3	Ympäristödiplomin energiaa ja rakentamista koskevat suositukset	6
2.3.1	Rakentamisen ympäristökriteerit	6
2.3.2	Muita kriteereitä	8
2.4	Ympäristöohjelma Helsingin seurakuntayhtymässä	9
2.5	Suunnitelma ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi	11
3	Sisäilma	12
3.1	Taustaa	12
3.1.1	Sisäilman aiheuttamat haitat yleisesti	14
3.2	Sisäilma-asiat Helsingin seurakuntayhtymässä	15
3.2.1	Nykytila	15
3.2.2	Ympäristötavoitteet	15
3.2.3	Kuvaus sisäilmasto-ongelmien hoitamisen aiemmista tavoista	15
3.2.4	Sisäilmaongelmien seurauksia Helsingin seurakuntayhtymässä ja muualla	18
3.2.5	Sisäilmaongelmien selvittäminen yleisesti	20
3.3	Sisäilmaselvitykset, mittaukset ja kuntoarviot	20
3.3.1	Sisäilmasto käyttäjän näkökulmasta	22
3.4	Sisäilmaprosessin kehittäminen ja uuden ratkaisumallin käyttöönotto	23
3.4.1	Sisäilmaprosessi nykyisellään Helsingin seurakuntayhtymässä	23
3.4.2	Sisäilmastotyöryhmä	24
3.4.3	Sisäilmaongelmien hallinta PRIS-projektipankissa	26
3.4.4	Sisäilmasto-ongelman korjausprosessi	27
4	Tapaukset	28
4.1	Taustaa	28
4.2	Tapaus 1: Vuosaaren kirkko	28
4.2.1	Taustaa	28
4.2.2	Yhteenveto	37
4.3	Tapaus 2: Roihuvuoren kirkko	38
4.3.1	Taustaa	38
4.3.2	Toimenpiteet	39
4.3.3	Yhteenveto	41

4.4	Tapaus 3: Suomenlinnan kirkko	42
4.4.1	Taustaa	42
4.4.2	LVIS-tekniset toimenpiteet	44
4.4.3	Rakennustekniset toimenpiteet	46
4.4.4	Yhteenveto	48
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	50
	Lähteet	53

Liitteet

- Liite 1. Webropol -sisäilmastokysely
- Liite 2. Sisäilmatyöryhmän toimintamalli
- Liite 3. Esimerkkikuvia Haahtelan PRIS-järjestelmästä
- Liite 4. PRIS:in sisäilmaosion yleisohjeistus

1 Johdanto

Helsingin seurakuntayhtymälle on myönnetty ympäristödiplomi vuosina 2005 ja 2010 ja talvella 2013. Ympäristödiplomi uusitaan joka neljäs vuosi. Viimeisin, vuosille 2014–2017 laadittu seurakuntayhtymän ympäristöohjelma sisältää erilaisia ympäristötavoitteita, joiden toteuttaminen edellyttää operatiivisia toimia. Näistä tavoitteisiin tähtäävistä toimenpiteistä merkittävä osa liittyy olennaisesti juuri seurakuntayhtymän kiinteistötoimiston toimintaan. Jokainen toimenpide osaltaan edellyttää selvitystyötä ja suunnittelua operatiivisten toimien käynnistämiseksi.

Tässä kirjallisessa työssä seurakuntayhtymän ympäristötavoitteista tarkastellaan kiinteistötoimiston työmuotoihin liittyvät tavoitteita ja keskitytään erityisesti sisäilmastoasioihin liittyviin tavoitteisiin. Valituista tavoitteista laaditaan kuvaus ja arvioidaan asiakohdan liittyviä ongelmia sekä selvitystyötä edellyttävät asiat (luvuissa 2.2–2.4). Koska kaikkia ympäristötavoitteiden asiakohtia ei voida yksityiskohtaisesti käsitellä tämän laajuisessa työssä, opinnäytetyön pääasiallisena tarkoituksena on esitellä sisäilmaan liittyvät selvitystä edellyttävät asiat.

Lopputyössä esitetään toimintamalli (luvussa 3.4), jonka avulla sisäilma-asiat voitaisiin organisoida toteutukseen.

Tämä opinnäytetyö keskittyy tarkastelemaan Helsingin Seurakuntayhtymän kiinteistötoimiston vastuualueelle kuuluvista ympäristötoimenpiteistä juuri sisäilmastoon liittyviä asioita. Työn tarkoituksena on kolmen esimerkitapauksen kautta näyttää sisäilmaprosessin toimintaa (luvussa 4) sekä esittää toimintamalli kiinteistötoimistolle sisäilmastoasioiden hoitamiseen (luvussa 3).

Toisin sanoen lopputyön tärkein painopiste on sisäilmakysymyksissä. Niihin liittyviin haasteisiin ja ongelmakohtien ratkaisuihin keskitytään opinnäytetyössä kaikkein painokkaimmin. Kysymyksiä ja ratkaisuja tarkastellaan Helsingin seurakuntayhtymän ja kiinteistötoimiston näkökulmista, ja tämän pohjalta työssä esitetään konkreettinen toimintasuunnitelma, joka on periaatteessa ja käytännössä toteutettavissa.

2 Taustaa

2.1 Yleistä Helsingin seurakuntayhtymästä

Helsingin seurakuntayhtymä on Helsingin alueen evankelisluterilaisten seurakuntien muodostama yhtymä, johon kuuluu 18 suomenkielistä ja kolme ruotsinkielistä seurakuntaa. Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistötoimisto vastaa seurakuntayhtymän kiinteistö- ja hautaustoimen sekä hautainhoitorahaston tehtävistä rahasisjoituksia lukuun ottamatta. Kiinteistötoimisto vastaa myös seurakuntayhtymän investoinneista atk-investointeja lukuun ottamatta. Kiinteistötoimisto palvelee yhteisen hallinnon alaisia yksiköitä sekä seurakuntia luomalla ja ylläpitämällä niiden tarvitsemat ulkoiset puitteet. Kiinteistötoimisto vastaa myös siitä, että sijoituskiinteistöt ja seurakuntien käytöstä vapautuneet tilat tulevat tarkoituksenmukaisesti ja taloudellisesti hoidetuiksi.

Kiinteistötoimella tarkoitetaan seurakuntayhtymän perussäännössä määriteltyä kiinteistö- ja rakennustointia. Se sisältää Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistöjen hallinnon, suunnittelun, rakentamisen, korjauksen, ylläpidon ja isännöinnin tehtävät, mukaan lukien leirikeskusten, asunto- ja kiinteistö-osakeyhtiöiden, osake- ja vuokrahuoneistojen sekä sijoituskiinteistöjen, tonttien, metsien ja irtaimen omaisuuden hallintaan liittyvät tehtävät. (Koskinen 2005, 8.)

Kiinteistötoimistoa johtaa yhteisen kirkkoneuvoston alaisuudessa kiinteistöjohtaja, joka vastaa siitä, että kiinteistötoimiston toiminta toteuttaa vahvistettuja toimintalinjoja ja tavoitteita. Kiinteistötoimisto jakautuu organisaationa neljään yksikköön. Nämä ovat: ylläpito-, tila-, ja kiinteistökehityspalvelut sekä hautaus- ja ympäristötoimi. Lisäksi kiinteistöjohtajan esikuntana toimii toimistopalveluyksikkö.

Kullakin palveluyksiköllä on vastaava viran- tai toimenhaltija, joka kiinteistöjohtajan alaisuudessa vastaa siitä, että palveluyksikkö omalta osaltaan toteuttaa vahvistettuja toimintalinjoja ja tavoitteita voimassa olevien lakien, asetusten ja määräysten mukaisesti.

Ylläpitopalvelu, jonka työalaan tämä opinnäytetyö kytkeytyy, vastaa kiinteistöjen hoidosta, yhteyksistä huoltoliikkeisiin, arvoesineasioista, energia-asioista, teknisistä järjestelmistä, vartiointi- ja turvallisuusjärjestelmistä sekä leiri- ja kurssikeskustoiminnasta.

Oma kiinteistövalvomo ja kiinteistöpalvelujen tuottajana toimiva Consti oy ottaa vastaan kiinteistöjen vikailmoitukset (syksystä 2015 alkaen).

Muiden yksiköiden vastuualueiden osalta tilapalvelu vastaa vuokraustoiminnasta, tilahallinnasta, yhtiöiden hallinnosta, asuntojen, kiinteistöjen ja toimitilojen ostosta ja myynnistä. Ympäristö- ja hautaustoimi vastaa hautausmaiden rakennuksista, hautojen ja kasvillisuuden hoidosta sekä ympäristöasioista. Kiinteistökehitys vastaa uudiskohteiden rakentamisesta ja suuremmista korjauksista; lisäksi vastuualueisiin kuuluvat kehityshankkeet, seurakunnallisten tilojen optimointi, kiinteistötalouden laskentajärjestelmät, elinkaaritalous, kiinteistötietojärjestelmät, sisäiset vuokrat ja urkuhankinnat. Esi-kunta hoitaa yleisiä asioita, kuten hallinnolliset asiat (mm. henkilöstöhallinto, tiedot Yhteisen kirkkoneuvoston ja kirkkovaltuuston listoille).

Seurakuntayhtymän hallinnoimista leiri- ja vapaa-ajankeskuksista ovat koko vuoden ajan käytössä Kellokosken Juhlatalo, Korpirauhan, Lohirannan sekä Tiilikanojan leirikeskukset. Kesäkäytössä ovat Honkalinna, Kivisaari, Lekholmen ja Porkkalanniemi. (Kirkko Helsingissä -intranet.)

Kiinteistöhallinnon tehtävät nousevat siitä, että ylläpidettävänä ja korjattavana on n. 220 rakennusta 100 kiinteistössä. Kirkkoja näistä on 38, seurakuntataloja 27 ja leirikeskuksia 7. Asuntojen lukumäärä on n. 1000. Huoneistopinta-ala on n. 220.000 m² ja rakennustilavuus n. 1.000.000 m³. Viiden hautausmaan yhteispinta-ala on n. 175 ha. Lisäksi Kallion kirkolla on uurnaholvi. Hautauksia Helsingissä toteutetaan vuosittain noin 5 000. (Koskinen 2005, 11.)

Kiinteistöhallinnon vastuulla on lisäksi Vantaan seurakuntayhtymän kanssa yhteisomistuksessa olevat Helsingin Lehtisaari sekä leirikeskusten ja metsäalueiden hoito. Lisäksi Honkanummen hautausmaan tunnusmerkin alue ja krematorio ovat Vantaan kanssa yhteiset.

2.2 Ympäristödiplomi

Seurakuntayhtymän ympäristöohjelma kytkeytyy ympäristödiplomiin, ja merkittävä osa ympäristöohjelman sisältämisestä tavoitteista kuuluu kiinteistötoimiston vastuualueeseen. Kun tämä kirjallinen työ pyrkii tarkastelemaan näiden tavoitteiden ja toimenpiteiden

pohjalta hahmoteltua toimintasuunnitelmaa, niin tässä luvussa taustoitetaan ympäristödiplomia ja sen asettamia kriteerejä, sekä tärkeimpiä kohtia sen kiinteistötoimeen liittyvistä tavoitteista. Ympäristödiplomin sisältöä ja tavoitteita on selostettu Kirkkohallituksen julkaisussa *Kirkon ympäristödiplomin käsikirja 2012*, ja seuraan tässä sen esitystä.

Lainsäädäntö edellyttää ympäristövaikutusten huomioon ottamista seurakuntien ja seurakuntayhtymien toiminnassa, ja siksi kirkolla on ympäristöjärjestelmä ja ympäristödiplomi. Helsingin seurakuntayhtymälle diplomi on myönnetty aiemmin vuosina 2005 ja 2010. Se on voimassa neljästä viiteen vuotta, ja se uusitaan aina joka neljäs vuosi. Viimeisimmän kerran diplomi myönnettiin Helsingin seurakuntayhtymälle syystalvella 2013, vuosille 2014–2018.

Diplomi myönnetään seurakunnalle tai seurakuntayhtymälle, joka täyttää tuomiokapitulin valtuuttaman auditoijan varmentamat vaadittavat ympäristökriteerit. Diplomi käsittää eri toiminnanaloille asetettujen tavoitteiden arvioimista tietyllä pisteytysjärjestelmällä, missä eri tavoitteiden toteutumisesta annetaan hakijalle pisteitä. Rakenteellisesti diplomi vastaa kansainvälisiä ympäristöjärjestelmiä, mutta sen sisältämä vaatimuksia on sovellettu seurakuntien toimintaa vastaavaksi. Diplomin avulla hakija ”tunnistaa oman toimintansa ympäristövaikutukset, asettaa tavoitteet ympäristöhaittojen vähentämiseksi sekä organisoi tehtävät ja seurannan tavoitteiden saavuttamiseksi” (Kirkkohallitus 2012, 12.)

Kirkollisessa ympäristössä luomakunnasta huolehtiminen kytkeytyy samalla myös kirkon muihin perustehtäviin nostamalla ekologiset ja hengelliset arvot taloudellisten rinnalle.

Ympäristödiplomin saaminen edellyttää hakijalta ensin ympäristökatselmuksen laatimista. Ympäristökatselmuksessa arvioidaan toiminnan sen hetkisiä ympäristövaikutuksia, ja sen pohjalta tehdään ympäristösuunnitelma, joka on käytännön suunnitelma mahdollisten aiempien katselmuksen yhteydessä ilmenneistä parannustoimenpiteistä. Tämän jälkeen kirkkoneuvoston tulee hyväksyä esitetyt ympäristösuunnitelman tavoitteet, ja ne sisällytetään seurakunnan toiminta- ja taloussuunnitelmaan mainitsemalla ne ”yhtenä toiminnan painopisteenä”. Ympäristödiplomin myöntämisen edellytyksiin kuuluu lisäksi, että toteutetut ympäristöasiat vielä lopuksi raportoidaan seurakunnan tai seurakuntayhtymän toiminta- ja taloussuunnitelmassa.

Ympäristövaikutuksiltaan yksi merkittävimpiä päätöksiä rakentamisen ohella on hankinnat. Hankinnat vaikuttavat osaltaan luonnonvarojen, energian ja kemikaalien kulu-
tukseen sekä jätteiden syntymiseen. Ympäristötehokkain hankintoihin liittyvä parannus-
toimi onkin yksinkertaisesti pyrkiä vähentämään niitä, mikä luonnollisesti on samalla
järkevää myös taloudellisesti. Muita hankinnoille vaihtoehtoisia toimintamalleja voi olla
mm. tavaroiden yhteiskäyttö, lainaus ja korjaus, kertakäyttöisyyden välttäminen, laadun
suosiminen, tuotteiden korvaaminen palveluilla sekä yleinen säästäväisyys. Ympäris-
töystävällisissä hankinnoissa huomiota kiinnitetään uusiutumattomien luonnonvarojen
säästöön, vähemmän kuormittaviin tuotanto- ja kulutustottumuksiin. Näiden kautta
päästään lopulta päästöjen vähentämiseen. (Kirkkohallitus 2012, 36.)

Julkisella sektorilla hankinnat kuuluvat hankintalain piiriin. Tällöin hankintoja voidaan
arvioida niiden taloudellisuuden kannattavuuden ohella myös ympäristöön liittyvin mi-
tattavin kriteerein. Tällaisia voivat olla mm. ympäristömerkkien vaatimukset, laitteen
vähäinen energian- ja vedenkulutus, vähäiset jätehuoltokustannukset, kierrätettävyys,
pitkä käyttöikä ja takuu, varaosien saatavuus, päivitettävyys, täydennettävyys, helppo
huollettavuus ja korjattavuus. Ympäristödiplomi sisältää vaatimuksia hankinta-asioihin
liittyen. Näistä merkittävimpiä ovat: ”(1) hankintakäytännöt tulee olla arvioitu ympäristö-
katselmuksessa, (2) merkittävässä hankkeissa tuotteiden tai palvelujen ympäristömi-
naisuuDET tulee selvittää, (3) ostopalvelutuotteiden ympäristölaatu pyritään varmista-
maan, ja (4) ympäristönäkökulma huomioidaan myös kilpailutusrajan alittavissa han-
kinnoissa”. (Kirkkohallitus 2012, 36–37.)

Hakijalle annetaan diplomissa pisteitä lisäksi myös vastuullisesta sijoittamisesta. Ym-
päristödiplomi kannustaa pisteillä hakijaa asettamaan eri toiminnanaloille mitattavia
ympäristöindikaattoreita. Indikaattorit ovat pidemmän aikavälin mittaustuloksia, jotka
ovat vertailukelpoisia keskenään. Indikaattorit voivat kuvata mm. uusiutuvan energian
osuutta kulutuksessa, kiinteistöjen sähkön ja lämmön kulutusta ja sen niiden suhdetta
ominaiskulutukseen, tai kiinteistöjen veden kulutusta. Hiilidioksidipäästöjen vähentämi-
nen ja kompensointi kuuluvat myös diplomin vaatimussisältöön. Seurakunta saa pistei-
tä siitä, jos se laatii aikataulutetun suunnitelman hiilidioksidipäästöjensä pienentä-
miseksi.

2.3 Ympäristödiplomin energiaa ja rakentamista koskevat suositukset

Seurakunnallista rakentamista säätelee sekä kirkkolaki, että yleiset maankäyttö- ja rakennuslain säädökset. Lisäksi suojeltavia rakennuksia koskee rakennussuojelulaki. Maankäyttö- ja rakennuslain ”tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä” (Kirkkohallitus 2012, 73). Maankäytön suunnittelua sanelee myös muut lait, kuten lait metsän, veden ja terveydensuojelusta, sekä ympäristönsuojelu-, luonnonsuojelu- ja rakennussuojelulait. Alueiden käytön suunnittelua koskevien lakien tavoitteena on mm. vaalia ja säilyttää luonnon monimuotoisuutta ja muita luonnonarvoja, ehkäistä ympäristöhaittoja ja edistää luonnonvarojen säästeliästä käyttöä. Kirkkolaki sanelee kirkollisen rakentamisen toimintaa, joihin kuuluu rakentamisen lisäksi rakennuksen käyttö, korjaaminen ja luovuttaminen. Kirkkolain piiriin kuuluvat kaikki kirkolliset rakennukset, joita ovat kirkot sekä myös kellotapulit, erityyppiset kappelit, kirkkopihat ja hautausmaiden rakennukset, aidat ja portit.

Valtaosa ”kirkoista ja muista kirkollisista rakennuksista on lakisääteisesti suojeltuja”, ja kirkkorakennukset ympäristöineen sekä hautausmaat ovatkin maamme arvokkainta kulttuuriperintöä. Rakennussuojelulaki säätelee suojeltujen kirkollisten rakennusten käyttöä ja ylläpitoa. Tämä tarkoittaa sitä, että museovirasto antaa lausuntonsa lakisääteisesti suojellun rakennuksen korjaamiseen, muutoksiin ja purkamiseen liittyvissä päätöksissä. Kaikki ennen vuotta 1917 rakennetut kirkolliset rakennukset ovat automaattisesti suojelukohteita. Kirkkohallitus voi erikseen vielä tehdä suojelupäätöksen uudemasta rakennuksesta. (Kirkkohallitus 2012, 73–74.)

2.3.1 Rakentamisen ympäristökriteerit

”Energiatehokkuus tulee ottaa huomioon korjaus- ja uudisrakennushankkeiden kaikissa vaiheissa”, sen alkusuunnittelusta ja rakentamisesta valmiin rakennuksen käyttöönottoon ja käyttäjien ohjeistamiseen asti (Kirkkohallitus 2012, 74). Kaikkiaan noin 40 % kokonaisenergiankulutuksesta aiheutuu rakennusten käytöstä, ja rakentaminen ja rakennusten käyttö ovatkin merkittäviä luonnonvarojen ja energian käyttäjiä. Rakentamiseen kohdistuvat tärkeimmät ekotoimet ovat materiaalien, energian ja veden kulutuksen minimointi, sekä päästöjen ja jätteen synnyttämisen minimointi. Jo olemassa ole-

vien tilojen käyttöasteen nostaminen ja siitä seuraava uudisrakennustarpeen minimointi on hyvä keino energia- ja ekotehokkuuden kannalta. (Kirkkohallitus 2012, 74.)

Suomen ja EU:n väliset sopimukset sanelevat seurakunnissa ja seurakuntayhtymissä energiatehokkuuden tavoitteita. Vuonna 2012 kirkkohallituksella ja työ- ja elinkeinoministeriöllä (TEM) oli valmisteilla kirkon energiatehokkuussopimus, jonka piiriin kuulamista ympäristödiplomia hakevalta seurakunnalta edellytetään. Ympäristökriteerien mukaan uudisrakentamishankkeiden tulisi olla energiatehokkaampia ”kuin vain voimassa olevat rakentamismääräykset”. ”Peruskorjauksissa kiinteistön energiatehokkuus tulee pyrkiä nostamaan uudisrakennusten rakennusmääräysten edellyttämälle tasolle aina kun se on energiataloudellisesti tai rakennusteknisesti mahdollista.” Kaikkiaan rakennushankkeissa tulee suosia ympäristön ja terveyden kannalta turvallisiksi testattuja materiaaleja. Tällaisia ovat vaikkapa energiasäästövalaisimet, A-energialuokan laitteet tai M1-sisäilmaluokituksen rakennusmateriaalit. Suojelluissa rakennuskohteissa kriteereitä noudatetaan sovelletusti. Seurakunnan toimiessa rakennuttajana jo sekä tarjouspyynnöissä että sopimuksissa tulee olla mukana hankkeen ”ympäristövelvoitteet, kuten energia- ja tilatehokkuus, ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen ehkäisy sekä rakennusjätteen lajittelu”. (Kirkkohallitus 2012, 73–75.)

Energian kokonaiskulutuksen vähentäminen, ja sitä edeltävä energian- ja vedenkulutuksen seuranta on uusiutuvien energiamuotojen käyttöön siirtymisen kanssa tärkeimpiä toimia ilmastonmuutoksen ehkäisyn ja kestävä kehityksen kannalta. Ilmanvaihto on merkittävä lämpöenergian ja sähkön kuluttaja, ja siihen saattaa kulua kolmannes rakennuksen lämpöenergiasta. Ympäristödiplomi edellyttääkin seurakunnalta sähkön, lämmön ja veden kulutuksen säännöllistä seurantaa. Helsingin seurakuntayhtymässä energiankulutusten hallintaan käytetään Haahtela Kehitys Oy:n RES-järjestelmää (Real Estate System), jossa energian ja kaukolämmön kulutusten seuranta tapahtuu automaattisesti; etäluetut tai manuaalisesti kerätyt kulutustiedot tallennetaan kiinteistötietokantaan, josta niitä voidaan edelleen vertailla ja analysoida. Energiaseuranta on tärkeää paitsi energiakustannusten seuraamisessa, mutta sen avulla voidaan kontrolloida myös kulutuksen turhaa kasvua ja sitä kautta alentaa myös päästöjä.

Energian kulutusta seurataan seurakunnissa myös energiakatselmusten tai kevyempien energiakatsastusten avulla. Niitä saatetaan lisäksi tehdä kohteiden kuntokartoitusten yhteydessä käytön ja energian kulutuksen kannalta merkittävimmissä kohteissa.

Energiakatselmuksella tarkoitetaan ”kiinteistöjen LVIS-toimintojen tarkastelua energia-tehokkuuden näkökulmasta” ja siinä ilmenneillä parannusehdotuksilla on usein huomattavia taloudellisia hyötyjä, kuten säädöt ja käyttötapojen muutokset. ”Energiakatselmuksessa kartoitetaan kiinteistöjen lämpöä, sähköä tai vettä käyttävien järjestelmien kunto, toiminnan tila ja säästömahdollisuudet”, ja se voidaan teettää ulkopuolisella tarkastajalla. (Kirkkohallitus 2012, 76)

Seurakuntien kiinteistökannassa energiankulutuksen kannalta erityisen hankalia ovat vanhat kirkkorakennukset. Näiden tekniikaltaan vanhanaikaisten, korkeiden ja usein huonosti eristettyjen rakennusten talvilämmitys voi kuluttaa valtavasti energiaa. Kulttuurihistoriallisina suojelukohteina niiden korjausrakentamisesta päättää museovirasto. Toisin sanoen vanhojen rakennusten kohdalla energiatekniikkaa on vaikeata modernisoida, tai saattaa niitä merkittävästi energiatehokkaammiksi rakennusratkaisuiltaan. (Kirkkohallitus 2012, 75–76.)

2.3.2 Muita kriteereitä

Seurakuntayhtymän kiinteistöissä siirrytään valaisussa käyttämään enenevässä määrin energiasäästäväisempiä verkkojännitehalogeeneja sekä led-lamppuja. Tämän sanelee EU:n vuonna 2009 antama asetus hehkulamputa (Euroopan yhteisöjen komissio 2009).

Ekologisella rakentamisella tarkoitetaan tässä ”rakentamismääräyksiä pidemmälle menevien ympäristö- ja energiatehokkuustavoitteiden asettamista”. On taloudellisesti perusteltua rakentaa ekologisesti, sillä rakennusaikaiset, pienemmät lisäinvestoinnit energiansäästöön voivat huomattavasti alentaa talon tulevia käyttökustannuksia. Ekologisesti rakennettaessa kiinnitetään erityistä huomiota ”mm. energian säästöön, uusiutuvan energian hyödyntämiseen, rakennuksen kestävyys, jätteiden minimointiin ja kierrätykseen, rakennusmateriaalien luonnonmukaisuuteen [...] ja viheralueiden kehittämiseen”. Myös korjausrakentamisessa voidaan noudattaa ekologista rakennustapaa, ja tällöin korjaushankkeissa pyritään käyttämään uudelleen vanhoja rakennusosia, minimoimaan rakennusjätettä, käyttämään myrkyttömiä ja/tai perinteisiä materiaaleja sekä luonnonmukaisia rakennusaineita; LVI-parannushankkeissa taas käyttämään esimerkiksi poistoilman talteenottoa, sekä käyttämään lämmitystapana maa- tai ilmalämpöä. (Kirkkohallitus 2012, 79.)

Ympäristödiplomissa annetaan hakijalle pisteitä toteutuskelpoisten sekä jo säästää tuottaneiden säästötavoitteiden asettamisesta. Tavoitteita voidaan asettaa kiinteistökohtaisesti ja eri aikaväleillä. Helsingin seurakuntayhtymä on ottanut tavoitteekseen vähentää energiankulutusta vuoden 2010 kulutustasosta 20 % vuoteen 2020 mennessä. Vastaavasti pisteitä saa myös uusiutuvien energiamuotojen käytöstä. Kirkon ilmasto-ohjelman mukaisesti seurakuntia ohjeistetaan ostamaan pelkästään uusiutuvaa energiaa, tai vähintään lisäämään merkittävästi sen osuutta energialähteenä (Suomen evankelis-luterilaisen kirkon ilmasto-ohjelma 2008, 42).

2.4 Ympäristöohjelma Helsingin seurakuntayhtymässä

Helsingin seurakuntayhtymälle myönnettiin Kirkon ympäristödiplomi vuosina 2005 ja 2010. Nyt loppuvuonna 2015 voimassa oleva ympäristöohjelma 2014–2017 pohjautuu vuoden 2013 ympäristökatselmukseen sekä seurakuntayhtymän Internet-sivuilla tehtyyn kyselyyn vuosien 2013–2017 tärkeimpinä pidetyistä ympäristötyön painopisteistä. Ohjelmassa esitellään konkreettisia tavoitteita ja tavoitteiden toteuttamissuunnitelmia vastuuhenkilöineen ja aikatauluineen. Vastuuhenkilöiksi on merkitty yksiköiden esimiehiä, kirkkoherroja sekä seurakuntayhtymän asiantuntijoita. Vastuuhenkilö varmistaa, että tavoitteet toteutuvat aikataulussaan. Jo käytössä olevien hyvien käytäntöjen jatkaminen kuuluu jokaisen osa-alueen tulevaisuuden tavoitteisiin.

Kristillinen perinne korostaa, että luomakunta on Jumalan lahjaa, jota ihmisen tulee kunnioittaa ja josta ihmisen tulee huolehtia. Vastuunkantaminen luomakunnasta siitä huolehtien ja sitä rakastaen on näin ollen yksi seurakunnan hengellisistä perustehtävistä. Ympäristöohjelmaa seuraamalla Helsingin seurakuntayhtymän seurakunnissa ja kaikilla työaloilla kiinnitetään huomiota siihen, että ympäristövastuun teologia näkyy myös käytännössä. (Helsingin seurakuntayhtymä 2013, 2.)

Helsingin seurakuntayhtymän ympäristö- ja hautaustoimeen on palkattu ympäristöasiantuntija, jonka työnä on yhdessä Yhteisen kirkkoneuvoston nimeämän Kirkon ympäristödiplomien uusimishakemista valmistelevan työryhmän (ympäristötyöryhmä) kanssa valvoa ympäristöohjelman toteutumista. Paikallisseurakunnat tarvitsevat tukea ympäristötyöhönsä, mikä edellyttää jatkossakin keskitettyjä resursseja. Ympäristöasiantuntijan määräaikaisen työsuhteen päättyessä toukokuussa 2015, tulee ympäristötyön seurannan ja kehittämisen edellytykset sekä paikallisseurakuntien tarvitsema tuki turvata

koko Helsingin seurakuntayhtymän tasolla. Ympäristötyöryhmän toimikausi päättyy vuonna 2013, jonka jälkeen tulee perustaa uusi ympäristötyöryhmä tai toimielin tehtävään vuosiksi 2014–2017.

Ympäristöohjelman toteutumisesta raportoidaan vuosittain toimintakertomuksessa. Toimintakertomuksen ympäristöosuudessa kuvataan toteutuneet ympäristöohjelman toimenpiteet sekä selvitetään mahdollisesti tekemättä jääneiden toimenpiteiden syyt ja uudet aikataulut. Ympäristöohjelman toteutumista seurataan lisäksi Kirkon hiililaskurin avulla.

Seurakuntien ja yhteisten työalojen ympäristövastaavat yhdessä ympäristötiimien kanssa laativat vuosittain ympäristötoiminnan suunnitelman sekä toteumaraportin. Ympäristövastaaville annetaan vähintään yksi työpäivä kuukaudessa aikaa ympäristötyön jalkauttamiseen ja raporttien laatimiseen kokouksiin osallistumiseen käytettävän työajan lisäksi. Ympäristötyöryhmä laatii vuonna 2017 uuden ympäristökatselmuksen ja ympäristöohjelman seuraavalle nelivuotiskaudelle. Ympäristötyöryhmän nimeämisestä vastaa yhteinen kirkkoneuvosto, ympäristöohjelman paikallisesta toteuttamisesta kirkkoherrat sekä yksiköiden esimiehet yhdessä ympäristöasiantuntijan ja ympäristövastaavien kanssa. (Helsingin seurakuntayhtymä 2013, 3.)

Seurakuntayhtymän yhteisillä ulkoisilla verkkosivuilla sekä Sinfossa eli intranetissä tiedotetaan ympäristöjärjestelmästä ja -ohjelmasta yleisesti sekä uutisoidaan ajankohdaisista ympäristöasioista. Seurakuntayhtymän ympäristöasioista tiedotetaan lisäksi Kirkko ja kaupunki -lehdessä. Ympäristöasioista laaditaan myös lehdistötiedotteita, joiden jakelusta vastaa tiedotuskeskus. Näillä toimilla saavutetaan laajempi tietoisuus Kirkon ympäristödiplomista ja Helsingin seurakuntien ympäristötyöstä.

Uusille työntekijöille annetaan tietoa seurakuntayhtymän ympäristöjärjestelmästä ja -käytännöistä perehdyttämismateriaalin yhteydessä. Ympäristöjärjestelmäosio lisätään materiaaliin sen seuraavan päivityksen yhteydessä. Tällä varmistetaan, että jokainen työntekijä tuntee ympäristöjärjestelmän. Seuraava ympäristöasenteita koskeva kysely toteutetaan vuonna 2017. Kyselyn avulla voidaan seurata ympäristöasenteissa tapahtuvia muutoksia.

Seurakuntien työntekijöille toteutetaan sähköinen viestintäkanava, jossa välitetään tietoa hyviksi havaituista menetelmistä, joilla on toteutettu ympäristökasvatusta ja muita ympäristöön vaikuttavia toimenpiteitä ja johon keskitetään tiedot eri seurakuntien ja yhteisten työalojen järjestämisestä ympäristötapauksista. Viestintäkanava perustettiin vuoden 2014 aikana. Viestinnästä on vastuussa ympäristöasiantuntija ympäristötyöryhmän kanssa. (Helsingin seurakuntayhtymä 2013, 4.)

2.5 Suunnitelma ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi

Asetetut tavoitteet saavutetaan määrätietoisella ja organisoidulla toiminnalla. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää Helsingin seurakuntayhtymän työntekijöiden sitoutumista ympäristötavoitteiden vaatimuksiin.

Ympäristötavoitteiden aikataulun mukaisista asioista energia- ja kuntokartoitukset sekä sisäilma edellyttävät kiinteistötoimiston aktiivista ja merkittävää resursointia tavoitteiden saavuttamiseksi. Näin ollen kokonaisuus edellyttää työtehtävien ja vastuiden jakaminen eri vastuuhenkilöille.

Energiatavoitteiden saavuttaminen edellyttää energiankulutuksen mittaroinnin ja seurantajärjestelmien kehittämistä sekä käytäntöön panoa. Lisäksi energiatavoitteiden saavuttaminen edellyttää nykyisten järjestelmien optimointia, parantelua, korjausta ja uudistamista. Järjestelmien nykytilan analysointi edellyttää energia ja kuntokatselmuksia koko kiinteistökannan osalle. Huoltopäällikkö Pentti Niska laatii energiatavoitteiden saavuttamisesta kokonaisvaltaisen selvityksen ja huolehtii toimenpidesuunnitelman jalkauttamisesta käytäntöön. Pentti Niska laatii myös ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyön edellä mainitusta aiheesta.

Sisäilma yhtenä ympäristövaatimuksena edellyttää paljon muutoksia ja uudistuksia kiinteistöjen ylläpidon toimintatapaan. Helsingin seurakuntayhtymässä, kuten monissa muissakin organisaatioissa, kiinteistöjen sisäilmaongelmat ovat merkittävä tekijä. Terveellinen ja turvallinen sisäilma kaikissa asuin- ja toimitiloissa on saavutettavissa oleva tavoite. Tässä opinnäytetyössä esitetään suunnitelma sisäilmatavoitteiden saavuttamisesta ja sen jalkauttamisesta käytäntöön.

Muut aiemmin luetellut ympäristötavoitteet ovat Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistötoimiston eri vastuuorganisaatioilla osittain jo saavutettuna ja käytössä sekä osin kehityshankkeena.

3 Sisäilma

3.1 Taustaa

Tässä luvussa taustoitetaan sisäilmastoon liittyvää käsitteistöä. Siinä myös esitellään sisäilmaongelmia yleisellä tasolla, sekä muita niihin liittyviä kysymyksiä. Lisäksi luvussa esitellään sisäilmaprosessi, eli käytäntö jonka puitteissa sisäilmastoon liittyvät tapaukset hoidetaan Helsingin seurakuntayhtymässä, sekä hahmotellaan ratkaisumalli sisäilmasto-ongelmien hoitoon, sekä siinä kehitettäviä asioita.

Sisäilmalla tarkoitetaan sisätiloissa hengitettävää ilmaa, johon sisältyy myös siinä olevat mahdolliset epäpuhtaudet. Sisäilmastolla taas tarkoitetaan kokonaisuutta, joka koostuu sisäilman epäpuhtauksista, ilmanvaihtojärjestelmästä ja lämpöolosuhteista (Hämäläinen 2011, 4). Näiden lisäksi siihen voidaan laskea mukaan lisäksi valaistus, melu ja säteily.

Pelkän ilman lisäksi sisäilma sisältää erilaisia epäpuhtauksia. Taulukossa 3.1 on esitelty tyypeittäin sisäilman epäpuhtauksia. Näitä ovat ulkoilmasta peräisin olevat erityyppiset hiukkaset, sekä kaasumaiset yhdisteet, eli kemialliset epäpuhtaudet. Hiukkaset ja pienhiukkaset jaetaan edelleen niiden alkuperän mukaan kahteen luokkaan: orgaanisiin ja epäorgaanisiin. Orgaanisperäisiä tai orgaanisia hiukkasia ovat mm. allergeeneja sisältävät hiukkaset, kuten siitepöly, tai hiukkaset, jotka sisältävät mikrobeja, kuten vaikka sienet. Epäorgaanisia hiukkasiin kuuluvat asbestit ja epäorgaaniset kuidut, esimerkiksi lasi- tai mineraalivillakuidut. Ilmassa olevia kemiallisia epäpuhtauksia ovat kaasumaiset yhdisteet, kuten vaikka hiilidioksidi tai radon.

Taulukko 1. Sisäilman tyypillisiä epäpuhtauksia

hiukkaset ja pienhiukkaset		kemialliset epäpuhtaudet
orgaaniset:	epäorgaaniset:	kaasumaiset yhdisteet: hiilidioksidi, häkä, radon, otsoni, rikkiyhdisteet, ammoniakki, VOC-yhdisteet (eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet), formaldehydi
allergeeneja sisältävät: punkit, siitepöly, eläinpöly mikrobeja sisältävät: bakteerit, sienet ja homesienet, sädesienet	asbestit ja epäorgaaniset kuidut, kuten lasikuidut, mineraalivillakuidut	

Rakennuksen sisäilmaston muodostumiseen vaikuttaa monet tekijät. Näitä ovat mm. ulkoympäristö, rakentaminen, rakennuksen ylläpito ja käyttö, laitteet, koneet, rakenteet sekä maaperä. Sisäilmaston laadun kokemiseen liittyy näiden ulkoisten tekijöiden lisäksi merkittävästi myös psykososiaaliset tekijät (Hakkarainen 2013, 6–7). Tällaisia sisäilmaston psykososiaalisia tekijöitä ovat mm. yleinen tyytyväisyys kiinteistöön/rakennukseen, käsitys lähialueen terveydestä, sisäilmastoasioista tiedottaminen, sekä vielä työilmapiiri ja johtaminen, jos kyseessä on työpaikka.

Sisäilmastoasioita kontrolloidaan suunnittelu- ja rakennusvaiheessa sisäilmastoluokituksen avulla. Sisäilmayhdistyksen julkaisema Sisäilmastoluokitus 2008 on kokoelma tavoite- ja suositusarvoja, vaatimuksia ja ohjeita, joita käytetään rakennus- ja taloteknisessä suunnittelussa (Rakennustieto 2008, 1). Sisäilmastoluokitus ei itsessään kuitenkaan ole viranomais säännös tai ohje, vaan se ainoastaan tukee jo olemassa olevia säännöksiä. Sisäilmastoluokitus sisältää tavoitearvoluokkia rakentamisen eri osaluokille: sisäilmastoluokitus (S1, S2 ja S3), puhtausluokitus (P; tilojen puhtaus rakennuksen luovutuksen hetkellä), rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden päästö- ja puhtausluokitus (M).

Rakennusten ja kiinteistöjen sisäilmastoa ja siihen liittyviä heikentäviä tekijöitä ja ongelmia kartoitetaan erilaisilla kiinteistökohtaisilla tutkimuksilla. Tällaisia ovat rakennustekniset kuntotutkimukset, ilmanvaihtojärjestelmien tutkimukset sekä erilliset sisäilmaston kuntotutkimukset.

Rakennusteknisessä kuntotutkimuksessa selvitetään systemaattisesti rakennuksen kuntoa, toimivuutta, korjaustarvetta sekä vauriotapoja. Tutkimuksen suorittaa asiantuntija. Kohteen silmämääräisen tarkastelun lisäksi siinä tarkastellaan suunnitelma-asiakirjoja sekä suoritetaan erilaisia mittauksia ja näytteenottoja kentällä ja/tai laborato-

riossa. Rakennusteknisessä kuntotutkimuksessa saadaan tietoa kohteen kunnosta, vaurioista ja korjausmenetelmistä ja aikatauluista. (Hakkarainen 2013, 19.)

Ilmanvaihtojärjestelmien tutkimuksessa tarkastetaan järjestelmän kunto, tekninen taso ja puhtaus; konehuoneissa tarkastetaan yleisen kunnan ja puhtauden lisäksi puhaltimet, suodattimet, kammiot sekä äänenvaimentimet. Merkkisavun tai paperitestin avulla tarkastetaan ilmavirrat ja ilmanvaihtokanavien puhtaus tutkitaan silmämääräisesti. Lisäksi vielä ilmanvaihto tasapainotetaan (tulo- ja poistoilma) sekä mitataan huonelämpötilat ja tehdään mahdolliset niihin liittyvät säädöt pattereiden termostaatteihin. (Hakkarainen 2013, 20.)

Sisäilmaston kuntotutkimuksessa selvitetään sisäilmaston korjaussuunnittelun ja toimenpiteiden lähtötiedot (Rakennustieto 2012, 2).

Sisäilmaston merkittävimmät ongelmatekijät liittyvät:

- lämpötilaan
- vetoisuuteen
- kosteuteen
- meluun.

Sisäilmaston ongelmatekijöitä kartoitetaan sisäilmastotyöryhmän tekemillä käyttäjäkyselyillä.

3.1.1 Sisäilman aiheuttamat haitat yleisesti

Sisäilmaongelmat aiheuttavat erilaisia terveyshaittoja. Jos tietyssä rakennuksessa oleskeluun liittyy selvästi oireilua – ja oltaessa rakennuksesta poissa oireet häviävät tai helpottuvat – voi rakennuksen sisäilmaa tällöin epäillä ongelmien alkuperäksi. Allergia- ja astmaliiton julkaiseman sisäilmaoppaan mukaan tällaisia oireita ja sairauksia ovat esimerkiksi ”hengitysteiden, silmien ja ihon ärsytys, päänsärky, väsymys, kuumeilu ja hengitystieinfektiot sekä pitkäaikaiset sairaudet kuten astma”; lisäksi huonon sisäilman vaikutuksiin kuuluvat epäviihtyisyys ja alentunut työteho. (Allergia- ja astmaliiton sisäilmaopas.)

3.2 Sisäilma-asiat Helsingin seurakuntayhtymässä

3.2.1 Nykytila

Helsingin seurakuntayhtymällä on laaja kiinteistöomaisuus, ja se edellyttää jatkuvaa ylläpitoa sekä investointeja (ks. luku 2.1 Yleistä Helsingin seurakuntayhtymästä). Kiinteistöomaisuuteen sisältyy myös kohteita, joissa sisäilman laatu ei vastaa sille asetettuja tavoitteita. Sisäilman laadun nykytilaa ei ole Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistökannan osalta laajamittaisesti kartoitettu. Kokonaisvaltainen kartoitustyö ja tiedon ajan tasalla pitäminen ei käytössä olevien resurssien puitteissa ole mahdollista. Näin ollen kiinteistökannan sisäilman laadun seurantaan onkin pyritty kartoittamaan käyttäjiltä saatavan tiedon avulla.

3.2.2 Ympäristötavoitteet

Helsingin seurakuntayhtymän ympäristöstrategian mukaisiin ympäristötavoitteisiin kuuluu yhtenä osana terveellinen sisäilma. Toimenpiteet sisäilman laadun parantamiseksi tai ylläpitämiseksi edellyttävät aktiivista ympäristötavoitteiden jalkauttamisprosessia, joka tämän opinnäytetyön myötä on käynnistetty. Tavoitteena on luoda ja kehittää käyttöön yhtenäinen prosessi ja menetelmä sisäilmaongelmien hoitamiseen. Tavoitteena on selkeyttää ja yksinkertaistaa sisäilma-asoiden selvitystyötä, tunnistaa tavantomaiset ongelmat ja niiden aiheuttajat. Välttämällä tarpeettomat ja kalliit tutkimukset, jotka eivät tuota ongelman ratkaisemiseksi toivottua lopputulosta, säästetään aikaa ja rahaa sekä voidaan nopeammin vaikuttaa sisäilmaolosuhteiden parantamiseen johtaviin toimenpiteisiin.

3.2.3 Kuvaus sisäilmasto-ongelmien hoitamisen aiemmista tavoista

Helsingin seurakuntayhtymällä on useita kiinteistöjä, joissa tällä hetkellä on, tai on aiemmin ollut, erilaisia sisäilma- ja kosteusongelmia. Ongelmat eivät rajoitu pelkästään seurakunnallisiin tiloihin, vaan myös muun muassa liike- ja asuintiloihin sekä kurssikeskuksiin.

Arvioni mukaan noin 10–15% ylläpito-organisaation hoitamista korjaustoista ja ylläpito-tehtävistä kohdistuu sisäilmaongelmiin ja erilaisiin rakennuksien kosteusvaurioihin. Osa sisäilmaongelmista johtaa investointiluokan korjaus- tai uudishankkeisiin, jolloin asia

siirtyy useimmiten kiinteistökehitysorganisaation hoidettavaksi. Sisäilmaongelmien korjaaminen kuluttaa huomattavissa määrin kiinteistötoimiston resursseja ja tuottaa merkittävästi kustannuksia.

Ennen kuin sisäilma-asioiden hoitamiseen ryhdyttiin hakemaan yhtenäistä toimintamallia tämän opinnäytetyön innoittamana, sisäilmaongelmiin liittyviä asioita hoidettiin hyvin monin eri tavoin ja vaihtelevin tuloksin. Ongelmien ratkaisumalli vaihteli ja menetelmät olivat yksilöllisiä kunkin asiaa hoitavan työntekijän arvioiman tavan mukaisesti. Toisin sanoen käytännöt sisäilmaongelman hoitamiseksi eivät aiemmin ole olleet organisoituja tai yksi yhtenäinen prosessi. Seuraavassa esitetään malli, jossa näytetään millä tavalla sisäilmaongelma sen ilmettyä käsiteltiin tavallisesti aiemmin. Mallin kuvauksessa keskitytään erityisesti parannusta vaativien kohtien erittelyyn.

Sisäilmaongelmat ovat aiemmin tyypillisesti tulleet esille vasta tilojen käyttäjien terveyshaittoina niin, että henkilöt ovat joutuneet olemaan pitkäänkin poissa työstä tai eivät ole pystyneet käyttämään tilaa, jossa ongelma ilmenee. Näistä edellä mainituista ongelmista on ilmoitettu puhelimitse suoraan alueen ylläpidosta vastaavalle henkilölle tai jollekin muulle kiinteistötoimiston henkilölle.

Tässä vaiheessa sisäilmaongelmaprosessia on suuri riski, että käyttäjän tärkeä viesti ei saavuta oikeaa tahoa, tai että puhelimitse ilmoitettu asia saattaa pahimmillaan jopa unohtua. Myöskin voi käydä niin, että ilmoitus on tehty henkilölle, joka ei osaa määritellä asian tärkeyttä ja joka ei välttämättä osaa edelleen kohdentaa sitä oikealle taholle. Näin ollen asian hoitaminen saattaa pitkittyä ja tilan käyttäjä kokee, että heidän ilmoituksiaan ei noteerata ollenkaan. Voi myös olla, että sisäilmaongelmien ilmaannuttua käyttäjä ei välttämättä tarkkaan tunnista ajoissa ongelmaa eikä tiedä mihin ottaa yhteyttä, tai miten asiat siitä etenevät. Käyttäjän mukaan ottaminen sisäilmaprosessiin on ollut aiemmin puutteellista; tällöin käyttäjä ei saa tarpeeksi tietoa prosessin eri vaiheista.

Ilmoituksen vastaanoton saapumisen jälkeen kiinteistötoimiston kyseinen vastuuhenkilö käy tutustumassa asiaan kohteessa ja tarvittaessa tilaa sinne jatkotutkimuksia, esimerkiksi sisäilmamittauksen. Ensitoimenpiteenä tilaan saatetaan myös hankkia ilmanpuhdistinlaitteita.

Valmiin sisäilmaraportin saaminen ja sen käsittely vievät melko kauan aikaa. Sisäilma-asiantuntijan kohdekäynti suoritetaan tavallisesti noin viikon tai kahden kuluttua tilauksesta. Raportin valmistuminen kohdekäynnistä kestää noin kahdesta viikosta kuukauteen. Näin ollen sisäilmatutkimukseen tai -mittaukseen voi helposti kulua jopa kuukausi. Raportin analysointi ja mahdolliset jatkotoimet ongelman korjaamiseksi vievät edelleen paljon aikaa. Samanaikaisesti ajan pitkittyminen voi olla tilan käyttäjälle sietämätöntä sekä mahdollisesti terveydelle haitallista jos kyseessä on esimerkiksi työympäristö.

Sisäilmatutkimuksen tai -mittauksen avulla saatua tietoa voi olla vaikeata tulkita tai hyödyntää käytännössä. Mittauksen tuloksena on pääsääntöisesti saatu vaikeaselkoinen raportti, jossa on lueteltu mittauksessa havaittuja erilaisia mikrobeja. Harvemmin kohteesta on samalla kertaa yritetty etsiä muita mahdollisia sisäilmaongelman aiheuttajia. Konsulttitoimistot suosittelevat raporteissaan usein jatkotutkimuksia; yleisesti ottaen ongelmia on tutkittu suppea-alaisesti, eikä tarkastelua ole tehty kokonaisvaltaisesti. Jatkotutkimukset ovat usein johtaneet edelleen epäselviin ja vaikeaselkoihin raportteihin, joissa annetut toimenpide-ehdotukset ovat olleet vaatimattomia. Tältä pohjalta sisäilmatutkimusten ja/tai -mittausten käytön asemaa sisäilmaongelmakohteen ratkaisuprosessissa voi perustellusti tarkastella kriittisessä valossa.

Tutkittavissa kohteissa ei välttämättä ole ollut aistinvaraisesti havaittavissa selkeitä vaurioita tai korjausta edellyttäviä asioita, ja näin ollen on saattanut muodostua sellainen ajattelutapa, että ongelma on lähtöisin käyttäjästä itsestään. Olen omakohtaisesti voinut havaita, että Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistötoimistossa, kuten myös muissa organisaatioissakin, sisäilmaongelmiin on aiemmin suhtauduttu jokseenkin vähätellen. Ongelmia on pyritty hoitamaan erilaisin keinoin, jotta saataisiin käyttäjä tyytyväiseksi. Toimenpiteinä epäselvissä tapauksissa kohteeseen on toimitettu sisäilmaa puhdistava laite, tai kohteessa on tehty joitain lyhytkestoisia toimenpiteitä, jotka ovat tuottaneet jatkosisäilmamittauksiin paremmat arvot. Näin ongelmia on hoidettu vain näennäisesti.

Yhteenvetona ylläolevasta voi todeta, että sisäilmaongelmien käsittelyprosessin aiemmasta hoitamisesta on puuttunut yhtenäinen ja organisoitunut tapa toimia. Lisäksi ongelmana on saattanut olla myös se, että sisäilmatutkimusta tai -selvitystä ei ole osattu tilata oikein. Tutkimuksesta saatua tietoa ei myöskään välttämättä aina ole osattu tulki-

ta oikein. Näin ollen teetetyn sisäilmatutkimuksen lopputulos ei johda oikeisiin toimenpideratkaisuihin.

3.2.4 Sisäilmaongelmien seurauksia Helsingin seurakuntayhtymässä ja muualla

Tässä alaluvussa tarkastellaan sitä, millaisin seurauksin sisäilmaongelmat ilmenevät seurakuntayhtymän toimintaympäristössä. Sisäilmaongelmat vaikuttavat haitallisesti henkilökunnan terveyteen ja työntekoon. Seuraukset ovat haitallisia myös taloudellisesti. Lisäksi Helsingin seurakuntayhtymän tai minkään muunkaan tahon eduksi ei varmasti ole home- tai sisäilmaongelmista aiheutuva negatiivinen julkisuuskuva.

Sisäilmaongelmat voivat aiheuttaa henkilöstön pitkittyneitä sairauslomia ja niiden seurauksena tarvitaan sijaisuusjärjestelyjä. Joidenkin tilojen käyttäjien osalta huono sisäilma estää osallistumasta kokonaan kyseisessä tilassa toimintaan. Myöskin altistunut henkilökunta on usein herkistynyt ilmaston epäpuhtauksille ja estynyt palaamaan enää samaan työkohteeseen, jos siellä ei ole tehty merkittäviä parannuksia olosuhteisiin.

Useissa tällaisissa tapauksissa toiminnalle etsitään väistötilat korjausten ajaksi, koska seurakunnan toimintaa ei voida keskeyttää. Tämä voi olla työlästä, ja sopivien väistötilojen löytäminen vaikka esimerkiksi lasten iltapäiväkerholle Töölössä on erityisen haastavaa. Sopivia kokoontumiseen tarkoitettuja tiloja ei aina helposti ole tarjolla ja vähissäkin vaihtoehtoissa on erityisen huonot lähtökohdat puutteellisen ilmanvaihdon takia. Joissain tapauksissa on sisäilmaongelmainen tila päätetty sulkea käytöltä lopullisesti ja tilalle on hankittu väistötila. Väistötila ei yleensä ole käyttötarkoitukseen sopiva ja niiden järjestelyistä syntyy huomattavia ylimääräisiä kustannuksia.

Riippuen sisäilmaongelman laajuudesta ja sen aiheutumistavasta, niiden korjaus on pääosin erittäin kallista ja korjaustyöt laajenevat usein isoihin mittasuhteisiin. Vaurioiden korjaus vie muista ylläpidon tärkeistä tehtävistä resursseja ja näin ollen aikaa ei jää ennaltaehkäisevään työhön. Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistötoimisto onkin kiinnittänyt nyt erityistä huomiota tilojen terveellisyys, turvallisuuteen, tiedotukseen ja koulutukseen sekä ennaltaehkäisevään työhön. Helsingin seurakuntayhtymä pitää erittäin tärkeänä, että tilojen käyttäjien terveys ei vaarannu huonojen sisäilmaolosuhteiden takia, riskitekijät osataan tunnistaa ja mahdollisiin ongelmiin voidaan puuttua mahdollisimman nopeasti.

Tämän päiväisen kiristyvän taloustilanteen myötä rahaa on entistä vähemmän käytettävänä. Tämä heijastuu myös seurakunnalliseen kiinteistöylläpitoon, ja vastaisuudessa ongelmien perusteellisten korjausten tekeminen ei aina välttämättä ole mahdollista. Joissain tapauksissa yhdeksi harkittavaksi vaihtoehdoksi jää tiloista kokonaan luopuminen. Helsingin seurakuntayhtymällä on käytössä sisäinen vuokrajärjestelmä, jolla pyritään optimoimaan seurakuntien käytössä olevien tilojen määrää, kokoa ja laatua. Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistöstrategian mukaisesti vajaakäyttöisistä ja huonokuntoisista tiloista pyritään luopumaan ja osin tällä tavalla saadaan uudistettua kiinteistökantaa ja päästään samalla lähemmäksi ympäristötavoitteita myös energiakulutuksen osalta.

Lähitulevaisuudessa työnantajat saattavat joutua oikeustoimen kautta vastuuseen hoitamattomien sisäilmaongelmien seurauksena. Esimerkiksi tällä hetkellä vielä harvinainen syyte on asetettu Karprint Oy:n johdolle. Helsingin Sanomat uutisoi asiaa 16.3.2014 otsikolla ”Hoitamaton homeongelma vie kustantamon johtajat käräjille” (Helsingin Sanomat 16.3.2014, verkkajulkaisu).

Aikakausi- ja paikallislehtiä kustantavan Karprint Oy:n johtokaksikko joutuu syytteen yhtiön Vihdissä sijaitsevan toimitalon pitkään jatkuneista homeongelmista. Syyttäjä vaatii hallituksen puheenjohtajalle Eero Aholalle ja yhtiön toimitusjohtajalle Juha Aholalle rangaistusta työturvallisuusrikoksista. Kyse on erittäin harvinaisesta syytteestä. [...] Syyttäjän mukaan Karprint Oy:n toimitiloissa on jo vuosia ollut selvästi havaittavia kosteus- ja homevaurioita. Aholat ovat syyttäjän mukaan olleet ongelmista tietoisia, mutta he eivät ole ryhtyneet riittäviin toimiin ongelman poistamiseksi. Tämän vuoksi osalla työntekijöistä on jatkuvaa oireilua. (Helsingin Sanomat 16.3.2014, verkkajulkaisu.)

Myöhemmin verkkajulkaisu Keskisuomalainen uutisoi (9.1.2015), että ”Länsi-Uudenmaan käräjäoikeus tuomitsi perjantaina Karprint Oy:n toimitusjohtajan ja hallituksen puheenjohtajan ehdollisiin vankeusrangaistuksiin sekä yhtiön maksamaan yhteisösakkoa 40 000 euroa”.

Edellä olevan verkkajulkaisun perusteella voidaankin todeta, että oikeusprosessin näkökulmasta sisäilmaongelmiin on nyt ennakkotapaus, joka toimii varmasti esimerkkinä muille vastaaville tapauksille ja niin ikään tuottaa helpommin uusia tapauksia oikeuslaitokselle käsiteltäväksi. Lisäksi voidaan todeta, että työnantaja on myös oikeusteitse tuomittavissa laiminlyönneistä ja piittaamattomuudesta. Tämän perusteella kiinteistön ylläpidosta vastaavien henkilöiden tuleekin pohtia oman työtehtävien tärkeyttä ja vas-

tuullisuutta sekä sen seurauksia. Sisäilmaongelmiin on reagoitava, asiat on otettava käsittelyyn ilman haitallisia ennakkoasenteita.

3.2.5 Sisäilmaongelmien selvittäminen yleisesti

Sisäilmasto-ongelman selvittämiseen liittyy monia huomioonotettavia seikkoja, joiden perusteella korjaustoimenpiteiden määrittäminen voidaan tehdä. Allergia- ja astmaliiton sisäilmaoppaan mukaan

[u]seimmiten sisäilmaongelmat liittyvät puutteelliseen ilmanvaihtoon, rakennus- ja sisustusmateriaalien pöly- ja kemikaalipäästöihin, rakenteiden kosteus- ja homevaurioihin, epäpuhtauksia tuottaviin toimintoihin, epätyytyttäviin lämpöoloihin tai meluhaittoihin. Sisäilmaongelmien selvittäminen ja sisäilman laadun parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden määrittäminen vaativat tietoa sisäilmaan vaikuttavista tekijöistä ja rakennusteknistä ammattitaitoa. (Allergia- ja astmaliiton sisäilmaopas.)

Sisäilman selvittämisprosessia yleisellä tasolla voi kuvata kolmekohtaisella mallilla, jossa ongelmakohteesta lähtöisin olevat käyttäjäkokemukset (1), ja niiden pohjalta tehdyt erilaiset mittaustulokset (2) ja tekniset havainnot (3) muodostavat kokonaisuuden: 1 → 2 → 3 → 1(→...). Tämä kokonaisuus selvittää ongelmaa ja määrittelee sen vaatimat korjaustoimenpiteet. Malli on syklinen, eli toisin sanoen käyttäjäkokemuksen, mittaus- ja selvittämisen (1, 2 ja 3) pohjalta tehdyt korjaustoimenpiteet heijastuvat edelleen takaisin seurantana takaisin käyttäjien kokemukseen (1) ongelman korjauksesta tai siinä yhä ilmenevistä puutteista.

3.3 Sisäilmaselvitykset, mittaukset ja kuntoarviot

Edellisessä alaluvussa 3.2.5 kuvattiin sisäilmasto-ongelman selvittämisprosessia yleisellä tasolla. Nyt siirrymme tarkastelemaan sitä yksityiskohtaisemmin. Allergia- ja astmaliiton verkossa julkaisemassa sisäilmaoppaassa kuvataan sisäilmaongelmien selvittämistä. Seuraamme tässä sen esitystä.

Kun tilojen käyttäjältä on tullut ilmoitus sisäilmaongelmasta, ensimmäinen toimenpide selvittämisessä on tehdä kohteessa tarkastus, jossa ensisijaisesti tarkastetaan rakenteiden ja laitteiden kunto ja toiminta. Tämän jälkeen käydään läpi seuraavat asiat:

1. rakenteiden kosteustekninen kunto sekä sisä- että ulkopuolelta
2. ilmanvaihto- ja lämmityslaitteiden toiminta ja kunto
3. poistoilma- ja korvausilmavirtojen riittävyys
4. lämpöolot
5. melulähteet sekä
6. pöly-, haju- ja muut epäpuhtauslähteet. (Allergia- ja astmaliiton sisäilmaopas.)

Allergia- ja astmaliiton sisäilmaoppaan mukaan

[m]uita tutkimuksia ja mittauksia kannattaa tehdä vasta, kun on varmistettu, että rakenteet ovat kunnossa, laitteet toimivat ja niitä käytetään ohjeiden mukaisesti. Kokeneen asiantuntijan tekemät aistinvaraiset ja kokemuseräiset selvitykset ovat usein riittäviä suunnannäyttäjiä sisäilmaongelmien aiheuttajien paikantamisessa. Niihin voidaan yhdistää yksinkertaisesti tehtäviä mittauksia, kuten lämpötilojen ja ilmavirtojen mittaukset sekä pintakosteusilmaisimen käyttö. Tarkempia tutkimuksia on syytä tehdä vain erityisistä syistä. Jos esimerkiksi homekasvu on silminnähtävää, ei yleensä ole tarvetta mikrobipitoisuuksien määrittämiseen laboratorioanalysein. (Allergia- ja astmaliiton sisäilmaopas.)

Vasta tässä vaiheessa, itse tehdyn selvityksen jälkeen, tilataan tarvittaessa mahdollisia näytteenottoja. Kuten aiemmin todettiin (luvussa 3.2.3), sisäilmamittaukset antavat luokuarvoja pitoisuuksista, jotka eivät sellaisenaan tarjoa vielä ratkaisumallia. Kuten sisäilmaoppaassa todetaan:

Erilaiset sisäilmasta otettavat näytteet tulevat ongelmien selvittämisessä vasta viimeisenä, koska johtopäätösten tekeminen niiden perusteella on usein hankalaa. Esimerkiksi mikrobeilla ei ole olemassa tarkkoja terveysperusteisia raja-arvoja. Yksittäisiä mittauksia, joiden tuloksia ei osata tulkita, ei kannata suorittaa.

Kaikkien epäpuhtauksien, niin kemiallisten yhdisteiden ja hiukkasten samoin kuin mikrobienkin, pitoisuudet sisäilmassa vaihtelevat voimakkaasti ajan, paikan ja olosuhteiden mukaan. Tiettyinä hetkenä mitattu alhainen pitoisuus ei siis sulje pois mahdollista ongelmaa. (Allergia- ja astmaliiton sisäilmaopas.)

Lopuksi vielä, käyttäjien kokemus jonkin tilan sisäilman laadusta ei välttämättä vastaa mitattua laatua. Käyttäjäkokemus kuitenkin saattaa antaa viitteitä muista rakennukseen liittyvistä ongelmista.

3.3.1 Sisäilmasto käyttäjän näkökulmasta

Terveysturvallisuuslaki määrittelee asunnon tai muun oleskelutilan olosuhteista: ne eivät saa aiheuttaa tilassa oleskeleville terveyshaittaa ”puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden” osalta; ”oleskelutilassa ei saa olla eläimiä eikä mikrobeja siinä määrin, että niistä aiheutuu terveyshaittaa” (Terveysturvallisuuslaki 7 luku 26 §). Tämän lisäksi Sisäilmaluokitus 2008 antaa tavoite- ja suunnitteluarvoja sisäilmastoasioille uudisrakennuksessa sekä myös korjausrakentamisessa.

Terveysturvallisuuslain ja Sisäilmaluokituksen lisäksi rakennusten sisäilmaolosuhteita voidaan tutkia yksinkertaisesti käyttäjiltä saadulla tiedolla. Rakennusten energia- ja sisäilmamittareita ammattikorkealoppuyöössään tutkineen Elina Hienosen mukaan:

[s]isäilmasto-ongelmien esiintymistä voidaan tutkia helpolla, nopealla ja halvalla menetelmällä eli kyselylomakkeella (Sahakian ym. 2008). Sisäilmasto-ongelmista kärsivissä rakennuksissa työskentelevillä voidaan artikkelin mukaan todeta itse-arvioituja oireita, kuten silmä-, nenä- ja poskiontelo-oireita, vinkuvaa hengitystä, väsymystä, päänsärkyä ja iho-oireita. Tutkimuksessa käytettiin taustatietoina ikää, sukupuolta ja tupakointia. Tutkittavilta kysyttiin mahdollisesti sisäilmaongelmien oireiden esiintymistä edellisten neljän viikon aikana niin, että oireet helpottuvat esimerkiksi viikonloppujenaikana tai oireiden esiintymistä edellisen vuoden aikana, sekä astman esiintymistä. Tutkimuksessa kysyttiin seuraavia oireita: kurkkukipu, kurkun kuivuus, hengitysvaikeudet, hengityksen vinkuminen, yskä, väsymys, päänsärky, kuiva tai kutiava ihoa, vuotavat tai kutiavat silmät, nenän tukkoisuus, kutina tai vuoto, poskiontelo-oireet, hengityksen vinkuminen ja yskä. Sisäilmasto-ongelmia on tutkittu kirkkoissa vain vähän. Keskiaikaisten kirkkojen sisäilmaa heikentävistä yhdisteistä on tutkittu typen yhdisteiden ja hiilidioksidin pitoisuuksia (Loupa & Rapsomanikis 2008). Näiden yhdisteiden pitoisuuksien todettiin nousevan kynttilöitä ja suitsukkeita poltettaessa. (Hienonen 2014, 17.)

Helsingin seurakuntayhtymän sisäilmastotyöryhmän kokouksessa tammikuussa 2014 käsiteltiin sisäilmastokyselyä. Siellä päätettiin että kysely suunnataan ainoastaan niihin kohteisiin, joista jo ennalta on tullut ilmoituksia sisäilmaongelmista ja/tai joissa on tehty sisäilmasto-ongelmiin liittyviä korjauksia, tai joissa epäillään olevan sisäilmasto-ongelmia. Koko seurakuntayhtymän käsittävässä kyselyssä olisi voinut olla riskinä, että tällöin sisäilmaston ongelmatapauksia epäiltäisiin olevan myös sellaisissa kohteissa, joissa niitä ei aiemmin ole ollut syytä epäillä. Tällöin sisäilmastotyöryhmän olisi kuitenkin tutkittava ja todennettava kaikki vastaanotetut ilmoitukset, ja se vaatisi huomattavia resursseja, joita sillä ei tällä hetkellä ole käytössään. Käyttäjäkyselyn yhteydessä tulee muistaa, että myös psykososiaaliset tekijät vaikuttavat käyttäjän kokemukseen sisäilmastosta ja tämä heijastuu myös kyselyvastauksiin (Hakkarainen 2013, 6–7).

Helsingin seurakuntayhtymällä sisäilmastokyselyissä ja -seurantakyselyissä käytetään verkossa täytettävää Webropol-kyselylomaketta (ks. liite 1), jossa selvitetään käyttäjä-tyytyväisyyttä sisäilmasto-olosuhteisiin tai -ongelmiin. Osaan kyselylomakkeen kysymyksistä vastataan kyllä/ei-muotoisesti, ja tyytyväisyyttä mittaaviin kohtiin vastataan seitsenkohtaisella asteikolla (välillä erittäin tyytymätön – erittäin tyytyväinen). Kyselyssä käyttäjille esitetään kysymyksiä mm. lämpöolosuhteista, ilman laadusta, valaistuksesta ja ääniolosuhteista.

3.4 Sisäilmaprosessin kehittäminen ja uuden ratkaisumallin käytäntöön otto

Tämän opinnäytetyön innoittamana seurakuntayhtymän kiinteistöylläpidon yksikössä ryhdyttiin selvittämään ratkaisumallia sisäilmaongelmien hoitoa varten. Tärkeätä tällöin oli luoda malli, joka noudattaa yhtenäistä toimintatapaa. Esitetty sisäilmaongelmien ratkaisumalli on näin ollen itsenäisesti kehitetty. Se on lisäksi jalkautettu käytäntöön.

Tämän opinnäytetyön laatijana olen samalla myös virkavastuussa Helsingin seurakuntayhtymän ylläpitoyksikön toiminnasta, tilojen terveellisyydestä ja turvallisuudesta. Näin ollen asian kehittämiseen on omia ja viran puolesta nousevia intressejä.

3.4.1 Sisäilmaprosessi nykyisellään Helsingin seurakuntayhtymässä

Tutkielman luvussa 3.2.3 todettiin sisäilmasto-ongelmien hoidon aiempien käytäntöjen olevan vaihtelevia tekotapojen ja lopputulosten puolesta. Aiemman toimintamallin ongelmana olivat sisäilmaongelmien erilaiset ratkaisutavat ja -menetelmät sekä eri osapuolien informaation puute. Seuraavassa esitellään nykyisin käytettävä malli sisäilmaprosessin kulusta.

Sisäilmaongelmien ilmaannuttua tilojen käyttäjä ei tarkkaan tunnista ajoissa ongelmaa eikä tiedä mihin ottaa yhteyttä ja miten asiat siitä etenevät. Kiinteistötoimiston organisaatiossa asian prosessointimallia on kehitetty seurakunnalliseen viitekehykseen sopivaksi ja Helsingin seurakuntayhtymän organisaatioon sopivaksi hyödyntäen samalla olemassa olevia järjestelmiä ja omaa osaamista.

Kehitetty menettelytapa on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena ja mahdollisimman riippumattomana ulkopuolisista palveluntuottajista. Tällöin prosessi pysyy saman organisaation (kiinteistötoimisto) sisäisenä. Prosessissa on luotu samalla mahdollisimman selkeä ohjeistus kiinteistöjen käyttäjille, kuin myöskin kiinteistöjen hallinta-organisaatiolle. Menettelytavan kehittämisessä on käyty läpi eri kaupallisia vaihtoehtoja, joista ei löytynyt täysin sopivaa. Kehittelyssä on otettu huomioon eri asiantuntijoiden tuottama tietomateriaali ja verkosta vapaasti saatava tieto.

Edellä mainitut asiat ratkaistiin perustamalla sisäilmastotyöryhmä, jonka tehtävänä on käsitellä kaikki Helsingin seurakuntayhtymän sisäilma-asiat. Sisäilmastotyöryhmän jäseniksi valittiin henkilöitä Helsingin seurakuntayhtymän eri palveluyksiköistä ja ulkopuolisista palveluntuottajista. Sisäilmastotyöryhmän jäsenet on valittu niin, että mahdollisiin ongelmiin löytyy myös vaikutus- ja päätösvaltaa.

3.4.2 Sisäilmastotyöryhmä

Helsingin seurakuntayhtymässä perustettiin vuonna 2013 sisäilmastotyöryhmä käsittelemään sisäilmaongelmia. Sisäilmastotyöryhmässä on kaksi jäsentä seurakuntayhtymän ylläpitoyksiköstä (ylläpitopäällikkö Niko Parikka ja huoltopäällikkö Pentti Niska), yksi ympäristö- ja hautaustoimesta (ympäristöasiantuntija Elina Hienonen), yksi hallinto- ja taloustoimistosta (henkilöstöpalvelupäällikkö Marina Tolonen) sekä työterveydenhuollosta, Terveystalosta (työterveyslääkäri Timo Seppola). Sisäilmastotyöryhmä koontuu noin kahden kuukauden välein, tarvittaessa useamminkin. Lisäksi ryhmä on tehnyt mahdollisesti sisäilmasto-ongelmista kärsiviin kohteisiin kohdekäyntejä. Kohteissa on tehty tutkimuksia ja ongelmia korjaavia toimenpiteitä, kuten ilmanvaihtoon, kosteus- ja materiaaliongelmiin sekä pölyisyyteen liittyviä toimia.

Sisäilmastotyöryhmä rakensi käyttöönsä Helsingin seurakuntayhtymän sisäilmastokyselyn, jota on käytetty tähän mennessä kiinteistön sisäilmasto-ongelmaepäilyjen selvittämiseen ja jälkiseurantaan noin kahdessakymmenessä kohteessa. Sisäilmastotyöryhmästä ja sisäilmastokyselystä on saatu runsaasti positiivista palautetta. Sen työtä on pidetty tarpeellisenä ja hyödyllisenä. Sisäilmastotyöryhmässä on saatu ratkaistua tilanteita ja haasteita, jotka ilman ryhmää olisivat voineet jäädä selvittämättä ja aiheuttaa ongelmia. Sisäilmastotyöryhmän työhön kuuluu lisäksi jälkiseuranta, jolla siis tarkoi-

tetaan seurantakyselyiden tekemistä ongelmien ratkaisemisen jälkeen tilanteen korjaantumisen varmistamiseksi.

Sisäilmastotyöryhmä kehitti yksinkertaisen toimintamallin sisäilmaongelmien hallintaan. Toimintamallin kaavio on liitteenä 2 (Sisäilmatyöryhmän toimintamalli). Ensimmäinen vaihe on käyttäjän ilmoituksen vastaanottaminen. Sisäilmaongelmien ilmaannuttua käyttäjä ilmoittaa asiasta sisäilmatyöryhmän jollekin jäsenelle suullisesti, puhelimitse tai sähköpostitse. Havaitusta ongelmasta voi myös laatia vikailmoituksen Helsingin seurakuntayhtymällä käytössä olevaan Haahtela-Kehitys Oy:n RES-vikailmoitusjärjestelmään. Vikailmoituksen pääsee helposti laatimaan esim. Helsingin seurakuntayhtymän verkkosivujen kautta. Ongelma voi tulla esille myös työterveydenhuollon kautta, jolloin työryhmän jäsenenä toimiva työterveyslääkäri Timo Seppola tuo asian käsiteltäväksi.

Vastaanotettu ilmoitus kirjataan PRIS-järjestelmään (Haahtela-Kehitys Oy:n Project Information System; projektipankki). Seuraava vaiheessa kohteen käyttäjille lähetetään sisäilmastokysely, ja sisäilmastotyöryhmä jalkautuu kohteeseen tekemään havaintoja. Sisäilmastotyöryhmä laatii raportin kohdekäynnistä ja mahdollisesti havaituista ongelmista ja laatii niistä jatkotoimenpiteitä varten ohjeistuksen. Käytännössä selkeät havaittujen vikojen ja puutteiden korjaus tilataan jo kohdekäynnin aikana. Samalla kohdekäynnillä useimmin tehdään myös muita ylläpidollisia havaintoja ja huolehditaan niiden järjestelyistä. Sisäilmastotyöryhmällä on käytössään muun muassa lämpö- ja kosteusmittareita ja esimerkiksi lämpökamera. Kohdekäynnin aikana tehdään käyttäjähaastatteluja ja aistinvaraisia havaintoja kohteesta. Käyttäjähastatteluin voidaan selvittää tarkemmin missä tilassa tai kohdassa mahdollisia ongelmia on havaittu ja lisäksi selvittää millaisia mahdollisia terveydellisiä oireita asiasta on aiheutunut. Mikäli käyttäjähastatteluin saadaan tarkennettua tilakohtainen selvitys, kaventuu ja tarkentuu ongelman selvittämisen laajuus pienempään alueeseen. Yksinkertaisin pintakosteusmittauksin voidaan kohteessa helposti todeta onko esimerkiksi lattiarakenteissa epäiltävissä kosteusongelmaa. Aistinvaraisin havainnoin selvitetään ilmanvaihdon riittävyys, yleinen ilman laatu ja mahdolliset epätavalliset hajut.

Kolmas vaihe on mahdollisten jatkotutkimusten ja lisäselvitysten tilaaminen ulkopuolilta palveluntuottajilta. Osa kohdekäynnillä tehdyistä havainnoista johtaa esimerkiksi VOC-analyysien tilaamiseen, rakenteellisten kunnon tutkintaan tai yleisimmin ilmamäärien

mittaamiseen ja niiden säätötoihin. Sisäilmaongelmasta saadun ilmoituksen sisään kirjauksen jälkeen käyttäjille lähetetään sisäilmastokysely (ks. liite 1).

Sisäilmastokyselyä varten sisäilmatyöryhmä otti käyttöön Webropol-kyselylomake-sovelluksen. Sovelluksen etuina ovat helppokäyttöinen käyttöliittymä, valmiit ulkoasu-pohjat ja monipuoliset kysymystyypit. Kyselyiden vastauksien kokoaminen ja käsittely hoituu sovelluksen raportoinnissa. Tarvittaessa vastauksien analysointiin on myös käytettävissä analysointityökalu.

3.4.3 Sisäilmaongelmien hallinta PRIS-projektipankissa

Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistötoimistolla on käytössä Haahtela-Kehitys Oy:n Kiinteistötietojärjestelmä ja Rakennuttamistieto-ohjelma sekä niiden yhteydessä on käytettävissä projektipankki PRIS (Project Information System). Projektipankki sisältää hallittuun ja turvalliseen tiedonjakamiseen ja keräämiseen liittyvät ominaisuudet sekä selkeään projektien vaiheistukseen liittyvät elementit. Liitteessä 3 on yleiskuvia Haahtela PRIS -järjestelmästä.

Todettiin, että jo käytössä oleva työväline on erityisen sopiva sisäilmaongelmien hallintaan. Sisäilmatyöryhmä päätti ottaa käyttöön PRIS:n sisäilma-asioiden tietojen vaihteelliseen keräämiseen ja taltiointiin. Järjestelmään rakennettiin oma sisäilma-osio ja liitettiin kertakäyttäjää varten yleisohjeistus, joka on liitteenä 4. Eri osapuolien on helppo käydä katsomassa PRIS:istä sinne taltioidut dokumentit ja missä vaiheessa asian hoitaminen kulloinkin on. Näin ollen saadaan kaikille tietoa kaipaaville riittävä ja ajantasainen informaatio.

Sisäilmaongelman hallinta on vaiheistettu PRIS-järjestelmässä seuraavasti:

1. Ilmoitus vastaanotettu
2. Kohteen tilannearvio ja esiselvitykset
 - Sisäilmastokysely, sisäilmaryhmän kohteelle jalkautuminen.
3. Selvitys käynnissä
 - Sisäilmaryhmän havainnot ja asiantuntija selvitykset.
4. Ongelman aiheuttaja selvillä
5. Yhteinen näkemys ongelmien syistä muodostettu
 - Eri osapuolten yhteinen näkemys ongelmien syistä.

6. Toimenpidesuunnitelmien ja korjausten määrittäminen

- Mahdolliset väestötilat korjauksen ajaksi.

7. Korjaavat toimenpiteet ja ongelman korjaaminen

- Prosessin kesto määrittyy ongelman laadun, vakavuuden ja laajuuden suhteen.

8. Ongelma korjattu – tilanteen seuranta

- Jälkikyselyt

3.4.4 Sisäilmasto-ongelman korjausprosessi

Tutkimusten ja selvitysten pohjalta saatujen korjausehdotusten jälkeen käynnistetään mahdollisimman pian korjausprosessi. Korjausprosessissa huomioon otettavia asioita on eritelty alla olevassa taulukossa 2.

Taulukko 2. Korjausprosessi (TTL)

1. Tehdyt tutkimukset ja selvitykset	<ul style="list-style-type: none"> • ongelman laajuuden määrittely (esim. kysely) • tekniset selvitykset • näytteenotto • seurannasta sopiminen ja viestintä
2. Korjaus-suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> • rakennus- ja iv-tekninen suunnittelu • työmaa- ja suojaussuunnittelu • seurannasta sopiminen • viestintä
3. Korjausten toteutus	<ul style="list-style-type: none"> • korjaustenaikainen suojaus ja tilan alipaineistaminen • vaurion syyn ja vaurioituneen materiaalin poistaminen • purkumateriaalin käsittely • korjaustyön toteutus ja ilmanvaihdon säätäminen • viestintä
4. Korjausten jälkeinen siivous	<ul style="list-style-type: none"> • pintojen imurointi (HEPA-suodatin) • kaikkien pintojen pyyhintä • suojausten purkaminen • viestintä
5. Korjausten jälkeinen seuranta	<ul style="list-style-type: none"> • sovittu seurannan toteutus • sovittujen mittausten tekeminen • viestintä • jatkoseurannasta sopiminen

4 Tapaukset

4.1 Taustaa

Helsingin seurakuntayhtymän sisäilmatyöryhmällä on kertynyt käytännön kokemusta useiden eri kiinteistöjen sisäilmatapauksista. Ja tässä luvussa käydään läpi muutama esimerkkitapaus niiden osalta. Luvussa esitellään *case study* -tyyppisesti seuraavat kolme esimerkkitapausta: Vuosaaren kirkko, Roihuvuoren kirkko sekä Suomenlinnan kirkko. Tapauksen yhteydessä esitellään kohteisiin liittyvät sisäilmastokyselyjen yhteenvedot, tapauksen raportointia sekä jälkikysely.

4.2 Tapaus 1: Vuosaaren kirkko

4.2.1 Taustaa

(IdeaStructura-raportin pohjalta). Vuosaaren kirkko on 1980 valmistunut punatiilinen kirkkorakennus Helsingin Vuosaarella. Rakennuksen suunnittelusta vastaa Pirkko ja Arvi Ilosen arkkitehtuuritoimisto. Rakennukseen kuului alun perin kirkko-osa ja siihen liittyvät seurakuntatilat sekä virastotilat ja asuintilat. Asuintilat olivat kaksikerroksiset, ja niihin kuului kaksi asuntoa. Kirkon vieressä on erillinen kellotorni. Tontti kuuluu pohjavesialueeseen, mikä otettiin huomioon rakentamisessa. (Haahtela RES.)

2005–2006 Vuosaaren kirkkoon tehtiin kolmiosainen peruskorjaus- ja laajennustyö. Silloin muun muassa kirkkosali laajennettiin liittämällä siihen viereinen seurakuntasali ja kerhotila. Uusi seurakuntasali rakennettiin vanhan sisäpihan paikalle ja tämän tilan jatkeeksi liitettiin vanhasta rakennuksesta osa kerhotiloista. Muut lasten kerhohuoneet muutettiin kahdeksi aikuisten kerhohuoneeksi, jotka voidaan yhdistää seurakuntasaliin suureksi tilaksi siirtoseinien avulla. Sisääntuloaulaa jatkettiin ja siitä muodostettiin kaikkien tilojen yhteinen aula. Vanha, katolla oleva ilmanvaihtokonehuone laajennettiin ja sinne tehtiin sisätiloista porrasyhteys. (Haahtela RES.)

Sen jälkeen kirkko-osan ja virasto-osan väliin rakennettiin laajennusosa, joka yhdisti tilat sisäkautta kuljettaviksi. Vanhan sisäpihan muututtua sisätiloiksi, uusi piha tehtiin laajennusosan ja vanhan kerho-osan välille. Katolle rakennettiin tätä osaa palveleva ilmanvaihtokonehuone. Viimeisessä vaiheessa Vanha virasto jäi entiseen käyttöön peruskorjattuna ja se yhdistettiin virastotilaksi muutettuun asunto-osaan osaan uudella

porrashuoneella. Tätä osaa palvelemaan rakennettiin kaksi ilmanvaihtokonehuonetta. (Haahtela RES.)

Vuosaaren kirkolla ilmeni vuonna 2011 erinäisiä sisäilmaongelmia. Kirkon käyttäjät kokivat sisäilman laadun puutteelliseksi. Sisäilmaongelmia koettiin erityisesti rakennuksen virastosiivessä, jossa ongelmien aiheuttajiksi on epäilty lähinnä piileviä kosteusvaurioita maanvastaisissa lattiarakenteissa, materiaalipäästöjä sekä puutteellista ilmanvaihtoa osassa tiloissa. Rakennuksessa on lisäksi laajemmallakin alueella koettu haittoja ajoittain esiintyvistä viemärin hajusta.

Tässä vaiheessa ei ollut vielä käytössä sisäilmastokyselyä, mutta sisäilmaongelmaa lähestyttiin selvittämällä kokonaisvaltaisesti rakennuksen toimivuus ja sen ominaisuudet.

Tutkimustyö annettiin IdeaStructura Oy:n tehtäväksi, koska selvitettäviä asioita oli kiinteistötoimiston resursseille liian paljon. Kohteessa oli tehty aiemmin lukuisia muita sisäilmatutkimuksia, jotka eivät johtaneet ongelmia korjaaviin toimenpiteisiin.

Tehtäväksi annettiin kartoittaa lähinnä aistinvaraisten havaintojen, pistokoeluonteisten kosteusmittausten sekä tarvittaessa myös sisäilmamittausten ja materiaalinäytteenoton avulla rakennuksen kuntoa kohteessa ilmenneiden sisäilmaongelmien syiden ja niiden laajuuden selvittämiseksi. Lisäksi tehtävänä oli esittää jatkotoimenpide-ehdotukset tarvittavien lisätutkimusten suorittamiseksi ja mahdollisesti esiintyvien kiireellisten korjaustoimenpiteiden käynnistämiseksi. Tämän lähtötilanneselvityksen on tarkoitus toimia samalla tutkimussuunnitelmana tulevia sisäilmaselvityksiä ja muita kuntotutkimuksia varten.

Tutkimuksen pääpaino on ollut virastosiiven sisätiloissa, jossa sisäilmaongelmat ovat olleet merkittävimpiä. Muiden tilojen ja rakenteiden osalta tehtiin lähinnä alustavia havaintoja. Kohteeseen tutustuminen, kosteuskartoitus ja muut kenttätutkimukset kohteessa tehtiin 5. ja 7.10.2011.

Aikaisemmista kuntotutkimuksista ja muista selvityksistä käytettävissä on ollut seuraavat asiakirjat:

- Tutkimusraportti nro 10013 mikrobi tutkimuksesta, Sisäilmainisinöörit Oy 12.2.2010
- Analyysiraportti nro 1021911 sisäilman mikrobiologista ja hiukkasmaisista epäpuhtauksista, Ositum Oy 27.1.2011
- Analyysiraportti nro 1021611 sisäilman VVOC ja VOC-analyysista, Ositum Oy 31.1.2011
- Analyysiraportti nro 1026611 sisäilman VVOC ja VOC-analyysista, Ositum Oy 31.1.2011
- Analyysiraportti nro 1023011 sisäilman mikrobiologista ja hiukkasmaisista epäpuhtauksista, Ositum Oy 10.2.2011
- Analyysiraportti nro 1026311 sisäilman VVOC ja VOC-analyysista, Ositum Oy 14.2.2011
- Analyysiraportti nro 1029111 sisäilman mikrobiologista ja hiukkasmaisista epäpuhtauksista, Ositum Oy 15.2.2011
- Kosteusmittauspöytäkirja virastosiiven pohja-/kellarikerroksen käytävänlattiaan porareikäkosteusmittauksista, Priimax Oy 22.9.2011
- Sisäilmastaselvitys virastosiiven 1. kerroksen tiloista (ilmanvaihtokoneen 05TK01 vaikutusalue), Euro-Service Oy 14.10.2011
- Lisäksi käytettävissä on ollut kohteen sisäilmaongelmiin liittyvää aikaisempaa kirjeenvaihtoa ja muistioita.

Kohteeseen on aiemmin tehty lukuisa määrä erilaisia tutkimuksia ilman, että niiden perusteella olisi saatu ongelmiin ratkaisua. Tehtyjen tutkimusten ongelmana on se, että kohteen sisäilmaston kokonaisuutta ei selvitetty, vaan yksittäisiä palasia, jotka eivät muodosta kokonaisuutta.

IdeaStructura Oy:lle annettiin tehtäväksi selvittää sisäilmasto-olosuhteet kokonaisvaltaisesti, rakennuksen kokonaisuus ja sen ominaisuudet huomioon ottaen sekä hyödyntäen aiemmat tutkimukset. Kohteessa tehtiin rakenteiden kosteuskartoitus, rakennuksen ulkopuolella tehtiin katselmuksia ja havaintoja, tehtiin rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavia rakenne- ja kosteusteknisiä tarkasteluja sekä tutkittiin ilmanvaihto ja sen toimivuus. Lisäksi haastateltiin käyttäjiä ja ylläpidosta vastaavaa henkilökuntaa.

Tutkimuksen perusteella virastosiivessä esiintyneet sisäilmaongelmat ovat ensisijaisesti seurausta riittämättömästä ja puutteellisesti toimineesta ilmanvaihdosta. Myös raken-

teiden, lähinnä ikkunaliittymien, kautta tapahtuvat ilmapuodot ja niiden mukana sisätiloihin kulkeutuvat epäpuhtaudet ovat heikentäneet sisäilman laatua. Riittämättömän ilmanvaihtuvuuden ja ilmapuotojen ohella myös materiaalipäästöt ovat heikentäneet osaltaan sisäilman laatua. Tämä on korostunut kyseessä olevan kohteen tapauksessa, koska suurin osa virastosiiven lattiapinnoista on päällystetty materiaalipäästöjen kannalta nykyisin ongelmalliseksi tiedostetulla mattotyypillä, linoleum-matolla. Pohjakeroksen eteläosan (ent. asunto-osa) tiloissa matosta aiheutuvat päästöt ovat mahdollisesti olleet lisäksi hieman tavanomaista suurempia lattian hieman normaalia korkeammasta kosteusrasituksesta johtuen, vaikka varsinaisia kosteusvaurioita ei tutkimuksessa havaittukaan. Peruskorjauksen yhteydessä rakennetussa uudessa porrashuoneessa P15 hajuongelmien aiheuttajana on lattianpäällysteenä käytetty muovimatto tai sen liima. Kesäaikaan toimistotyöhuoneiden sisäilman laatua on heikentänyt korkea sisäilman lämpötila, mikä on myös osaltaan voimistanut materiaaleista ja irtaimistosta tapahtuvia materiaalipäästöjä. Lähes kaikki toimistotyöhuoneet sijaitsevat auringon aiheuttaman lämpökuorman kannalta epäedullisimmalla lounaissivulla eikä kyseisellä sivulla ole lainkaan suojaavaa puustoa tai muita esteitä. Ajoittain sisäilman laatua on heikentänyt merkittävästi myös kohteessa esiintyneet viemärinhajuongelmat. Epämiellyttävän hajun lisäksi viemärikaasun sisältämä ammoniakki, rikki- ja typpiyhdisteet sekä bakteerit ovat myös terveydelle haitallisia ja ovat voineet aiheuttaa osan koetuista terveysoireista. [IdeaStructura Oy, sisäilmatutkimus 11.11.2011.]

IdeaStructura Oy laati toimenpide-ehdotukset, jotka lähes kaikki toteutettiin. Tutkimuksen perusteella suositeltiin tehtäväksi erilaisia rakennus- ja ilmanvaihtoteknisiä toimenpiteitä. Toimenpide-ehdotuksena oli lisäselvitys ilmanvaihdon toimivuudesta ja tarvittavat toimenpiteet. Vaikkakin tilat oli hiljattain peruskorjattu, niin ilmanvaihtoon tehtiin ilmamäärien mittaustarkastus ja ilmamäärät säädettiin tehdyn tutkimuksen suosituksen mukaisesti lievästi ylipaineiseksi, jotta ehkäistään haitallisia ilmapuotoja ja niiden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien pääsyä vanhojen ilmatiiviydeltään heikohkojen rakenteiden kautta sisäilmaan. Lievästä ylipaineisuudesta ei aiheudu kyseessä olevan kohteen tapauksessa ulkovaipparakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen liittyviä ongelmia tai riskejä, koska rakennuksen käyttötarkoituksesta johtuen sisäilman kosteustuotto on käytännössä hyvin vähäistä ja ainoastaan hetkellistä.

Niin sanottujen likaistentilojen (wc-tilat) välioviin puuttuvia kynnyksirakoja ja siirtoilmasäleikköjä rakennettiin tarvittaville kohdin. Keittiötilojen ilmanvaihtoa tehostettiin jär-

jestelmän ohjausta muuttamalla. Puuttuvien siirtoilmareittien (kynnysrako tai siirtoilmasäleikkö) rakennettiin wc-tilojen ja muiden ns. likaisten tilojen välioviin. Väestönsuojan ilmanvaihtoa ei suosituksista huolimatta tehostettu siirtoilmareittien avulla tms. tavalla, koska väestönsuoja toimii vain varastotilana. Ilmanjaon toimivuus selvitettiin ja parannettiin tiloissa, joissa on säädettävät monisuutinhajottajat (mm. työhuoneet 158–160 ja 165). Ilmansuihkun suuntaaminen tehtiin merkkisavun avulla kokeilemalla siten, että tuloilma leviää normaalissa käyttötilanteessa oleskeluvyöhykkeelle asti.

Ilmanvaihtoa tehostettiin varastotilassa P06 ja poistoilma kanavoitiin siten, että kopio-koneen välittömässä läheisyydessä on poistoilmaventtiili. Lattialämmityksen tehoa säädettiin päiväkerhon tiloissa lämpöviihtyvyydenparantamiseksi. Sisäilman lämpötilaa seurattiin lähes päivittäin muutaman viikon ajan ja hienosäädettiin teho yhdessä käyttäjien kanssa sopivalle tasolle.

Virastosiiven pohjakerroksen eteläosan tilojen kaikki linoleum-matot korvattiin keraamisella laattalla, joista ei aiheudu käytännössä mitään materiaalipäästöjä edes uutena. Päästöjen vähentämisen lisäksi toimenpide oli perusteltavissa myös lattiarakenteen kosteusteknisellä toimivuudella, koska kosteusmittausten mukaan lattian betonilaatta oli yksittäisten mittauspisteiden kohdilla hieman kosteampi verrattuna esimerkiksi pohjakerroksen ylemmällä tasolla olevien pohjoisosan tilojen lattiarakenteeseen. Pohjakerroksen laatan alla on täyttönä hiekka, joka nostaa kosteutta kapilaarisesti betonilaattaan. Korjaustoimenpide koski myös käytävien P16 ja P26 lisäksi huonetiloja P25 ja P27. Kohteeseen soveltuvista lattianpäällystemateriaaleista suositeltavin vaihtoehto oli keraaminen laatoitus tai ohuet luonnonkivilaatat. Myös erilaiset epoksi- tai polyuretaanimassat ovat mahdollisia vaihtoehtoja, koska ne ovat kovettuvia kosteudenkestäviä ja vähäpäästöisiä. Tutkimuksen suosituksessa mainittiin, että mikäli virastosiiven pohjakerroksessa haluttaisiin käyttää muovimattoja tai muuta vesihöyrytiivistä vaurioitumisherkkää lattianpäällystemateriaalia, edellyttäisi se lisäselvityksenä tehtäviä lattiarakenteen porareikämittauksia lattianrakenteen kosteustilan tarkemmaksi selvittämiseksi sekä rakenneavausta ja alkuperäisiin rakennepiirustuksiin perehtymistä rakennekerrosten varmistamiseksi. Tutkimuksen perusteella arvioitaisiin, onko lattianpäällysteen alle tarpeellista tehdä esimerkiksi kosteussulkukerros epoksihartsia käyttäen. Päädyttiin suositeltavimpaan ja mahdollisimman riskittömään vaihtoehtoon eli keraamiseen laattaan.

Edellä mainittuun selvitykseen liittyen suositeltiin myös varmistaa paikoittain perusmuurien ulkopuolisen veden-/kosteudeneristyksen olemassaolo muutaman pienen koekäivannon avulla. Tätä toimenpidettä ei tehty, koska ulkopuolen sokkelit käytiin virastosiiven osalta läpi peruskorjaus- ja laajennustyössä, joka toteutettiin vuonna 2005–2006.

Porrashuoneen P15 lattiapintojen ja myös porrasaskelmien osalta suositeltiin päästöjä ja samalla hajuongelmia aiheuttavan muovimaton korvaamista esimerkiksi keraamisella laatoituksella. Porrashuoneen alatasanteella muovimaton alustana oleva betonilaatta oli mattoliiman pitkäaikaiskestävyyden kannalta liian kostea, joten korjaus todettiin tarpeelliseksi myös tästä syystä. Porrashuone portaineen toteutettiin peruskorjaus- ja laajennustyön aikana 2005. Porrashuoneen ulkoseinä on yhtä suurta ikkunapintaa ja julkisivu on aurinkoisella puolella. IdeaStructura Oy:n korjaussuosituksissa ei otettu huomioon porrashuoneen lämpötilaongelmaa. Porrashuoneen lämpötila kohosi auringonpisteellä sietämättömän korkealle ja se oli osasyynä muovimattopintojen päästöjen ja hajuongelmien aiheutumiseen. Korjaussuosituksena oli myös ilmanvaihdon tehostamisen porrashuoneessa P15. Ilmanvaihto oli jäänyt laajennustyön yhteydessä kokonaan toteuttamatta.

Korjaustoimenpiteenä muovimatot vaihdettiin keraamiseen laattaan, porrashuoneeseen järjestettiin ilmanvaihto ja porrashuoneen isoihin ikkunapintoihin asennettiin lämpösäteilystä vähentävät ikkunakalvot sekä asennettiin sälekaihtimet.

Suosituksena oli virastosiiven kaikkien huonetilojen ikkunaliittymien huolellinen tiivistäminen rakenteiden kautta tapahtuvien ilmavuotojen ja samalla epäpuhtauksien kulkeutumisen estämiseksi. Tutkimuksessa havaittiin, että vanhojen ikkunoiden ja seinärakenteen (tiili-villa-tiili) välissä on vanha rive-eristys, josta tulee hajuja sisäilmaan ja sen myötä epäpuhtauksia. Tiivistäminen esitettiin tehtäväksi esimerkiksi elastisella vedeneristysmassalla (esim. Ardex 8+9) vahvistusnauhaa käyttäen tai vaihtoehtoisesti huolellisesti toteutetulla elastisella saumauksella. Korjaustoimenpiteenä päädyttiin toteuttamaan huolellinen elastinen saumaus. Toimenpide edellytti virastosiiven kaikkien vanhojen ikkunalistoitusten irrottamista ja osittain myös uusimista.

Suosituksena oli, että ikkunaliittymien tiivistämisen yhteydessä huonetiloittain tarkastetaan ja tarvittaessa tiivistetään kaikki muut mahdolliset ilmavuotokohdat kuten verhokoteloinnit (mm. tila 159), LVIS-läpiviennit ja maanvastaisten lattioiden lattianrajat. Myös

putkikotelointien taustalla ja teknisissä tiloissa olevat kaikkien ala-, väli- ja yläpohjan läpiviennit on tiivistettävä (mm. tilassa 160). Ilmanvaihtokonehuoneissa iv-konehuoneen P21 raitisilmakanavan ulkoseinäläpiviennin sekä tiilimuurauksen saumojen tiivistys. Työhuoneessa P25 suositeltiin tiivistettäväksi käytöstä poistetun ulko-oven liitoskohdat sekä ovitiivisteet. Kaikki esitetyt tiivistykset toteutettiin ja myös kaikki lattian ja seinärakenteen sekä lattian läpivientien liitoskohdat tiivistettiin.

Korjaustyösuosituksissa oli myös esitys lisäselvitystarpeesta virastosiiven 1. kerroksen työhuoneen 165 (kirkkoherran huone) kattorakenteesta ja sen ilmatiiviydestä. Kattopinnan levytykseen esitettiin tehtäväksi rakenneavaus vanhojen rakennekerrosten kartoittamiseksi. Avauksen perusteella olisi mahdollista suunnitella toimenpiteet yläpohjan ilmatiiviyden varmistamiseksi. Kyseessä oli lähinnä kokonaan uuden höyryn-/ilmansulun asennus ja/tai ilmatiiviyden parantaminen kattopinnan levytyksellä. Korjaustyöt edellyttäisivät todennäköisesti vanhojen alakattokotelointien uusimista. Tähän toimenpiteeseen ei ryhdytty, koska tilat oli hiljattain peruskorjattu ja korjaustöiden kustannus olisi noussut kohtuuttoman suureksi. Päädyttiin siihen ratkaisuun, että seurataan muiden korjaustöiden vaikutuksia ja selvitetään tarvittaessa yläpohjan tiiveys myöhemmin, mikäli tarvetta ilmenee.

Suositeltiin myös akustiikkalevytysten systemaattista tarkastusta ja ilman pinnoitusta olevien leikattujen reunojen maalaamista niistä irtoavien mineraalivillakuitujen määrän vähentämiseksi. Toimenpide-esitys koski lähinnä näkyvissä olevia pintoja eikä listoitusten taustalla esim. alakattorakenteessa olevia levypintoja ollut syytä maalata, koska levyjen irrottamisen ja takaisinasennuksen yhteydessä irtoaisi huomattavan paljon kuituja. Korjaustoimenpiteenä kaikki alakattojen akustiikkalevyt käytiin läpi ja avoimet tai leikatut villapinnat maalattiin.

Työhuoneessa P09 olleen kertaluonteisen vesivuodon seurauksena kastuneet akustiikkalevyt korvattiin kokonaan uusilla levyillä, vaikka niissä selvityksen perusteella ei oletettavasti ollutkaan ehtinyt tapahtua home- tai muuta mikrobikasvua.

Suosituksena oli myös sisustuksesta ja irtaimistosta aiheutuvien päästöjen ja pölyisyyden minimoiminen. Tämä tarkoitti käytännössä kaiken mahdollisen paperimateriaalin sekä vanhojen kirjojen säilyttämistä ovellisissa kaapeissa niistä aiheutuvien päästöjen vähentämiseksi ja samalla pintojen siivottavuuden helpottamiseksi. Myös tekstiilien ja

tekstiilipintaisten huonekalujen sekä viherkasvien määrää minimoitiin ainakin sellaisissa huonetiloissa, joissa työskentelevät henkilöt ovat kokeneet terveysoireita. Edellä mainittua korjaussuositusta on noudatettu myös muissa Helsingin seurakuntayhtymän sisäilmaongelmista kärsivissä kohteissa erittäin hyvin tuloksin.

Kynttilöiden polttamista suositeltiin vältettäväksi ainakin työhuonetiloissa. Tähän toimenpiteeseen ryhdyttiin niin laajamittaisesti, että kaikissa Helsingin seurakuntayhtymän työhuonetiloissa kiellettiin kynttilöiden polttaminen.

Korjaussuosituksena esitettiin lisäselvitystä virastosiiven lounaissivun työhuoneiden auringonsuojauksen ja samalla lämpöviihtyvyyden parantamiseksi. Kyseeseen tulivat lähinnä erilaiset ikkunan ulkopuolelle asennettavat moottoroidut säleverhot ja kaihtimet, aurinkosuoja-säleiköt ja myös jälkiasennettavat aurinkosuojakalvot. Arkkitehtonisista syistä johtuen ulkopuolisten kaihtimien selvittely päätettiin jättää tekemättä. Kesäaikaista lämpöviihtyvyyttä päätettiin parantaa tehokkaalla ja oikein ajoitetulla yötuuletuksella ilman, että rakennukseen lisättiin varsinaisia jäähdytyslaitteita.

Suosituksen perusteella tarkastettiin lämmitysjärjestelmän toiminta ja sen perussäätö sekä kalusteiden sijoitus suhteessa pattereihin työhuoneiden osalta, koska tutkimusajankohtana osassa tiloista lämpöpatterit olivat lämpimiä, vaikka huonetiloissa oli huomattavan lämmin. Edellä mainitulla toimenpiteellä on merkitystä myös materiaali-päästöihin ja sisäilman laatuun ylipäättään, koska lämpötilan noustessa lähes kaikkien materiaalien päästöt kasvavat merkittävästi ja lisäksi korkean lämpötilan seurauksena sisäilman suhteellinen kosteus vastaavasti laskee.

Korjaussuosituksissa esitettiin lisäselvityksen tekemistä rakennuksessa ajoittain esiintyneen viemärin hajun syyn selvittämiseksi ja poistamiseksi. Hajuhaitta on erittäin kiusallinen varsinkin erilaisten kirkollisten tilaisuuksien aikana. Tutkimuksessa arvoitiin, että hajun todennäköisimpänä syynä ovat ilmatiiviydeltään heikohkojen lattiakaivojen kautta tapahtuvat ilmavuodot, joita on mahdollista ehkäistä tiivistämällä kaivon irrotettavat osat esim. silikonimassalla. Tutkimuksessa arvioitiin myös, että tämän lisäksi hajun lähteenä voi olla myös muita syitä, joiden selvittämistä edesauttaisi se, että käyttäjät pitäisivät systemaattista ”hajupäiväkirjaa” hajun esiintymisajankohdista (tietoverkossa oleva Excel-tiedosto tms). Havaintojen lisäksi päiväkirjaan merkittäisiin sääolosuhteet (lämpötila, tuulen suunta ja voimakkuus) hajun esiintymisajankohtia. Tutkimuksen

arvio oli, että osaltaan hajuongelmat tulevat oletettavasti vähentymään myös jo edellä suositellun ilmanvaihdon tasapainotuksen ja puuttuvien kynnysrakojen lisäämisen myötä, koska tällöin myös wc-tilojen ja muiden viemäriasennuksia sisältävien tilojen alipaineisuus vähenee. Hajuongelmia selvitettiin erikseen LVI-asiantuntijan kanssa ja todettiin, että ongelmat johtuvat useista eri syistä. Ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivon kuivussa viemärihaju levisi porrashuoneeseen ja sieltä useisiin eri tiloihin. Lattiakaivon läheisyyteen hankittiin vesiletku, jotta kuivuneen kaivon täyttö olisi mahdollisimman vaivatonta. Säännöllinen täyttövastuu jätettiin suntiolle. Nyt markkinoille on tullut lattiakaivoihin asennettavat jousella toimivat hajulukot, jota kohteeseen voisi vielä kokeilla. Kaikki muut lattiakaivot käytiin läpi ja tiivistettiin hajulukkojen vuotavat kohdat. Hajuongelmat näissä tiloissa loppuivat kokonaan näillä toimenpiteillä. Kirkkorakennuksen vanhalla puolella keittiössä, seurakuntasalissa ja kirkkosalissa esiintyneet hajuongelmat pääteltiin johtuvan viemärin tuuletusputkien hajujen joutumisesta ilmanvaihdon raitisilmakanavaan. Vaikkakin raitisilmasäleikön ja viemärin tuuletusputkilla oli määräysten mukainen ja riittävä suojaetäisyys toisistaan niin siitä huolimatta viemärikaasut kulkeutuivat raitisilmakanavaan ja sieltä kirkon sisätiloihin. Kattorakenne (tasakatto) on kirkossa monitasoinen ja viemärin tuuletusputkilta raitisilmasäleikölle muodostui katolla eräänlainen tuulisola ja näin ollen viemärikaasut pääsivät kulkeutumaan edellä mainittua tuulisolaa myöten varsin pitkän matkan. Viemärin tuuletusputkien vaikutus hajulähteeseen testattiin ensin niin, että viemärin tuuletusputkille tehtiin väliaikainen jatko ylemmille kattotasoille. Väliaikainen järjestely tuotti toivotun tuloksen ja päätettiin tehdä katolle pysyvä viemärin tuuletusputkien ohjausjärjestely. Tämä jälkeen hajuongelmia ei ole ollut välillä kuivunutta ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivoa lukuun ottamatta.

Ilmanvaihtokoneiden suodattimet suositeltiin vaihdettavaksi kohteen aiemman käytännön mukaan vähintään 2 kertaa vuodessa, mutta kuitenkin mahdollisimman säännöllisin väliajoin. Edellä mainittu huoltoväli on kirjattu ilmanvaihdon huolto-ohjelmaksi. Sisäilman laadun kannalta Vuosaaren kirkko suositeltavin ajankohta suodattimien vaihdolle on alkukesästä pahimman siitepölykauden päätyttyä ja myöhään syksyllä/alkutalvesta, jolloin ulkoilman sisältämän pölyn määrä on jo vähäinen.

Väliaikaistoimenpiteenä suositeltiin pitämään virastosiiven ilmanvaihtokoneita toistaiseksi toiminnassa täydellä tehollaan vuorokaudenajoista ja viikonpäivästä riippumatta. Tämä voitiin katsoa sellaiseksi toimenpiteeksi, jonka ansiosta rakennuksen normaali

käyttö on mahdollista ja samalla myös käyttäjien turvallisuus on niin ikään varmistettu riittävällä tavalla ennen kuin edellä suositellut ilmatiiviyttä ja lattianpäällysteiden uusimista koskevat korjaustoimenpiteet on suoritettu. Myös korjaustöiden valmistumisen jälkeen rakennuksen ilmanvaihdon tulisi olla jatkuvasti käytössä vähintään vuoden ajan uusista materiaaleista aiheutuvien päästöjen minimoimiseksi. Tutkimusraportin mukaan kohteessa ei ole toistaiseksi tarpeellista tehdä enää lisää sisäilman tai rakennusmateriaalien mikrobimikrobianalyysyjä, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden analyysyjä (voc), kuitupitoisuuden määrittystä tai muita sisäilmamittauksia, koska ongelmien syyt ovat jo tehdyn kokonaisvaltaisen tutkimuksen perusteella varsin ilmeisiä. Sisäilmamittaukset arvioitiin tulevan harkittavaksi lähinnä jälkiseurantana aikaisintaan noin vuoden kuluttua, talvella 2012–2013 kaikkien toimenpiteiden suorittamisen toteuttamisen jälkeen. Tällöinkin ensisijaisena jälkiseurantamenetelmänä on syytä käyttää käyttäjäkokemusten keräämistä esimerkiksi sisäilmastokyselyn avulla (ks. liite 1).

Sisäilmastokysely:

Kohteeseen lähetettiin seurantasisäilmastokysely kesällä 2014. Kyselyyn vastasi 3 henkilöä ja sen mukaan sekä sen yhteydessä esimerkiksi pääsuntiolta ja kirkkoherralta saatujen suullisten haastattelutietojen mukaan ilmanlaatuun oltiin 100%:n tyytyväisiä. Sisäilmastokyselyssä oli myös muita asioita, joissa tilojen olosuhteissa olisi vielä parantamisen varaa. Muiden asioiden parantelujen osalta pidättäytytään kuitenkin vielä toistaiseksi, koska ne ovat kyselyyn vastanneiden vähälukuisten henkilöiden yksittäisiä ja henkilökohtaisia mielipiteitä. Kaikkia ei voi miellyttää, mutta lopputoteamuksena voidaan todeta, että tehty tutkimus ja sen pohjalta toteutetut korjaus- ja parannustyöt tuottivat toivotun tuloksen ja saatiin sisäilman laatu hyvälle tasolle.

Läpikäyty prosessi oli pilottihanke sisäilmatyöryhmälle ja tässä hankkeessa oli kaikki merkittävät sisäilman laatuun vaikuttavat osatekijät selkeästi esillä ja korjauskohteena. Tästä hankkeesta opittiin paljon ja se on toiminut suunnannäyttäjänä lukuisille muille sisäilmaongelmahankkeille, joita on toteutettu ja suuri osa on vielä käynnissä. Sisäilman laadun parannusprosessit ovat hitaita ja tulokset saadaan selville usein vasta paljon myöhemmin.

Lisäksi on saatu paljon positiivista palautetta sisäilmatyöryhmän aktiivisesta ja asiantuntevasta toiminnasta sekä siitä, että työnantaja ottaa sisäilmaongelmasiat vakavasti.

4.2.2 Yhteenveto

Tapaus Vuosaaren kirkon sisäilmaongelmien selvittely aloitettiin ns. vanhalla mallilla teettämällä lukuisia sisäilmamittauksia eri tiloista ottamatta huomioon kokonaisuutta. Jäljempänä kohteeseen kiinnitettiin sisäilmaongelmien selvittelyihin perehtynyt insinööri-toimisto kartoittamaan ja tutkimaan ongelmat kokonaisvaltaisesti sekä laatimaan tarvit-

tavat korjaussuunnitelmat. Kohteen kokonaisvaltaisesta sisäilmaselvityksestä saatiin erittäin hyviä kokemuksia ja näiden kokemusten perusteella päätettiin toimia jatkossakin niin, että selvittävät kohteet tutkitaan kokonaisvaltaisesti.

Ongelmakohtien korjaukset tehtiin pääosiltaan suunnitelman mukaisesti. Käyttäjäselyiden sekä haastatteluiden perusteella korjaustyö onnistui ja sisäilmaongelmat saatiin ratkaistua.

4.3 Tapaus 2: Roihuvuoren kirkko

4.3.1 Taustaa

Roihuvuoren kirkko vihittiin käyttöön vuonna 1970. Sen on suunnitellut arkkitehti Lauri Silvennoinen. Kirkkosali on kuusikulmion muotoinen ja kirkosta erillisessä piharakennuksessa sijaitsevat seurakuntatoimisto, diakoniatomisto ja kerhotilat. Tiloihin kuuluu myös keittiö, jonka koneistus vastaa ravintolakeittiötä. (Haahtela RES.)

Vuonna 2009 Roihuvuoren kirkon henkilökunta ilmoitti Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistötoimistolle kirkon ja sen yhteydessä olevan virastosiiven sisäilman huonosta laadusta. Kirkon tiloissa oli havaittu erilaista oireilua, jotka viittasivat sisäilmaongelmiin. Kirkkoon oli suunnitteilla tuolloin laaja peruskorjaus. Peruskorjausta päätettiin kuitenkin lykätä rahoitusjärjestelyjen takia tuonnemmaksi. Joulukuussa 2009 sisäilmaongelmien selvittämiseksi asiaa selvittämään kutsuttiin Sisäilmainisinööri Oy.

Tutkimukset keskittyivät kirkon päiväkerhotiloihin. Tutkimus perustui näytteiden ottoon ilmasta sekä rakennekosteuden selvittämiseen kosteusmittaria käyttäen. Ilmanäytteet otettiin takkahuoneesta ja Sinisestä huoneesta. Raportin 22.1.2010 mukaan sisäilmanäytteissä todettiin poikkeavaa lajistoa, joista merkittävimmät olivat molemmissa näytteissä samoja. Näin ollen raportin laatija arvioi lähteenkin olevan molemmissa sama. Mikrobinäytteet analysoitiin Työterveyslaitoksella.

Tutkimuksessa todettiin, että sisätiloihin tuli mikrobiperäistä hajua putkikanaaleista. Ongelma arvioitiin muodostuvan silloin kun ilmanvaihto kytkeytyy pois päältä ja vessejen poistoilma jää päälle. Tämä on tyypillinen ilmanvaihtojärjestelmän toimintamalli pääosassa Helsingin seurakuntayhtymän kirkkorakennuksissa. Pintakosteutta mitattiin

GANN hydrotest LG 2 -mittalaitteella käyttäen LB 70 -mitta-anturia. Kosteusmittauksissa ei todettu poikkeavia kosteuden arvoja.

Takkahuone 2:n ulkoseinällä havaittiin merkkisavulla rakovirtausta maanvaraisen lattian ja ulkoseinän liitoskohdassa. Korjaussuosituksena esitettiin tiivistämään lattialuukut sekä ulkoseinän ja lattian rajat. Vaihtoehtoisesti suositeltiin alipaineistamaan putkikanali sisätiloihin nähden niin, että kanaaleista johdetaan poistoilma suoraan ulos. Suositeltiin myös lattioissa olevien tuloilmaritilöiden säätämistä niin, että ilmavirta ei kohdistu suoraan ylös. Raportissa mainittiin, että ylös virtaava ilma saattaa aiheuttaa alakattossa olevien villakuitujen irtoamista ja sen kulkeutumismahdollisuutta sisäilmaan. Huonekasveille suositeltiin altakastelevia ruukkuja ja ruukkujen pinnalle kevytsorapintaa. Myöhemmin vuoden 2010 aikana teetettiin Vahanen Oy:llä tutkimus villakuitujen määrästä ja huonepölyn laadusta. Pölyn koostumus analysoitiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla, joka on kvalitatiivista alkuaineanalyyysiä varten varustettu energiadiispersiivisellä röntgenspektrometrillä. Näytteet otettiin kirkkosalin akustiikkaseinän päältä (reikätiliseinä, syrjälleen muurattu), urkujen päältä ja penkkien selkänojan alta.

Tutkimusraportissa 20.12.2010, Vahanen Oy todettiin, että näytteet koostuivat pääosin normaalista huonepölystä, kiviainespölystä ja lisäksi näytteet sisälsivät runsaasti vuorivillakuituja sekä vähäisemmässä määrin lasivillakuituja. Näytteet sisälsivät myös tekstiilikuituja sekä kalkkilaasti- / sementtihiukkasia ja rautahiukkasia.

4.3.2 Toimenpiteet

Edellä mainitut raporttien sisältämä asiat oli tarkoitus suunnitella ja hoitaa kuntoon peruskorjauksen yhteydessä. Peruskorjauksen suunnittelu käynnistettiin tarveselvityksellä ja siihen sisältyi arkkitehdin luonnokset tilamuutostarpeista. Teknistä suunnittelua ei tässä vaiheessa vielä tehty. Peruskorjauksen siirtyessä eteenpäin sisäilmaongelmien ratkaiseminen ja korjaustoimenpiteet siirtyivät hankekehityksiköltä ylläpitoyksikölle. Todettiin, että ongelmien ratkaisua ei voi enempää viivyttää parempaa taloustilannetta odottaen.

Ylläpitoyksikkö perehtyi tarkemmin kohteen ongelmiin asiaan ja syksyllä 2013 kohteen tehtiin sisäilmatyöryhmän kanssa kohdekäynti. Kohdekäynnillä todettiin, että kellaritilojen käytävillä oli havaittavissa selkeää viemärihajua ja se korostui kun esimerkiksi

astiapesukonetta käytettiin keittiötiloissa. Viemärien kunto päätettiin välittömästi selvittää.

Kohdekäynnillä todettiin myös, että ilmanvaihdon osalla on paljon selvitettävää ja tehtävää. Kirkkorakennuksessa on yhteensä 6 ilmanvaihtokonetta. Todettiin, että ilmanvaihtokoneet olivat elinkaarensa loppupäässä ja niiden korjaaminen ei ole järkevä vaihtoehto. Vanhoissa 1960-luvun ilmanvaihtokoneissa oli merkittäviä suunnittelu- ja toteutusvirheitä ja lisäksi niiden säädettävyyttä oli olematonta. Ilmanvaihtokoneiden äänen- ja värinäkannat olivat avonaisissa villaeristeissä, joista kuituja oli päässyt merkittävässä määrin irtoamaan ja siirtymään ilmanvaihtokanaviin.

Ilmanvaihtokanavat olivat likaiset ja niiden nuohous ja puhdistus oli ajankohtaista. Kirkkosalin sisäseinät ovat syrjätilimuurauksella toteutettu. Tiilenä on käytetty akustiikkaa parantamaan pienireikäistä reikätiiltä. Reikätilimuurauksen takana on mineraalivilla. Mineraalivilla oli näkyvissä avoimena reikätiliosuuksien sivupinnoilla. Takahuoneen seinä- ja lattiarakenteessa havaittiin pintakosteusmittarilla koholla olevaa pintakosteutta.

Pohjaviemäreiden osalta teetettiin kuvaus ja sen perusteella todettiin, että viemärit olivat osin rikki ja huonokuntoiset. Rikkinäisestä viemäristä johtui merkittävä viemärihaju kellaritiloissa. Pohjaviemärit korjattiin vuoden 2014 kesällä sukittamalla. Takahuoneen ulkoseinän kosteusongelmaa päätettiin korjata parantamalla ulkoseinän kohdalta salaojitusta ja lisäämällä seinustalle ulko-oven kohdalle sadevesikaivo.

Kesällä 2014 kaivannon ollessa auki todettiin, että betoniseinän sokkelin valuun jääneet valumuottisidepuut olivat lahonneet ja niiden kohdalta pääsi pintavedet vapaasti sisäpuolelle lattiarakenteen alle. Lahonneet sidepuut poistettiin ja reiät paikattiin. Sokkeliin lisättiin vedeneristystä parantamaan sokkelilevy. Seinän kohdalta uusittiin salaoja ja lisättiin sadevesiputkisto. Maamassa seinän vierellä vaihdettiin salaojasepeliin.

Vuoden 2014 aikana uusittiin kirkon kaikki ilmanvaihtokoneet, ilmanvaihtokanavat nuohottiin ja lattiarakenteissa olevat rakenneaineiset tuloilmakanavat sekä niiden tuloilmakäsitteet imuroitiin. Ilmanvaihtokoneiden aiemmat suunnittelu- ja toteutusvirheet otettiin uusimistyössä huomioon. Ilmanvaihtokoneet ovat liitetty rakennusautomaatioon ja ne ovat täysin säädettävissä. Ilmavirrat säädettiin uusiin suunnitteluarvoihin. Helsingin

seurakuntayhtymän muissakin kohteissa ongelmaksi muodostuneen vessojen erillinen jatkuva poisto-ilmanvaihto on todettu ongelmaksi. Energiansäästösyistä tilojen ilmanvaihto pysäytetään yöajaksi ja ainoastaan vessojen poisto jää toimimaan. Näin ollen poistoilmanvaihto wc-tiloissa aiheuttaa useissa kohteissa merkittävän alipaineen ja sen myötä tiloihin leviää esim. kellaritiloista, viemäreistä tai rakenteista hajuja ja sisäilman epäpuhtauksia. Tämä asia edellyttää toimenpiteitä ja selvittelyjä lähitulevaisuudessa.

Loppuvuodesta 2014 käsiteltiin kirkkosalin avoimet villapinnat Grafoseal-pölynsidonta-aineella. Myös naisten wc-tilan rakenteita kostuttanut kondensoiva viemärin tuuletusputki eristettiin ja vaurioituneet alakattorakenteet uusittiin.

Korjaustoimenpiteiden jälkeen suoritettiin huolellinen loppusiivous. Myös kaikki yläpölyt puhdistettiin. Virastotilojen osalta kaikki seinän vierustojen lattiaraot tiivistettiin. Jalkalissat poistettiin ja raot tiivistettiin tarkoitukseen soveltuvalla elastisella massalla.

4.3.3 Yhteenveto

Roihuvuoren kirkon henkilökunnalle lähetettiin syksyllä 2014 sisäilmastokysely, johon vastasi vain yksi henkilö. Lämpötilaan, ilmanlaatuun ja valaistukseen sekä ääniolosuhteisiin oli 100%:n tyytyväisyys. Kuitenkin vastaaja ilmoitti, että kirkkosalin sisäilma aiheuttaa silmien kirvelyä ja kutinaa.

Sisäilmatyöryhmä arvioi, että sisäilmastokyselyn ajankohtana villakuitujen osuutta sisäilmasta ei kirkkosalin osalta oltu vielä kokonaan poistettu ja loppusiivousta ei siinä vaiheessa oltu tehty. Lisäksi sisäilmastokyselyn vastauksia saatiin vain yhdeltä, näin ollen arvioitiin, että sisäilman laatuun ollaan tyytyväisiä. Vastaajien määrä on yleensä suurempi, jos kohteessa on vähäisemmissäkään määrin ongelmia. Myös käyttäjien haastattelujen perusteella käyttäjät ovat erittäin tyytyväisiä sisäilman laatuun.

Yhteenvetona käyttäjien antamien palautteiden perusteella voidaan todeta, että tehtyjen alkuselvitysten ja tutkimusten johdattamina tehtiin oikeita korjauspäätöksiä ja ratkaisuja. Toteutettiin valitut korjaustoimenpiteet ja niillä saavutettiin tarkoituksen mukainen lopputulos.

4.4 Tapaus 3: Suomenlinnan kirkko

4.4.1 Taustaa

Suomenlinnan kirkko on massiivitiilirakenteinen, ulkopinnaltaan rapattu vuonna 1854 valmistunut rakennus, joka on Helsingin vanhimpia kirkkorakennuksia. Suomen itsenäistyttyä 1917 kirkko vihittiin luterilaiseksi kirkoksi, ja tällöin muutettiin katto- ja tornirakenteet ortodoksikirkosta luterilaiseen tyyliin. Erillisessä tapulissa sijaitseva kirkonkello on Suomen suurin kirkonkello. Puolustusvoimat luovutti rakennuksen Helsingin evankelisluterilaisille seurakunnille vuonna 1960. Tällöin, sekä myöhemmin vielä vuonna 1987 kirkkoon tehtiin laajoja korjauksia. Kirkon krypta oli vuoteen 1987 asti maapohjainen halkovarasto. Kryptaan rakennettiin sosiaalitytöt ja seurakunnan kokoontumistilat. (Haahtela RES.)

Kryptassa on koneellinen sisääntulo- ja poistoilmajärjestelmä. Kryptan lämmitys toimii ilmalämmityksellä, jossa lämmin ilma puhalletaan lattiarakenteessa kulkevien ilmanvaihtokanavien kautta sisätiloihin.

Vuonna 2012 Suomenlinnan kirkon henkilöstö ja tiloja aktiivisesti käyttävät seurakuntalaiset ilmoittivat saaneensa erilaisia oireiluja. Näin ollen kiinteistötoimiston selvitettäväksi jäi selvittää sekä hoitaa kuntoon ongelmien aiheuttaja.

Kohteeseen tilattiin syyskuussa 2012 Inspector Sec Oy selvittämään sisäilman mahdollisia epäpuhtauksia. Toimenpiteenä tehtiin toksiinimittaus, joka perustui ilmasta laskeutuneen pölynäytteiden analysointiin. Näytteet otettiin kryptan leikkihuoneesta, kryptasta ja kirkkosalitasolla olevasta sakastista.

Raportin 29.9.2012 mukaan sakastin näytteet olivat selvästi toksiinisia. Muut näytteet vastasivat raportin mukaan normaalia elinympäristöä.

Kolmea kirkossa työskentelevää henkilöä haastateltiin. Työntekijät ovat oireilleet kirkon tiloissa työskennellessään. Oireet ovat olleet sekä silmä- että hengitystieoireita ja päänsärkyä. Yhteistä kaikille on ollut oireiden helpottuminen tiloista poistumisen jälkeen työpäivän loputtua. Haastatelluista henkilöistä yksi oireili vaikkakin työskentelee kirkon tiloissa vain yhden päivän viikossa tiettyä ajanjaksona.

Toimenpiteenä toksiinisuusmittauksen tuloksen jälkeen väliaikaisena ratkaisuna kirkon tiloihin hankittiin ilmanpuhdistimia. Ongelmien selvittämistä ja tutkimuksia jatkettiin vuoden 2013 alussa. Suomen Sisäilmakeskus Oy laati kohteesta riskikartoituksen, jonka tarkoitus oli selvittää laajemmin kirkon sisäilmaongelmien aiheuttavia tekijöitä. Suomen Sisäilmakeskus Oy kartoitti kaikki kiinteistön tilat ja haastatteli tilojen käyttäjiä. Kartoituksen pohjalta Suomen Sisäilmakeskus Oy laati riskikartoitustaportin. Raportissa eriteltiin useita erilaisia havaintoja ja esitettiin myös toimenpide-ehdotuksia. Edellä mainitut havainnot ja toimenpide-ehdotukset sisälsivät paljon asioita, joiden toteutus edellytti lisätutkimuksia ja rakennesuunnittelijan ohjeistusta. Kiinteistötoimisto kiinnitti rakennesuunnittelutehtävään IdeaStructura Oy:n laatimaan toimenpiteitä varten tarvittavat ohjeistukset. IdeaStructura Oy kävi läpi aikaisemmat sisäilmatutkimukset ja muut tehdyt selvitykset.

Aikaisemmista sisäilmatutkimuksista ja muista selvityksistä IdeaStructura Oy:n käytävissä oli seuraavat asiakirjat:

- Raportti 12/0082 sisäilman toksisuusmittauksesta, Inspector Sec Oy, 28.9.2012
- Raportti 12/0096 sisäilman toksisuusmittauksesta, Inspector Sec Oy, 9.11.2012
- Raportti 13/0001 sisäilman toksisuusmittauksesta, Inspector Sec Oy, 8.1.2013
- Sisäilman riskikartoitus/jatkotoimenpide-ehdotukset ja tutkimussuunnitelma, Suomen Sisäilmakeskus Oy, 8.1.2013

Yhteenvedona aikaisemmista tutkimuksista (Suomen Sisäilmakeskus Oy, 8.1.2013) IdeaStructura Oy totesi, että sisäilmassa todettiin olevan epäpuhtauksia ja pölyisyyttä, sisäilmassa hajuhaittoja, näkyviä kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita syitä, jotka voivat aiheuttaa tilojen käyttäjille heidän kokemiaan oireita.

Suurimpana ongelmana aiemmissa selvityksissä oli todettu olevan ilmalämmitysjärjestelmän epäpuhtaus, jonka oli todettu vaativan välittömiä toimenpiteitä. Lisäksi rakenteissa olevien epäjatkuvuuskohtien / läpimenojen kautta tiloista toisiin oli todettu voivan siirtyä epäpuhtauksia. Tutkimuksen jatkotoimenpiteenä oli suositeltu ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusta sekä lämmönjakohuoneen ja siivouskomeron siivousta. 1. kerroksen kirkkosalin yhteydessä olevan sakastin osalta on suositeltu sen vanhan linoleummaton uusimista. Lisäksi suositeltiin erilaisten jatkotutkimusten ja sisäilmamittausten suorittamista.

IdeaStructura Oy:n kokoamien tietojen mukaan tiloihin oli toksisuusmittausten jälkeen asennettu Inspector sec Oy:n toimittamia ilmanpuhdistimia ja lisäksi kellarikerrokseen oli asennettu sähkömagneettiseen säteilyyn perustuvia Eco- Dry-kuivatuslaitteita. Rakennuksen ulkopuolella loiskekourujen kaltevuuksia oli korjattu ja niiden alle oli asennettu bitumikermikaistat rakennuksen vierelle imeytyvien vesien vähentämiseksi.

Saatujen tietojen mukaan kellarikerroksen tiloissa oli tehty perusteellinen lattia ja seinäpintojen siivous helmikuussa 2013, jolloin on myös nuohottu tuloilmakanavat. Myöhemmin maaliskuussa 2013 on lisäksi korjattu raitisilmakanavassa keittiön lattian alla kanaviston puhdistuksen yhteydessä todettu puhkisyöpynyt kanavanosa. Kanavat ovat sinkittyä teräspeltiä ja niiden syöpyminen on mahdollista, koska saatujen tietojen mukaan kanavia ei ole alkuperäisistä suunnitelma-asiakirjoista poiketen betonoitu niiden ala- ja sivupinnoilta. IdeaStructura Oy selvitti Helsingin seurakuntayhtymän kiinteistövalvomosta, että kirkkosalia ja kellarikerroksen tiloja palvelevat ilmanvaihtokoneet olivat normaalisti päiväaikaan toiminnassa ainoastaan ½-teholla. Koneet olivat kokonaan pysähdyksissä klo 18:10 - 07:50 välisen ajan, mikäli tiloissa ei ole lämmitystarvetta. Lisäaikakytkimien avulla ilmanvaihtoa on tarvittaessa mahdollista käyttää myös muina aikoina. Kiertoilman osuus kellarikerroksen ilmanvaihtokoneessa on 50 % ja kirkkosalin ilmanvaihtokoneessa 90 %.

4.4.2 LVIS-tekniset toimenpiteet

Toimenpide-ehdotukset ja toteutetut toimenpiteet on jaoteltu jäljempänä kahteen eri osaan, LVIS-tekniset toimenpiteet ja rakennustekniset toimenpiteet. Tässä alaluvussa keskitytään toimenpide-ehdotuksiin ja toteutettuihin toimenpiteisiin LVIS-tekniikan osalta.

IdeaStructura Oy esitti raportissaan toimenpide-ehdotuksena poistoilmakanaviston nuohousta ja videokuvausta. Kirkon kellarikerroksessa eli kryptassa ja myös kirkkosalissa on käytössä kiertoilma, joten poistoilmakanaviston puhtaus on lähes yhtä tärkeää kuin tuloilmakanavistonkin. IdeaStructura Oy:n havaintojen mukaan ainakin kellarikerroksen poistoilmaelimet ja kanavat olivat hyvin pölyisiä, joten oletettavasti aikaisempi puhdistustyö koski ainoastaan tuloilmakanavistoa. Selvitystyön yhteydessä havaittiin, että ilmanvaihtojärjestelmässä kiertoilma kiertää suodatuksen läpi, mutta ohivirtausten sekä kanavien epätiiveyden takia osa epäpuhtauksista pääsee uudelleen tuloilmaan.

IdeaStructura Oy esitti, että nuohouksen lisäksi kanavat on myös kuvattava sisäpuolelta syöpymien varalta. Maaperän avoimien reikien tai muiden vaurioiden kautta voi päästä merkittäviä määriä epäpuhtauksia ilmanvaihtojärjestelmään ja edelleen sisäilmaan. Lattiarakenteissa olevien tulo- ja poistoilmakanavien kuntoa ja niiden korroosion etenemistä suositeltiin myös tarkkailtavaksi jatkossa säännöllisesti ja ryhdyttävä ajoissa tarvittaviin pinnoitus- tai muihin korjaustoimenpiteisiin.

Kiinteistövalvomosta kerättyjen tietojen mukaan kiertoilman osuus kirkkosalin ja samalla myös sakastin ilmanvaihdosta on noin 90 %. Raittiin ulkoilman määrä saattaa olla pienempikin riippuen säätöpeltien ja niitä liikuttavien toimilaitteiden asennustarkkuudesta. IdeaStructura Oy:n mukaan riittämättömään ilmanvaihtuvuuteen viittaa kirkkosalissa aistittava varsin voimakas tunkkainen haju sekä se, että ikkunat olivat 19.2.2012 tehdyn kohdekäynnin yhteydessä osittain huurtuneet, vaikka tilojen käyttö ja siitä aiheutuva kosteustuotto on ollut vähäistä ja ainoastaan hetkellistä. IdeaStructura Oy esitti, että ilmanvaihtokoneiden käyntiajat tulisi säätää energiansäästötavoitteista tinkien siten, että sisäilman laatu pysyy vuorokaudenajoista riippumatta mahdollisimman hyvänä sekä kellarikerroksessa että kirkkosalissa. Suositeltiin myös kryptan tilojen osalle harkittavaksi kiertoilman käytön minimoimista ja ilmanvaihdon säätämistä lievästi ylipaineiseksi.

Sakastin vaatimattomasti toimivan ilmanvaihdon takia pohdittiin koneellisen poistoilmanvaihdon kanavan ja venttiilien lisäämistä. Sakastin ilmanvaihto jäi vähäiseksi poistoilmaelimien puuttuessa ja myös korkea tuloilman lämpötila heikensi lämpöviihtyvyyttä. Sakasti on erillinen betonirakenteinen huone, joka sijaitsee kirkkosalissa. Näin ollen on erityisen haasteellista toteuttaa muutoksia ilman, että kirkkosalin arkkitehtuuri häiriintyisi. Sakastin rakenneaineinen tuloilmanvaihtokanava puhdistettiin ja sakastin katossa olevaan poistoilmanvaihtokanavaan asennettiin hiljainen kanavapuhallin, joka kuitenkin sammutetaan kirkonmenojen ajaksi.

Lvi-asiantuntijoiden selvitystyön tuloksena todettiin, että sekä kryptaa että kirkkosalia palvelevissa ilmanvaihtokoneissa oli koneenosien ja kanavien liitoksissa ilmapuotoja ja yksittäisiä isompia reikiä, minkä seurauksena teknisestä tilasta (ilmanvaihtokonehuone) pääsi epäpuhdasta ilmaa koneiden sisälle ja edelleen rakennuksen muihin tiloihin. Suodattimet olivat reunoiltaan epätiivit ja harkinnan mukaan myös niiden suodatusteho voi nostaa. Toimenpiteenä ilmanvaihtokoneen vuotavat liitokset parannettiin niin,

että ohivuotoja ei pääsisi enää syntymään. Myös kaikki ilmanvaihtokanavistot kuvattiin ennen ja jälkeen nuohouksen. Kanavistoista löytyi huomattava määrä hiekkaa ja sinne kuulumatonta epäpuhtautta. Osa rakenteissa olevista kanavistosta oli päässyt ruostumaan. Ruosteiset kohdat puhdistettiin, korjattiin ja pinnoitettiin.

Kirkon kellarikerroksessa, teknisessä tilassa olevan salaojien tarkastuskaivon vesilukon osalla havaittiin korjaustarvetta. Salaojakaivon purkuputkessa olevan vesilukon mutkakappale oli liian lyhyt, minkä seurauksena purkuputken kautta pääsi virtaamaan epäpuhdasta korvausilmaa tekniseen tilaan. Ongelma korjattiin vaihtamalla liian lyhyt mutkakappale pidemmäksi.

IdeaStructura Oy:n tutkimusajankohtana lattiakaivo oli kuivunut aiheuttaen ilmavirtausta viemäriverkostosta. Raportissa todettiin, että kuivumista on mahdollista ehkäistä suoja-aineen, tarkoitukseen soveltuvan erikoisvesilukon tai palloventtiilin (esim. Smellock) avulla. Kiinteistötoimisto päätyi toimenpiteenä asentamaan lattiakaivoon erikoisvesilukon (Vieser One), joten kaivoon ei tarvitse jatkossa lisätä veden haihtumisen estäviä lisäaineita.

4.4.3 Rakennustekniset toimenpiteet

Tässä alaluvussa keskitytään toimenpide-ehdotuksiin ja toteutettuihin toimenpiteisiin rakennustekniikan osalta.

Kirkon ulkopuolella tehtyjen havaintojen mukaan kirkon ympäröivän maanpinnan kaltevuudet olivat puutteelliset erityisesti rakennuksen länsinurkalla ja luoteissivulla. Tilannetta heikensi osittain myös se, että rakennuksen viereiset maanpinnat ovat helposti vettä läpäisevää hienoa soraa. Vajovedenohjaimena suositeltiin käytettäväksi esimerkiksi maanpinnan alle asennettavaa EPDM-kumimattoa, joka kiinnitettäisiin vesitiiviisti sokkelin alareunaan.

Samaan alueeseen liittyi myös kirkon kellarikerroksen seinäpintojen luonnonkivisaumojen ilmatiivistys ja niiden uusimistarve kosteusongelmallisilta osin. IdeaStructura Oy:n tekemien havaintojen mukaan kellarin seinien ja pilareiden luonnonkivimuuratuilla seinäpinnoilla oli useissa kohdin ilmavuoto- ja samalla epäpuhtauksien kulkureitteinä toimivia tiiviydeltään puutteellisia laastisaumoja. Ilmatiiviydeltään puutteellisia saumoja oli

erityisesti luonnonkivimuurattujen ulkoseinien ja tiiliholvien liitoskohdilla. Lisäksi osa saumoista oli rapautunut kosteuden ja sen mukana kulkeutuvien suolojen kiteytyessä. IdeaStructura Oy:n tekemien havaintojen mukaan saumojen pinnoilla oli todettavissa suhteellisen tuoreita suolakiteytyksiä, mikä viittasi varsin runsaaseen ulkopuoliseen kosteusrasitukseen. Korjausehdotuksena uutena saumalaastina suositeltiin käytettäväksi vanhan sauman väriin sävytettyä vesihöyryä läpäisevää huokoista erikoislaastia, ns. suolankeräyslaastia.

Kiinteistötoimisto otti rakenteiden korjaus- ja tiivistystöihin suorahankintaperiaatteella puitesopimuskumppanin MN-Rakennus- ja Kiinteistöpalvelu Oy:n. Kirkon ympäriltä kaivettiin maamassaa pois niin, että sokkelipinta/perustukset saatiin esille ja puhdistettua. Luonnonkivisokkelin saumat tiivistettiin rakennesuunnittelijan ohjeen mukaisesti. Merkittäväksi kustannuksia nostavaksi tekijäksi osoittautui kirkon ympärillä olevan maaperän sisältämä kuparipitoisuus. Kirkon vesikatolta aikojen kuluessa on liennut maaperään merkittävä määrä kuparia ja sen sisältämiä epäpuhtauksia. Maaperä kirkon ympäriltä piti poistaa ja ajaa lauttakuljetuksella ongelmajätelaitokseen jatkokäsiteltäväksi. Paluukuormassa tuotiin uusi maa-aines reunatäyttöihin. Samassa yhteydessä asennettiin sadevesijärjestelmä, joten nyt pinta- ja sadevedet ei enää ohjaudu seinärakenteisiin. Korjaustyötä tehtiin vaiheittain ottaen huomioon kirkon käyttö. Korjaustyöt ajoitettiin kahteen syyskauteen jolloin kirkossa hää- ja muiden juhlatilaisuuksien järjestäminen on vuodenajallisesti vähäistä.

Kirkon sisätiloissa tehtyjen kosteusmittausten ja pintakosteusilmaisimella tehtyjen havaintojen mukaan erityisesti kellarikerroksen itänurkan käytävä- ja porrastilojen muovimatolla päällystetyt lattiapinnat olivat tavanomaista kosteampia ja mattoliimat olivat jo osittain pilaantuneet kosteuden vaikutuksesta. Käytävätilojen lisäksi muovimattoja on käytetty lattianpäällysteenä myös mm. kellarin kaakkoissivun varastotilassa, pukuhuoneessa ja siivouskomerossa. Kellarikerroksen kosteusongelmaisten lattioiden muovimatot poistettiin ja korvattiin keraamisella laatoituksella. Muovimattojen kohdalta lattiapinnat kapseloitiin epoksikäsittelyllä mahdollisten betonirakenteeseen imeytyneiden yhdisteiden haihtumisen estämiseksi.

Kellarikerroksen muiden muovimatolla päällystettyjen lattiapintojen lisäksi myös keittiössä kosteusolosuhteet muovimaton alla todettiin olevan pitkäaikaiskestävyyden kannalta riskialttiilla tasolla. Keittiön matossa oli lisäksi vähäisiä ikääntymisen aiheuttamia

saumavaurioita sekä yksittäinen vauriokohta, jonka kautta vedeneristeenä toimineen maton taustalle saattoi päästä siivous- ja käyttövesiä. Keittiön muovimatto poistettiin ja tilaan asennettiin akryylimassapinnoite.

Kellarikerrokseen johtavan porrashuoneen rapattujen tiiliseinärakenteiden alaosissa oli kosteuden aiheuttamia maali- ja rappausvaurioita. Näiden korjaamiseksi toteutettiin rakennesuunnittelijan suosittelema kapillaarikatko paineellisella injektoinnilla ja vesi-höyryä läpäisevällä vedeneristyslaastilla tehtiin vedeneristys sekä sisäpinnat rapattiin vauriotuneilta kohdin suolankeräyslaastirappauksella. Samankaltaisia korjauksia tehtiin osittain myös muissa maanvastaisessa ulkoseinässä.

Kellarikerroksen koillissivun käytävien ja erilaisten aputilojen katoissa on alumiinisälerakenteinen alakatto, jonka yläpuoliset pinnat olivat pölyntyneet. Alumiinisäleiden yläpintojen lisäksi myös erilaisten kanavien, putkien ja muiden asennusten pinnat imuroitiin korjaustöiden viimeistelyvaiheessa.

Teknisen tilan seinärakenteissa oli väliseinien yläosissa puutteellisesti tiivistettyjä läpivientejä. Puutteelliset läpiviennit tiivistettiin. Myös sakastin linoleum-matto korvattiin keraamisella laatoituksella. Uutena lattianpäällysteenä keraaminen laatoitus oli suositeltavin vaihtoehto, koska siitä aiheutuvat materiaaalipäästöt ovat selvästi vähäisempiä verrattuna esim. uuteen linoleum-mattoon. Kirkkosalia kiertää, lattianrajasta n. 1 metrin korkeudelle ulottuvat akustiikkalevyt, joita oli rikkoutunut useista kohdista (mm. tuolien aiheuttamia pinnan repeytymiä). Kiinteistötoimistossa arvioitiin, että rikkiäisistä akustiikkalevyistä saattaa levitä kirkon sisäilmaan haitallisia kuituja. Toimenpiteenä kaikki akustiikkalevyt poistettiin ja tilalle asennettiin toisentyypinen akustiikkalevy, josta ei aiheudu haittaa sisäilmalle. Akustiikkalevynä käytettiin kotimaista Konto-levyä, joka on valmistettu pääosin turpeesta.

4.4.4 Yhteenveto

Saatujen lähtötietojen, suoritettujen haastattelujen ja riskikartoituskäynnin perusteella todettiin kryptan/kirkon sisäilmassa epäpuhtauksia/pölyisyyttä, sisäilmassa hajuhaittoja, näkyviä kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita syitä, jotka voivat aiheuttaa tilojen käyttäjille heidän kokemiaan oireita. Suurin ongelma on ilmalämmitysjärjestelmän epä-

puhtaus, joka vaatii välittömiä toimenpiteitä. Rakenteissa olevien epäjatkuvuuskoh-
tien/läpimenojen kautta voi tiloista toisiin siirtyä epäpuhtauksia.

Sisäilmaongelmien selvitys aloitettiin toksiinisuusmittauksilla, joilla ongelmaan ei löy-
detty ratkaisua. Kohteeseen tilattiin laaja riskikartoituksen, jossa rakennuksen toiminnot
ja kokonaisuus käytiin läpi ja käyttäjiä haastateltiin. Tästä kartoituksesta nousi esiin
merkittävä määrä erilaisia ongelmakohtia, joiden korjaukseen ja tarkempiin tutkimuksiin
kiinnitettiin rakennusfysikaalisiin ongelmiin perehtynyt rakennesuunnittelija. Rakenne-
suunnittelijan korjaussuositusten ja ohjeistusten perusteella toteutettiin mittavat kor-
jaustyöt.

Korjaustöiden tapahtumavälillä kirkossa toiminut henkilökunta on siirtynyt muihin tehtä-
viin ja osin eläköitynyt, joten vertailevaa palautetta sisäilman laadun paranemisesta ei
saada. Nykyinen henkilökunta ei ole havainnut kirkon sisäilmassa mitään poikkeavaa,
joten voitaneen todeta, että korjaustyön onnistuneen.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Käyttäjien tyytyväisyys sisäilmaan on oleellisen tärkeä asia viihtyvyyden, käytettävyyden sekä erityisesti terveellisuuden kannalta. Aiemmin, vuonna 2012, Helsingin seurakuntayhtymässä sisäilmaongelmia hoidettiin erimuotoisin järjestelyin. Ylläpidosta vastaavat henkilöt hoitivat vastuualleensa kohteiden sisäilmaongelmia kukin omalla tavallaan.

Tyypillisesti ongelmien ratkaisua haettiin erilaisin mikrobi- ja sisäilmamittauksin. Mittausten tuloksena saatiin pääsääntöisesti vaikeasti tulkittava selvitys sisäilmassa olevista mikrobeista. Lopulta tässä päädyttiin siihen, että pelkästään mittauksia tekemällä kaikkia sisäilmaongelman aiheuttajia ei saada ratkaistua.

Sisäilmaongelmien ratkaiseminen ja haltuun ottaminen vaatii järjestelmällistä ja kokonaisvaltaista selvitystyötä. Sisäilmaongelmia saatiin onnistuneesti ratkaistua, kun tutkitavassa kohteessa tehtiin kokonaisvaltainen tarkastelu ja selvitystyö toimenpide-ehdotuksineen. Edellä mainittujen toimenpide-ehdotusten perusteella toteutetut korjaustyöt ovat tuottaneet pääosin onnistumisia. Onnistumisia on mitattu tilojen käyttäjien kokemuksilla.

Kiinteistön omistajalla on vastuu tilojen terveellisyydestä ja turvallisuudesta. Epäterveellinen sisäilma saattaa aiheuttaa tilojen käyttäjille pysyviä terveyteen vaikuttavia ongelmia. Kiinteistön omistajan näkökulmasta sisäilmaongelmat aiheuttavat myös kiinteistön arvon alenemista ja vuokrattavuuden heikkenemistä. Sisäilmaongelmat näkyvät myös runsaina sairauspoissaoloina ja työtehokkuuden heikentymänä. Työnantajan näkökulmasta vastuukysymys asiasta on otettava myös erityisen vakavasti, koska sisäilmaongelmien hoitamisen laiminlyönnit saattavat johtaa myös oikeustoimiin.

Tämän opinnäytetyön innoittamana ja aiheeseen perehtyneenä sekä tilojen ylläpidosta vastaavana viranhaltijana päätin ryhtyä tarvittaviin toimiin Helsingin seurakuntayhtymässä ja saada sisäilmaongelmien käsittely sekä ongelmien korjaaminen osaksi hallittuun prosessia. Sisäilmaongelmien käsittelylle tuli ensimmäisenä ratkaista keskitetty ja yhdenmukainen käsittelymenetelmä.

Helsingin seurakuntayhtymään perustettiin sisäilmatyöryhmä, jonka jäsenet ovat tekemisissä viran tain toimensa puolesta sisäilmaongelmien kanssa, ovat perehtyneet aiheeseen ja motivoituneet selvittämään ongelmia. Lähtökohtaisesti sisäilmatyöryhmän jäsenien tulee organisaatiossa asettua niin, että työryhmällä on tarvittava vakuuttavuus, vaikutusvaltaa ja kompetenssia hoitaa ongelmat kuntoon. Sisäilmatyöryhmään koottiin kiinteistötoimistosta tarvittava osajaorganisaatio sekä työryhmän tiedonkulun ja vakuuttavuudenkin kannalta työryhmään kutsuttiin mukaan Helsingin seurakuntayhtymän työsuojelusta vastaava viranhaltija sekä työpaikkalääkäri.

Sisäilmatyöryhmässä päätettiin, että sisäilmaongelmien selvitys aloitetaan perusteellisella käyttäjäkyselyllä. Käyttäjäkyselyn tietojen perusteella voidaan tehdä tilakohtainen riskianalyysi ja kohdentaa tai rajata ongelmia sekä saadaan jo ennalta tietoa mahdollisesta ongelman aiheuttajasta. Mahdollisen sisäilmaongelman selvittäminen aloitetaan mahdollisimman pian asian tietoon tulon jälkeen. Tilojen terveellisyys ja turvallisuus ovat tärkeitä asioita ja tilojen käyttäjien kannalta on myös tärkeää, että ylläpito reagoi nopeasti edellä mainittuihin asioihin.

Ongelmien selvittämistä jatketaan kohdekäynnillä, jossa sisäilmatyöryhmä tekee omat havaintonsa ja osaa tarvittaessa tilata asianmukaiset jatkotutkimukset. Sisäilmatyöryhmällä on omassa käytössään teknisiä apuvälineitä kuten pintakosteusmittari, lämpökamera ja lämpötilamittareita. Mikäli työryhmä toteaa, että ongelmien syitä voi olla useita tai ongelmien aiheuttajaa ei selkeästi voida havaita ja tutkiminen edellyttää laajemmin työresursseja, niin kohteeseen tilataan kokonaisvaltainen sisäilmatutkimus, jonka tekee rakennesuunnittelija tai rakennusfysiikkaan perehtynyt henkilö. Pääsääntöisesti aina selvitettävän kohteen ilmanvaihdon toiminta ja painesuhteet tutkitaan ensimmäisenä toimenpiteenä. Ilmanvaihdon säädöt ja painesuhteet sekä kanavien puhtauden tarkastaa siihen erikoistunut yritys. Mikrobi- ja muita sisäilmamittauksia ei tehdä ollenkaan, koska niillä ei ole saatu milloinkaan toivottavaa lopputulosta aikaiseksi.

Rakennesuunnittelija määrittelee tarvittaessa, mikäli jostain rakenneosasta tarvitaan laboratoriotutkimuksia mahdollisten mikrobiongelmiin selvittämiseksi. Joissain tapauksissa tilojen lattiamateriaaleista otatetaan VOC-näytteet. Usein lattiamateriaaleissa kuten muovi- tai linoleum-matoissa tai niiden liimauksissa on todettu olevan sisäilmaan haihtuvia haitallisia yhdisteitä. Ongelma näiden osalta on aiheutunut käyttövirheestä.

Parin vuoden toiminnan perusteella sisäilmatyöryhmä on pystynyt ratkaisemaan pääosan tutkittavista kohteista. Iso osa ongelmista on johtunut ilmanvaihdon toimimattomuudesta tai sen virheellisistä säädöistä. Ilmanvaihdon virheellisten säätöjen takia tiloihin kulkeutuu epäpuhtauksia rakenteista tai tuloilmakanavista. Useissa tapauksissa sisäilmassa on ollut myös villakuituja, jotka ovat kulkeutuneet sisäilmaan tyypillisesti ilmanvaihdon äänenvaimenninkammioista tai esim. rikkonaisista tai avoimista akustiikkaeristeistä. Villakuituongelmia on korjattu sitä mukaa, kun niitä on tullut vastaan vaikakaan kohteissa ei olisi erityistä sisäilmaongelmaa. Sisäilmatyöryhmän yhtenä tavoitteena on myös ennalta ehkäistä ongelmien syntymistä.

Sisäilmatyöryhmä on saanut positiivista palautetta Helsingin seurakuntayhtymän tilojen käyttäjiltä. Tilojen käyttäjät arvostavat erityisesti sitä, että asioihin tartutaan ja käyttäjien ilmoitukset otetaan vakavasti sekä korjaaviin toimiin ryhdytään.

Loppuyhteenvetona voidaan todeta, että tavoite sisäilmaongelmien haltuun ottamisesta on saatu hoitoon, tehdään oikeita asioita ja oikeita ratkaisuja. Myös ympäristödiplomin tavoite sisäilmasta on näin ollen saatu täytettyä. Paljon on kuitenkin vielä tehtävää ja kehitettävää tilojen ylläpidossa ja sisäilmaongelmien hoitamisessa. Toteutettujen kohteiden perusteella voidaan kuitenkin todeta, että suunta ja menettelytapa ovat oikeat.

Lähteet

Allergia- ja astmaliitto. *Sisäilmaopas. (Allergia- ja astmaliiton opas)*. Verkkosivusto. <http://www.nic.fi/~sataa/oppaat/Sisailmaopas.htm>. Viitattu 1.12.2015.

Asikainen V, Peltola S. *Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Osa 1. Kiinteistön omistajan opas sisäilmaongelmaisten koulurakennusten kunnon tutkimiseen ja korjaushankkeisiin*. Helsinki: Opetushallitus, 2008. [verkkoversio: http://www.oph.fi/download/46462_sisailmaongelmaisten_koulurakennusten_korjaaminen.pdf]

Euroopan yhteisöjen komissio. KOMMISSION ASETUS (EY) N:o 244/2009. Euroopan unionin virallinen lehti 24.3.2009. Verkkoversio: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0003:0016:FI:PDF>. Viitattu 11.12.2015

Hakkarainen, Juha. *Sisäilmasto-ongelmien ja niiden psykologisten tekijöiden haltuunotto*. Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulun maankäyttötieteiden laitoksella tehty diplomityö, 2013.

Haahtela-Kehitys Oy. Real Estate System (RES). Kiinteistönhallinta tietopankki. Verkkosivusto (viitattu 9.12.2015).

Haahtela-Kehitys Oy. Project Information System (PRIS). Projektihallinnan tietopankki.

Helsingin Sanomat 16.3.2014. Verkkoversio <http://www.hs.fi/kotimaa/a1394861708184> (viitattu 11.12.2015).

Helsingin seurakunnat. *Vuosaaren kirkko*. 2014. Verkkosivusto. [Viitattu 12.2.2014]. Saatavilla: <http://www.helsinginkirkot.fi/fi/kirkot/vuosaaren-kirkko>

Helsingin seurakuntayhtymä. *Sinfo 3. Kirkko Helsingissä -intranet*. 2015. Verkkosivusto. Viitattu 24.2.2015. <https://sinfo.evl.fi/Sivut/Kiinteistotoimisto.aspx>

Helsingin seurakuntayhtymä. *Ympäristöohjelma 2014–2017*. 2013.

Hienonen, Elina. *Kiinteistöjen energia- ja sisäilmamittarointi. Rakennuksen käyttövaiheen elinkaarimittarit Helsingin seurakuntien kiinteistöissä*. 2014. Mikkelin ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan ylempi ammattikorkeatutkinto.

Hämäläinen, Eila. *Sisäilma*. Esitelmä, Rakennusfoorumi, 4.10.2011.

Keskisuomalainen 9.1.2015. Verkkosivusto: <http://www.ksml.fi/uutiset/kotimaa/sisailmaongelmia-ja-hairintaa-karprintin-pomoille-vankeutta/1965064>. Viitattu 11.12.2015.

Kirkkohallitus. *Kirkon ympäristödiplomin käsikirja 2012*. Suomen ev.lut. kirkon kirkkohallituksen julkaisuja 2012:1. Kirkkohallitus, Helsinki, 2012.

Kirkkohallitus (Kirkkohallituksen 15.8.2007 asettama työryhmä). *Kiitollisuus, kunnioitus, kohtuus. Suomen evankelis-luterilaisen kirkon ilmasto-ohjelma*. 2008. Suomen ev.lut. kirkon kirkkohallituksen julkaisuja 2008: 1. Pdf-versio.

[http://sakasti.evl.fi/julkaisut.nsf/6C351E635CF63C11C2257E2E0012D44D/\\$FILE/KH_ilmastohjelma_netti.pdf](http://sakasti.evl.fi/julkaisut.nsf/6C351E635CF63C11C2257E2E0012D44D/$FILE/KH_ilmastohjelma_netti.pdf)

Koskinen, Markku. *Kiinteistöhallinnon strategiat osana Helsingin seurakuntayhtymän strategiaa*. 2005. Kiinteistöalan koulutussäätiön Tulevaisuuden johtaja - koulutusohjelman loppututkielma.

Rakennustieto Oy. *LVI 01-10481 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje*. Rakennustietosäätiö RTS, 2012.

Rakennustieto Oy. *Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunniteluohjeet ja tuotevaatimukset. LVI 05-10440*. Rakennustietosäätiö RTS, 2008.

Pöyry. *Helsingin seurakuntayhtymä, Energiahallinnan kehittäminen ja energiatehokkuuden parantaminen*. Loppuraportti 28.2.2013. Pöyry Finland Oy, 2013.

Terveysturvallisuuslaki 1994. Verkkosivusto.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763#L7>. Viitattu 27.11.2015.

Liitteet

Liite 1. Webropol -sisäilmastokysely

Helsingin seurakuntayhtymän sisäilmastokysely

Taustakysymykset

Kiinteistö, jossa työskentelet

Valitse valikosta kiinteistö, jota arvioit kyselyssä.

hh ▾

Huoneen numero/tila

Kuinka kauan olet työskennellyt tilassa?

Pyöristä työskentelyaika lähimpään vuoteen.

- ☐ Alle vuoden
- ☐ 1-2 vuotta
- ☐ 3-4 vuotta
- ☐ 5-10 vuotta
- ☐ yli 10 vuotta

Kuinka tyytyväinen olet huonetilan lämpöolosuhteisiin (ilman lämpötila, pintojen lämpötilat ja veto)?

- ☐ Erittäin tyytymätön
- ☐ Tyytymätön
- ☐ Osittain tyytymätön
- ☐ Neutraali
- ☐ Osittain tyytyväinen
- ☐ Tyytyväinen
- ☐ Erittäin tyytyväinen

Onko tilassa liian matala lämpötila?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa liian korkea lämpötila?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa vaihteleva lämpötila

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa vetoa?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Tuntuvatko pinnat liian kylmiltä?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Kuinka tyytyväinen olet huonetilan ilman laatuun (raikkaus, hajut, jne.)?

- ☐ Erittäin tyytymätön
- ☐ Tyytymätön

- ☐ Osittain tyytymätön
- ☐ Neutraali
- ☐ Osittain tyytyväinen
- ☐ Tyytyväinen
- ☐ Erittäin tyytyväinen

Onko tilassa tunkkainen (huono) ilma?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa homeen tai maakellarin hajua?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa tupankansavun hajua?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa muita epämiellyttäviä hajuja?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa liian kuiva ilma?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa riittämätön ilmanvaihto?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Kuinka tyytyväinen olet huonetilan valaistukseen?

- ☐ Erittäin tyytymätön
- ☐ Tyytymätön

- ☐ Osittain tyytymätön
- ☐ Neutraali
- ☐ Osittain tyytyväinen
- ☐ Tyytyväinen
- ☐ Erittäin tyytyväinen

Onko tilassa heikko valaistus?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Esiintyykö tilassa heijastuksia?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Esiintyykö tilassa häikäisyä?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Kuinka tyytyväinen olet tilan akustiseen yksityisyyteen ja ääniolosuhteisiin (melu, puheen erotettavuus)?

- ☐ Erittäin tyytymätön
- ☐ Tyytymätön
- ☐ Osittain tyytymätön
- ☐ Neutraali
- ☐ Osittain tyytyväinen
- ☐ Tyytyväinen
- ☐ Erittäin tyytyväinen

Onko tilassa meluisaa?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Onko tilassa vaikea seurata puhetta?

☐ Kyllä

☐ Ei

Onko tilassa liikaa puheääniä?

☐ Kyllä

☐ Ei

Oletko havainnut tiloissa seuraavia?

Vuodot, kosteat kohdat tai tummentumat rakenteissa

☐ Kyllä

☐ Ei

Pintamateriaalien irtoaminen, lohkeilu tai hilseily

☐ Kyllä

☐ Ei

Näkyvä home

☐ Kyllä

☐ Ei

Pöly tai lika

☐ Kyllä

☐ Ei

Onko sinulla ollut seuraavia oireita, joiden epäilet johtuvan sisäilmasto-olosuhteista?

Väsymys

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Päänsärky

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Silmien kutina, kirvely, ärsytys tai vuoto

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Nenän kutina, kirvely, ärsytys, tukkoisuus, vuoto, poskiontelo-oireet

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Kurkun kutina, kuivuus, käheys, yskä

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Hengityksen vinkuminen, hengitysvaikeudet, astma

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Ihon kutina, kuivuus

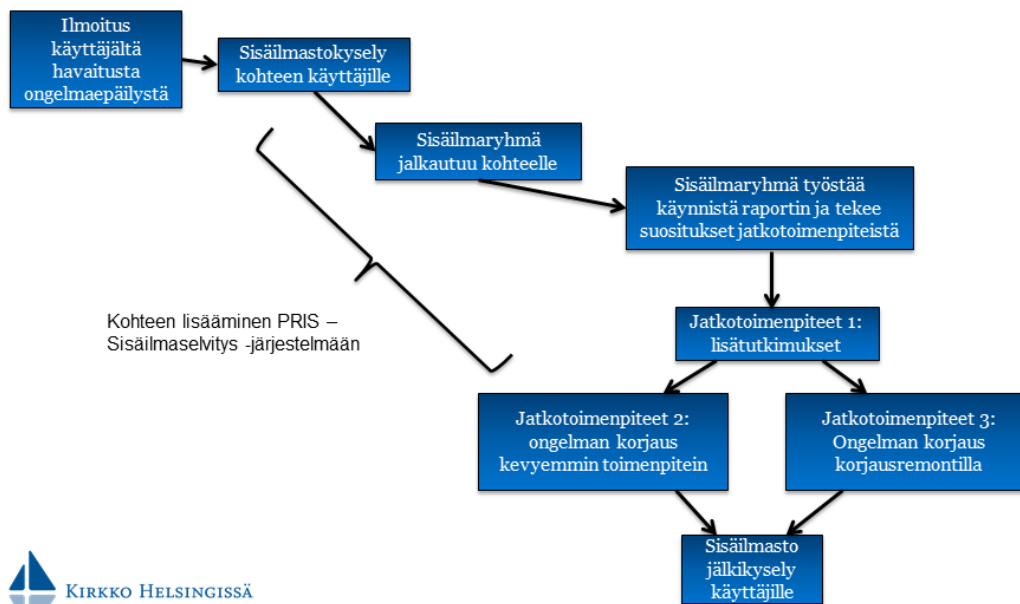
- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Muita oireita, mitä?

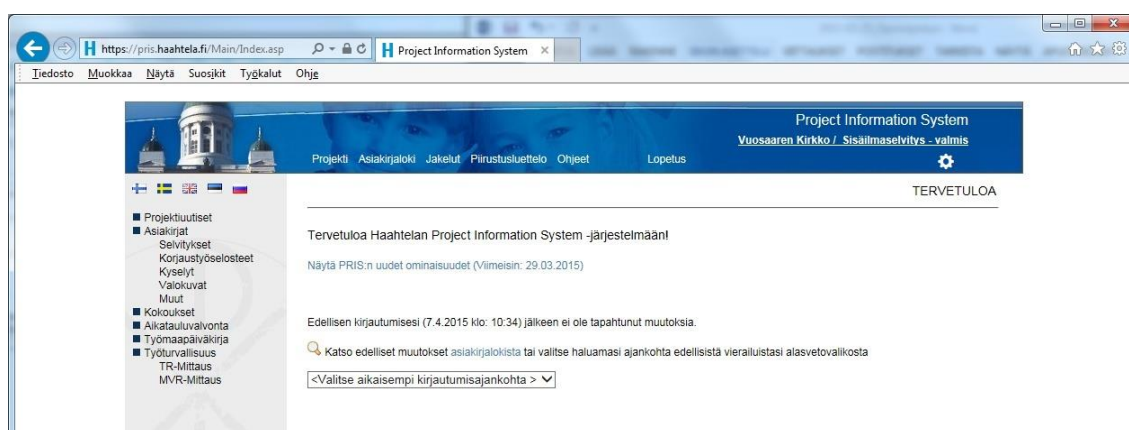
Muita kommentteja sisäilmastoasioihin liittyen?

Liite 2. Sisäilmatyöryhmän toimintamalli

Sisäilmaryhmän toimintamalli sisäilmasto-ongelmatapauksissa



Liite 3. Esimerkkikuvia Haahtelan PRIS-järjestelmästä



Project Information System
Vuosaaren Kirkko / Sisäilmaselvitys -valmis

Projekti Asiakirjat Jäkelut Piirustusluettelo Ohjeet Lopetus

ASIAKIRJAT/SELVITYKSET/

Haku

Liite 4. PRIS:in sisäilmaosion yleisohjeistus



KIRKKO HELSINGISSÄ

Yleisohje PRIS-Sisäilmaselvitys

Saatte sähköpostiinne ilmoituksen, että teille on luotu käyttäjätunnus PRIS -järjestelmään ja liitetty projektiin ("xxxxxxx"), jossa "xxxxxxx" viittaa Sisäilmaselvitys -kohteeseen. PRIS -järjestelmään voitte kirjautua sähköpostiosoitteellanne ja sähköpostiinne tulleella salasanalla osoitteessa www.hahtela.fi.

Kirjaututtuanne PRIS -järjestelmään teille avautuu näkymä, jossa on mm. teksti "Tervetuloa Hahtelan Project Information System -järjestelmään!". Sivun yläreunassa näkyy teksti "Projekti", klikkaa sitä. Tämän jälkeen teille pitäisi tulla näkyviin sisäilmaongelmakohdekiinteistöenne ja sen alla "Sisäilmaselvitys" -teksti. Klikkaa "Sisäilmaselvitys" -tekstiä. Tämän jälkeen vasemmassa reunassa on seuraavanlainen valikko:

- Projektiutiset
- Asiakirjat
 - Selvitykset
 - Korjaustyöselosteet
 - Kyselyt
 - Valokuvat
 - Muut
- Kokoukset
- Aikatauluvalvonta
- Työmaapäiväkirja
- Työturvallisuus
 - TR-Mittaus
 - MVR-Mittaus

Kohdan "Asiakirjat" alta löydätte Selvitykset, Korjaustyöselosteet, Kyselyt, Valokuvat ja Muut -kohdat. Näitä kohtia klikkaamalla pääsette lukemaan projektiin liittyviä asiakirjoja. Kohdassa "Aikatauluvalvonta" pääsette seuraamaan sisäilmaselvitys-prosessinne etenemistä.

Pääsette kirjautumaan ulos järjestelmästä klikkaamalla "Lopetus" -painiketta.