



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

PAAVO KERO
KOSTEUS- JA HOMEVAURIOKORJAUSPROSESSIN ARVIOINTI
KUNTIEN KIIINTEISTÖISSÄ
Diplomityö

Tarkastaja: tutkimusjohtaja Juha Vinha
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Rakennetun ympäristön
tiedekuntaneuvoston kokouksessa
8. kesäkuuta 2011

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikan koulutusohjelma

KERO, PAAVO: Kosteus- ja homevauriokorjausprosessin arviointi kuntien kiinteistöissä

Diplomityö, 62 sivua

Syyskuu 2011

Pääaine: Rakennustuotanto

Tarkastajat: Tutkimusjohtaja Juha Vinha ja TkT Juhani Pirinen

Avainsanat: Kosteus- ja homevaurio, korjausprosessi, korjausrakentaminen

Kosteus- ja homevauriot ovat Suomessa hyvin yleisiä. Päivittäin jopa 600 000–800 000 suomalaista altistuu homevaurioista johtuville ilman epäpuhtauksille. Kosteusvaurioita ja mikrobikasvustoja esiintyy melko tasaisesti kaikissa rakennustyypeissä ja kaikenikäisissä rakennuksissa. Kosteus- ja homevaurioiden korjaamiseen käytetään vuosittain hyvin suuria rahasummia. Valitettavan usein korjauksissa kuitenkin epäonnistutaan, jolloin terveysongelmat jatkuvat ja korjauskustannukset kasvavat.

Tämä diplomityö kuuluu tutkimushankkeeseen, joka on osa valtakunnallisia Kosteus- ja hometalkoita. Työn tavoitteena on löytää korjausten ongelmakohtia sekä syytä ongelmien syntyyn. Työssä seurattiin viittä kunnan kosteus- ja homekorjaushanketta ongelmien havaitsemisesta korjausten suunnitteluun ja toteutukseen.

Puutteellisesti järjestetty kiinteistönpito voi edesauttaa kosteus- ja homeongelmien syntymistä ja vaikeuttaa niiden selvittämistä. Havaittuihin ongelmiin tulisi puuttua nopeasti, ja vaurioiden aiheuttaja tulisi selvittää viivästyksettä. Kiinteistön omistamiseen ja hoitoon liittyvien toimintojen hajauttaminen eri yksiköiden välille voi viivästyttää selvityksien käynnistämistä. Korjausmäärärahojen puuttuminen voi vaikeuttaa vaurioiden selvittämistä ja korjaamista.

Kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamien terveyshaittoja ja niiden syntymekanismeja ei tunneta vielä riittävän tarkasti. Myöskään vaihtoehtoisista korjausmenetelmistä ja niiden toimivuudesta ei ole riittävästi tietoa. Uudis- ja korjausrakentamisessa käytettävät suunnittelumenetelmät poikkeavat toisistaan merkittävästi.

Seurantakohteiden perusteella havaittiin myös puutteita tiedonkulussa korjaushankkeen eri osapuolien välillä. Esimerkiksi korjauskohteissa tehtyjen vaurioselvitysten ja kuntotutkimusten tulokset eivät olleet siirtyneet riittävän hyvin korjaustöiden suunnittelijoiden ja toteuttajien tietoon. Tästä johtuen korjaustoimenpiteitä ei ole osattu kohdistaa oikein.

Työssä on lisäksi pohdittu eri menetelmiä korjaushankkeiden priorisoimiseksi. Priorisoinnissa tulisi ottaa huomioon vaurioiden aiheuttaman terveyshaitan lisäksi myös korjauskustannukset ja niiden vaikutus vauriotilanteen poistumiseen.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Civil Engineering

KERO, PAAVO: Evaluating of Moisture and Mold Renovation Process in Municipal Buildings

Master of Science Thesis, 62 pages

September 2011

Major: Construction Management

Examiners: Research Director Juha Vinha and ScD Juhani Pirinen

Keywords: Moisture and mould damage

Moisture and mould damage are very common in Finland. Every day even 600 000 – 800 000 Finns are exposed to indoor air pollutants caused by mould damages. Moisture damage and microbial growth appear fairly evenly in buildings of all types and ages. A large sum of money is spent annually to renovate buildings damaged by moisture and mould. Too often renovations fail, and health problems reoccur and get worse.

This thesis belongs to a research project that is a part of the national Programme for Moisture and Mould. The goal of this study is to identify problem areas in the renovation process and to find the causes of problems. Five moisture and mould renovation projects are monitored in this thesis.

A poorly organized property management can cause moisture and mold problems and complicate resolving them. The reactions to the identified problems should be quick, and the cause of the damage sought without delay. Decentralization of property ownership and management delay the launch of the investigations. Financial difficulties may also cause difficulties to investigate and renovate moisture and mold damages.

Moisture- and mold-related health problems and their mechanisms are not yet known well enough. Likewise, there is not enough information about different renovation methods and their performance. In addition, the design solutions used in the repair projects of the moisture and mold damaged buildings differ significantly from the methods used in new construction projects.

Follow-up cases also indicated a lack of communication between the different parties. For example, the damage reports and condition assessment reports were not passed to the designers and the contractors well enough. As a result, the renovations have not been able to be targeted correctly.

Also various methods to prioritize renovation projects are considered in this thesis. When prioritizing renovation projects, the health hazards should be taken into account, but also the repair costs and their effect on the damage situation.

ALKUSANAT

Tämä on diplomityö on tehty Tampereen teknillisen yliopiston rakennustekniikan laitokselle. Työn ohjaajana toimi projektipäällikkö Jommi Suonketo Tampereen teknillisestä yliopistosta ja tarkastajina tutkimusjohtaja Juha Vinha Tampereen teknillisestä yliopistosta sekä Kosteus- ja hometalkoiden ohjelmapäällikkö Juhani Pirinen ympäristöministeriöstä.

Haluan kiittää Juha Vinhaa mielenkiintoisesta tutkimusaiheesta sekä Jommi Suonketoa ja Juhani Piristä asiantuntevista neuvoista ja innostavasta asenteesta. Haluan kiittää myös muita ohjausryhmän jäseniä: johtaja Jari Keinästä ja yli-insinööri Olli Saarsalmea sosiaali- ja terveysministeriöstä, tutkimusprofessori Aino Nevalaista Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksesta, ylitarkastaja Pertti Metiäistä Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirastosta, ylitarkastaja Vesa Pekkola Etelä-Suomen aluehallintovirastosta, laboratoriopäällikkö Erkki Kähköstä Työterveyslaitoksesta, rakennusneuvos Ritva Kiveä opetus- ja kulttuuriministeriöstä sekä konsultti Risto Aurolaa.

Kiitokset kuuluvat myös kaikille tutkimuksessa haastatetuille henkilöille ja korjauskohteiden seuranta edesauttaneille tahoille.

Erityiskiitokset haluan esittää puolisolleni opiskelun ja diplomityön aikana saamastani tuesta ja kannustuksesta.

Tampereella 2.9.2011

Paavo Kero

SISÄLLYS

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Johdanto | 1 |
| 1.1. | Tutkimuksen tausta | 1 |
| 1.2. | Tutkimuksen tavoitteet, sisältö ja rajaukset | 2 |
| 1.3. | Tutkimuksen suoritus ja menetelmät | 2 |
| 1.4. | Seurantakohteiden esittely | 3 |
| 1.4.1. | Sairaala | 3 |
| 1.4.2. | Suojeltu päiväkotiki | 3 |
| 1.4.3. | Hoitokeskus | 4 |
| 1.4.4. | Koulu | 4 |
| 1.4.5. | 80-luvun päiväkotiki | 5 |
| 2. | Kiinteistöjen hallinta | 6 |
| 2.1. | Kiinteistönpito | 6 |
| 2.2. | Kiinteistön hoito ja huolto | 8 |
| 2.3. | Kiinteistötietojärjestelmä | 10 |
| 2.4. | Rakennuskannan kunnan ja korjaustarpeen arviointi | 11 |
| 2.5. | Korjauskohteiden priorisointi | 13 |
| 2.6. | Korjausten hallinta ja organisointi | 14 |
| 3. | Kosteus- ja homevauriot ja niiden aiheuttamat ongelmat | 17 |
| 3.1. | Rakenteiden kosteustekninen toiminta | 17 |
| 3.2. | Kosteus- ja homevauriot rakenteissa | 19 |
| 3.3. | Kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamat terveyshaitat | 22 |
| 3.4. | Psykologisten tekijöiden vaikutus työympäristön kokemiseen sisäilmaongelmissa | 25 |
| 4. | Korjaushankkeen suunnittelu | 27 |
| 4.1. | Tarveselvitys | 27 |
| 4.1.1. | Toiminnallinen korjaustarve | 27 |
| 4.1.2. | Tekninen korjaustarve | 29 |
| 4.2. | Hankesuunnittelu | 31 |
| 4.2.1. | Korjausten kustannukset ja rahoitus | 32 |
| 4.2.2. | Julkisten hankintojen kilpailuttaminen | 41 |
| 4.3. | Korjaussuunnittelu | 44 |
| 4.3.1. | Luonnossuunnittelu | 44 |
| 4.3.2. | Toteutussuunnittelu | 45 |
| 5. | Kosteus- ja homevaurioiden korjaaminen | 48 |
| 5.1. | Korjaustyöt | 48 |
| 5.1.1. | Suojaus ja purku | 48 |
| 5.1.2. | Korjaustoimenpiteet | 48 |
| 5.2. | Viestintä | 51 |

| | | |
|------|---|----|
| 6. | Kysely ajankäytöstä korjaushankkeissa | 54 |
| 6.1. | Kyselyn tausta ja tavoitteet | 54 |
| 6.2. | Haastateltavien valinta | 54 |
| 6.3. | Kyselylomake..... | 54 |
| 6.4. | Kyselyn tulokset..... | 55 |
| 7. | Päätelmät | 57 |
| 7.1. | Yhteenveto | 57 |
| 7.2. | Suositukset | 58 |
| 7.3. | Jatkotutkimustarpeet | 58 |

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

| | |
|-------------------------------|--|
| Diffuusio | Vesihöyryn siirtyminen ilmassa tai huokoisessa materiaalis- sa vesihöyryn osapaine-eron aiheuttamana. [26; 46; 47] |
| Ilmanvaihto | Huoneilman laadun ylläpitämistä ja parantamista ilmaa vaihtamalla. [48, s. 3] |
| Ilmarako | Rakenteessa oleva ilmatila, joka mahdollistaa rakenteeseen joutuneen veden poistumisen tuulettumalla. [26; 46] |
| Isännöitsijä | Kiinteistöhallintoon ja kiinteistön ylläpitoon liittyvistä toi- minnoista ja palveluista vastaava henkilö. [49] |
| Julkinen hankinta | Valtion, valtion liikelaitosten, kuntien ja kuntayhtymien oman organisaation ulkopuolelta tekemät rakennusurakka-, tavara- ja palveluhankinnat. [38] |
| Kapillaarinen virtaus | Nestemäisen veden siirtyminen aineen huokosissa huok- kosalipaineen vaikutuksesta. Rakennusmateriaalien kapil- laarisuutta arvioidaan muun muassa kapillaarikertoimen ja kapillaarisen nousukorkeuden perusteella. [26; 46; 50] |
| Kapselointi | Korjausmenetelmä, jossa estetään terveydelle haitallisten hiukkasten kulkeutuminen huoneilmaan tiivistämällä raken- ne ilmatiiviisti. [41 s. 62] |
| Kiinteistö | Kiinteistörekisteriin merkitty maaomistuksen yksikkö. Kiin- teistöön kuuluvat maa-alue sekä sillä sijaitsevat rakennuk- set. [51; 49] |
| Kiinteistönpito | Kiinteistöstä ja sen hyödyntämisestä vastaaminen. Kiinteis- tönpitoon kuuluu muun muassa rakennuttaminen, vuokraus, kiinteistön ylläpito ja käyttäjätoiminnot. Kiinteistönpidolla ei välttämättä tavoitella taloudellista voittoa. [49] |
| Kohdepoisto | Ilman epäpuhtauksien leviämisen estäminen poistamalla ilmaa suoraan epäpuhtauslähteestä. Soveltuu osastointime- netelmän työnaikaiseen pölynpoistoon. [52; 43] |
| Kondenssi | Vesihöyryn tiivistyminen vedeksi vesihöyryn osapaineen ylittäessä lämpötilaa vastaavan kyllästyspaineen. [47] |
| Konvektio | Kaasun tai nesteen virtaus paine-eron vaikutuksesta. Vir- taavan aineen mukana siirtyy lämpöenergiaa. [47] |
| Korjausaste | Korjaustoimenpiteiden määrän suhde uudisrakentamiseen. [25] |
| Korjausohjelma | Korjaustoimenpiteet, joita tarvitaan tiloilta vaadittavien ominaisuuksien tuottamiseksi. [35, s. 50] |
| Kosteus- ja homevaurio | Tässä työssä: rakenteessa esiintyvä kosteus- tai mikrobivau- rio. |

| | |
|------------------------------|---|
| Kosteusvaurio | Rakenteen kosteuspitoisuuden nouseminen niin korkeaksi, että vaurioituminen on todennäköistä. Kosteusvaurion olemassaolo ei kuitenkaan edellytä havaittavaa vaurioita. [19] |
| Kuntoarvio | Asiantuntijan tekemä aistinvarainen arvio rakenteiden kunnosta. Voidaan käyttää lisäksi rakenteita vahingoittamattomia mittauksia. [19] |
| Kuntotutkimus | Rakenteisiin vaikuttavien turmeltumisilmiöiden tutkiminen käyttäen apuna rakenteiden koestusta, mittauksia sekä näytteiden ottoa, jotta päästään riittävään selvyyteen rakennuksen kunnosta, vauriomekanismeista, kohteeseen soveltuvista korjausmenetelmistä sekä korjauksen ajankohdasta. Suoritaan usein silmämääräisen kuntoarvion jatkotoimenpiteenä. [19] |
| Mikrobikasvusto | Home-, hiiwa- tai bakteerikasvusto, joka kasvaa kosteusvaurioituneissa rakenteissa tai rakenteiden pinnoilla. Mikrobit kasvavat yli 70 prosentin suhteellisessa kosteudessa ja ilman lämpötilan ollessa 0–55 °C. Pakkanen tai alhainen suhteellinen kosteus eivät tuhoa kasvustoa, vaan se siirtyy lepotilaan [26] |
| Mikrobivaurio | Liiallisen kostumisen aiheuttamana rakenteeseen syntynyt pieneliökanta. Voi sisältää home- ja lahosieneitä, leviä, bakteereja ja ameeboja. Itiöiden tai aineenvaihduntatuotteiden kulkeutuminen sisäilmaan voi aiheuttaa haju- ja terveyshaittoja käyttäjille. [18] |
| Osastointi | Pölyntorjuntamenetelmä, jossa purkutyökohde eristetään ympäröivistä tiloista ja alipaineistetaan. Tiloista poistettava ilma tulee johtaa suoraan ulos rakennuksesta. [43] |
| Riskirakenne | Rakennerratkaisu, jonka kosteustekninen toiminta on puutteellista ja voi johtaa rakenteiden vaurioitumiseen. Riskirakenne voi olla seurausta virheellisestä tai puutteellisesta suunnittelusta, rakentamisesta tai korjaamisesta. Riskirakenteita ovat muun muassa kaksoislaatat, valesokkelit sekä tuulettumattomat julkisivu- ja yläpohjarakenteet. [19] |
| Ryömintätila | Alapohjarakenne, jossa alapohjan ja perusmaan välissä on tarkoituksellisesti järjestetty ilmatila. Ryömintätilaan ei saa kerääntyä vettä, ja ryömintätilaan on järjestettävä riittävä tuuletus. [28] |
| Salaojitusjärjestelmä | Rakennuspohjan kuivausjärjestelmä, jolla estetään veden kapillaarinen virtaus ja pohjavedenpinnan nouseminen liian lähelle rakennuksen perustuksia. [28] |

| | |
|--------------------------|--|
| Sisäilma | Sisätiloissa hengitettävä ilma. Sisäilmassa voi puhtaan ilman lisäksi esiintyä kaasumaisia tai hiukkasmaisia epäpuhtauksia. [53] |
| Sisäilmaongelma | Huonon sisäilman aiheuttama viihtyvyys- tai terveyshaitta. Työpaikan sisäilmaongelmiin voi teknisten ongelmien lisäksi vaikuttaa työntekijän työssä kokema stressi, uupumus, työtovereiden tuen puuttuminen sekä liian suuri työmäärä. [33] |
| Sisäilmasto | Sisäilman sekä siihen vaikuttavien lämpöolojen, kosteuden, ilmavirtausten, valaistuksen, ääniolosuhteiden sekä ilman epäpuhtauksien muodostama kokonaisuus. [53] |
| Sisäilmastokysely | Työterveyslaitoksen kehittämä kysely työntekijöiden kokemien sisäilmasto-ongelmiin liittyvien oireiden selvittämiseksi. Kyselyä käytetään, kun epäillään henkilöstön oireilun johtuvan sisäilmasta, mutta oireilun syytä ei ole pystytty luotettavasti osoittamaan. [17] |
| Tarveselvitys | Rakennusprosessin ensimmäinen vaihe, jossa arvioidaan hankkeen tarpeellisuutta ja edellytyksiä. Korjausrakentamishankkeessa vaiheeseen kuuluu lisäksi olemassa olevan rakennuksen korjaustarpeen määrittäminen. [25, s. 52] |
| Terveyshaitta | Elinympäristössä oleva tekijä tai olosuhde, joka aiheuttaa sairautta tai sairauden oireita. Terveyshaittana pidetään myös terveydelle haitallisille aineelle tai olosuhteelle altistumista siten, että sairastuminen tai sen oireiden ilmestyminen on mahdollista. [21] |
| Toimitila | Tila, jota käytetään aineettomien tai aineellisten hyödykkeiden tuottamiseen. Toimitilat voidaan jaotella liike-, toimisto-, palvelu-, tuotanto- ja varastotiloihin. [49] |
| Vauriokatselmus | Aistinvarainen rakenteiden ja järjestelmien tutkimusmenetelmä epäillyn vaurion selvittämiseksi. Vauriokatselmuksen yhteydessä voidaan myös kohdentaa myöhemmin tehtävää kuntotutkimusta. |
| Vesiaktiivisuus | Materiaalin huokosilman vesihöyrypitoisuuden suhde kylästyskosteuspitoisuuteen. [29] |

1. JOHDANTO

1.1. Tutkimuksen tausta

Kosteus- ja homevauriot sekä niiden aiheuttamat ongelmat ovat Suomessa hyvin yleisiä. Yli puolessa Suomen koulurakennuksista on arvioitu esiintyvän lieviä kosteusvaurioita [1]. Päiväkodeissa lieviä tai vakavia kosteusvaurioita on arvioitu esiintyvän noin 60 prosentissa rakennuksista [2, s. 57–62]. Välitöntä korjaustarvetta arvioidaan olevan 15 prosentissa ja lisäselvitystarvetta kaikkiaan 22 prosentissa kaikista sairaaloiden tiloista [3, s. 33].

Kuntasektorin omistuksessa on varsin suuri kiinteistökanta: sen laajuus on yhteensä noin 33 miljoonaa kerrosneliometriä. Hoitorakennusten, päiväkotien sekä peruskoulujen ja lukioiden yhteenlaskettu kerrosala on noin 14 miljoonaa kerrosneliometriä, eli ne muodostavat lähes puolet kuntien hallussa olevasta rakennuskannasta. [4, s. 7] Tässä diplomityössä tarkastellaan näitä kuntien kiinteistöjä seurantakohteiden avulla.

Kuntien rakennuksista lähes puolessa esiintyy korjaustarvetta. Kuntien rakennuskannan kunnon pitämiseksi edes nykyisellä tasolla tulee rakennusten korjauksiin investoida vuosittain 327 miljoonaa euroa. [5, s. 33–36] Mikrobivaurioiden aiheuttamista kustannuksista korjauskustannukset ovat vain osa. Suurin osa kustannuksista muodostuu mikrobien aiheuttamien terveysongelmien seurauksena. Mikrobivaurioiden aiheuttamat kustannukset sosiaali- ja terveyssektorille ovat vuositasolla yli 200 miljoonaa euroa. [6, s. 5]

Ympäristöministeriön asettama työryhmä on laatinut korjausrakentamisen strategian vuosille 2007–2017. Siinä esitetään korjausrakentamisessa tarvittavia toimenpide- ja kehittämiskohtia. [7, s. 3] Tukeakseen strategiassa esitettyjä toimenpide-ehdotuksia valtioneuvosto teki syyskuussa 2008 korjausrakentamista koskevan periaatepäätöksen tavoitteenaan varmistaa rakennuskannan toimivuus ja laadun säilyminen [8]. Periaatepäätöksen toteuttamiseksi ympäristöministeriö laati *Korjausrakentamisen strategian toimeenpanosuunnitelman 2009–2017*. Suunnitelman yhtenä osana on home- ja kosteusvaurioiden ehkäisy ja korjaaminen [9, s. 18]. Tähän liittyen valtioneuvosto päätti helmikuussa 2009 käynnistää viisivuotisen *Kosteus- ja hometalkoot* -toimenpide-ohjelman. Toukokuussa 2010 valtioneuvosto teki vielä periaatepäätöksen toimista kosteusvaurioiden ja niistä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi [10]. Tämä diplomityö on osa tuota toimenpideohjelmia.

1.2. Tutkimuksen tavoitteet, sisältö ja rajaukset

Tässä diplomityössä pyritään hahmottamaan koko home- ja kosteusvauriokorjausprosessin tyypillinen kulku kuntien kiinteistöissä sekä löytämään kosteusvauriokorjaushankkeesta ne kohdat, joissa tehtyjen väärin päätösten vuoksi korjaus yleisimmin epäonnistuu. Työn tuloksia tullaan käyttämään jatkohankkeessa, jossa pyritään laatimaan toimintamalli virheiden välttämiseksi tulevaisuudessa.

Työ on jaettu seitsemään lukuun. Johdannon jälkeisessä luvussa käsitellään kiinteistöjen omistamiseen liittyviä tehtäviä ja eri menetelmiä niiden hoitamiseksi. Kolmannessa luvussa esitetään taustaa kosteus- ja homevaurioihin sekä niihin liittyviin terveyshaittoihin. Neljännessä luvussa käsitellään korjauskohteen suunnittelun eri vaiheita ja niiden sisältöä. Luvussa viisi kuvataan puolestaan kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjaustöiden erityispiirteitä. Kuudes luku käsittelee työn yhteydessä tehtyä kyselyä korjaushankkeiden ajankäytöstä. Viimeisessä luvussa esitetään työn tuloksia, annetaan menettelyohjeita kosteus- ja homevaurioiden korjaamiseen liittyen sekä esitetään mahdollisia jatkotutkimuskohteita.

Koska tutkimuksessa seurattavat kohteet ovat kuntien omistuksessa olevia toimitiloja, työn teoriaosuudessa on keskitytty tarkastelemaan julkisen sektorin toimintamalleja korjausprosessin eri vaiheissa.

1.3. Tutkimuksen suoritus ja menetelmät

Työssä käytetyt tiedot on kerätty pääosin seuraamalla viittä case-kohdetta, joissa tehdään home- ja kosteusvauriokorjauksia. Kohteet on valittu Etelä-Suomen aluehallintovirastolta korjausavustusta saaneiden kohteiden joukosta. Kohteina on sairaala, hoitokeskus, kaksi päiväkotia ja koulu. Kohteiden bruttopinta-alat ovat 800–11 000 bruttoneliometriä. Lisäksi työn teoriaosa perustuu kirjallisuuskatsaukseen.

Työn pääasiallinen tiedonkeruumenetelmä on haastattelu. Haastattelu valittiin käytettäväksi menetelmäksi, koska tutkittava aihe on melko laaja ja monisyinen. Haastattelussa vastauksiin saadaan helposti tarkennusta ja haastattelutilannetta voidaan ohjata vastaajaa myötäillen. Haastattelutilanteessa voidaan vielä esitellä tutkimusaihetta, ja motivoida näin haastateltavaa. [11] Haastatellut henkilöt ovat mukana tutkimuksessa seurattavien case-kohteiden korjaushankkeissa. He toimivat hankkeissa joko käyttäjien esimiehenä, isännöitsijänä, rakennuttajana tai suunnittelijana.

Ennen haastattelua pyrittiin selvittämään haastateltavan rooli organisaatiossa ja asettamaan kysymykset haastateltavan osaamisen mukaan sopiviin aihealueisiin. Lisäksi tutkimuksessa käytettiin havainnointia työmaa- ja urakoitsijakokouksiin osallistuttaessa.

Seurantakohteista ja kohdekunnista kerätyt tiedot ja tutkimustulokset esitetään rinnakkain teoriaosuuden kanssa, jotta lukijan on helpompi seurata korjaushankkeiden etenemistä ja arvioida niissä ilmenneitä puutteita. Seurantakohteita käsitellään työssä anonyymisti. Tällä on pyritty varmistamaan mahdollisimman kattava tiedonsaanti. Tästä syystä seurantakohteiden yhteydessä ei esitetä lähdeviittauksia.

Työssä tehtiin lisäksi erillinen kysely, jossa käsiteltiin yleisimmin erilaisten korjaushankkeiden toteutusta. Sen tavoitteena oli ensisijaisesti löytää syitä korjaushankkeiden pitkittymiseen. Vastaajiksi pyrittiin valitsemaan henkilöitä, jotka ovat olleet mukana korjaushankkeessa alusta saakka. Myös haastateltavien aktiivinen osallistuminen korjaushankkeeseen oli tärkeää luotettavien tulosten saamiseksi. Jokaiselta haastateltavalta pyrittiin saamaan vastaukset kolmeen korjaushankkeeseen liittyen. Osalla haastateltavista hankkeiden määrä jäi kuitenkin yhteen tai kahteen. Osuuteen haastateltiin kahdeksaa henkilöä ja heiltä saatiin vastaukset kaikkiaan 18 korjaushankkeesta.

1.4. Seurantakohteiden esittely

1.4.1. Sairaala

Ensimmäinen seurantakohte on 1970-luvun alkupuolella rakennettu sairaala. Rakennuksen laajuus on noin 11 000 brm² ja kerrosten lukumäärä vaihtelee kahdesta neljään. Sairaalassa on noin 250 potilaspaiikkaa. Kohde on yksi sairaalakiinteistön neljästä rakennuksesta.

Rakennuksen runko on teräsbetonirakenteinen paikallavalettu pilari- ja seinäpalkkirunko. Julkisivurakenteet ovat pääosin tiili-villa-tiili/betonirakenteisia. Lämmöneristepaksuus on noin 120 mm, eikä lämmöneristeen ja ulkoeristyksen välissä ole tuuletusväliä.

Väli- ja yläpohjarakenteet ovat paikallavalettuja teräsbetonirakenteita, kuten suurin osa alapohjarakenteistakin. Yläpohjarakenteena on kantava teräsbetonilaatta, mineraalivillalämmöneristys ja tuuletettu ilmatila. Vesikattorakenne on loiva bitumikermikate sisäpuolisella vedenpoistolla. Kellarikerroksen alapohjarakenne on pääasiassa maanvarainen ja ensimmäisen kerroksen ryömintätalinen teräsbetonilaatta.

1.4.2. Suojeltu päiväkot

Toisena seurantakohteena on kolmikerroksinen, 1900-luvun alussa valmistunut rakennus, joka on nykyään muun muassa päiväkotikäytössä. Alimman kerroksen tilat ovat ennen rakennuksen korjausta olleet pääosin päiväkodin käytössä, ja päiväkodilla on lisäksi ollut joitain tiloja myös toisessa kerroksessa. Kolmannen kerroksen koulutustiloja on vuokrattu ulkopuoliselle toimijalle. Päiväkodin laajuus on noin 900 brm² ja siinä on noin 60 hoitopaikkaa ja 15 työntekijää.

Rakennus on perustettu kalliopainanteeseen kivilatomojen varaan. Alapohjarakenteena on suoraan täyttömaan päälle valettu betonilaatta. Laatan päällä on paikoin vedeneristeenä kivihiiplikisively, jonka päällä on ohut lämmöneristekerros ja pintavalu. Lattiapinnoitteena on alakerrassa käytetty muovi- ja linoleumimattoa. Osittain alapohjalaatan päälle on asennettu puukoolattu laualattia. Maanvastaisia rakenteita on yritetty korjata aiemmin useita kertoja muun muassa asentamalla alakertaan koneellisesti tuuletettu lattiamatto sekä injektoimalla kantavia seinärakenteita. Tehdyillä korjauksilla ei kuitenkaan ole onnistuttu estämään maaperän kosteuden nousemista rakenteisiin.

Ulkoseinät ovat molemmin puolin rapattuja massiivisia tiiliseiniä. Välipohjarakenteena on puupalkisto, jonka päälle on rakennettu lautalattia. Palkistojen välissä on täyteaineena pääasiassa koksikuonaa. Yläpohjassa on lisäksi lautarakenteen päällä tiililatomus palonsuojana. Ullakkotila on tuuletettu, ja vesikatteenä on konesaumattu peltikate.

1.4.3. Hoitokeskus

Kolmantena seurantakohteena on 1970- ja 1980-luvuilla useassa eri vaiheessa rakennettu hoitokeskus. Keskuksen kiinteistöön kuuluvat sairaala, terveysasema, vanhainkoti sekä vanhusten palveluasuntola. Hoitokeskuksessa on yksi maanpäällinen kerros sekä kellari. Kiinteistön laajuus on kaikkiaan noin 5600 brm², ja siinä työskentelee noin sata työntekijää. Kohteessa ei ole tehty korjaustoimenpiteitä lukuun ottamatta pienen osan peruskorjausta 2000-luvun alussa.

Hoitokeskuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetoni-laatta, jonka alla on pääsääntöisesti höyrynsulkumuovi ja kevytsorakerros. Paikoin laatan alla on käytetty lämmöneristeenä kevytsoran sijaan polystyreeniä. Lattioiden pinnoitteena on muovimatto. Ulkoseinät ovat tiiliverhoiltuja, lämmöneristeenä on mineraalivillaa ja runkona kantavilla seinälinjoilla on paikallavalettu teräsbetoniseinä ja ei-kantavilla seinälinjoilla puurunko. Tiiliverhouksen ja lämmöneristeen välissä ei ole tuuletusväliä, eikä seinän alaosassa ole vedenpoistoreikiä.

Yläpohjassa on lämmöneristeenä kevytsorakerros kaksoislaattarakenteen välissä. Vesikatteenä on tasakattoinen bitumikermikate. Vesikatteen räystäsrakenne ei suojaa seinä- ja ikkunarakenteita saderasitukselta.

1.4.4. Koulu

Neljäs seurantakohte on kahdessa vaiheessa rakennettu koulu: vanhempi nelikerroksinen osa on rakennettu 1950-luvulla ja uudempi 3–5-kerroksinen osa 1960-luvun loppupuolella. Koulussa on noin 60 työntekijää ja 650 oppilasta. Koulun laajuus on yhteensä noin 8000 brm².

Vanhempi osa on perustettu maanvaraisesti. Maanvaraisen lattialaatan alla on koksikuonaeristys, ja laatan päällä koksikuonalla täytetty puulattiarakenne. Lattiat on pinnoitettu muovimatolla. Ulkoseinät ovat molemmin puolin rapattuja massiivitiiliseiniä. Välipohjat sekä yläpohja ovat kaksoislaattarakenteisia. Rakenteen muottilauoituksia ei ole purettu ja laattojen välissä on koksikuonaa ääneneristeenä. Vesikatto on vanhemmassa rakennuksessa tuulettuva harjakatto, jonka katteenä on betonikattotiili.

Uudempi osa on perustettu osittain rinteeseen siten, että rakennuksen perustustaso vaihtuu useaan kertaan. Alapohja on pääsääntöisesti ryömintätalainen kaksoislaattarakenne, jossa on betonilaattojen välissä mineraalivillaa lämmöneristeenä. Ryömintätaloihin on jätetty rakennusaikaiset muottilauoituukset, mutta osasta ryömintätaloja on poistettu muottilauoituksia aiempien korjaustoimenpiteiden yhteydessä. Osa maanvaraisiksi oletetuista lattioista on osoittautunut kuntotutkimuksen yhteydessä ryömintätalaisiksi.

Näissä tiloissa on vielä purkamattomia muottilaudoituksia ja muuta orgaanista rakennusjätettä.

Koulurakennuksen uudemman osan ulkoseinärakenteena on tiili-villa-tiiliseinä. Yläpohjana on betonilaatta, mineraalivillaeristys ja puiset vesikattorakenteet. Yläpohjarakenne on tasakattoinen ja räystäältä tuulettuva. Vesikatteena on bitumikermikate.

1.4.5. 80-luvun päiväkot

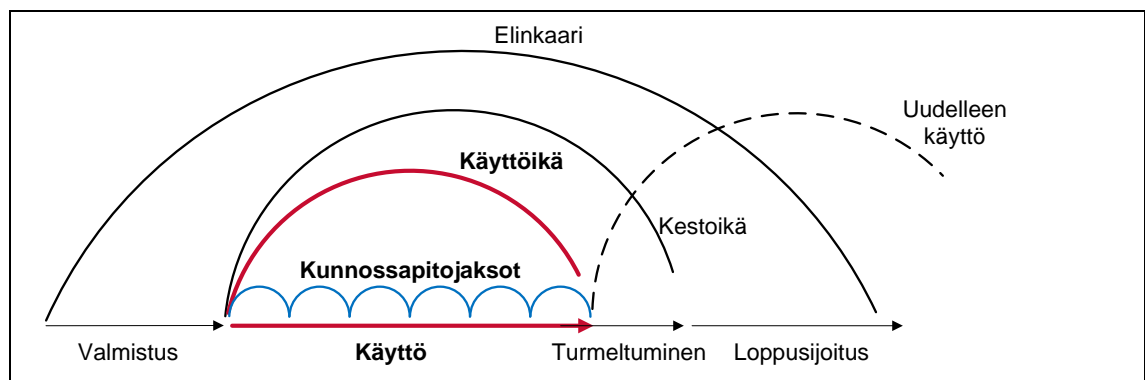
Viidentenä seurantakohteena on yksikerroksinen, 1980-luvun alussa rakennettu päiväkot, jonka laajuus on noin 830 brm². Päiväkodissa on noin 20 työntekijää ja 75 päivähoitopaikkaa. Lattiarakenne on maanvarainen betonilaatta, jonka alla on lämmöneristeenä polystyreeni. Ulkoseinien sisäkuorena on betonielementti, lämmöneristeenä mineraalivilla ja ulkoverhouksena tiilimuuraus. Yläpohjana rakennuksessa on Nilconlaattojen päälle rakennettu puurakenteinen tasakatto.

Vesikatteena oleva bitumikermikate on uusittu 2000-luvun alussa. Aiemman korjauksen yhteydessä kohteeseen on vaihdettu ikkunat sekä tiivistetty seinän ja alapohjan sekä ikkunoiden liitokset. Näiden korjausten jälkeen työntekijöiden oiretilanne on parantunut merkittävästi, eivätkä kosteus- ja homevauriot aiheuta enää käyttäjille juurikaan terveyshaittoja.

2. KIINTEISTÖJEN HALLINTA

2.1. Kiinteistönpito

Kiinteistönpidolla tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, jotka edesauttavat kiinteistön jatkuvaa ja tarkoituksenmukaista käyttöä. Siihen kuuluvat muun muassa teknisten järjestelmien hoito ja ylläpito, talous- ja henkilöstöhallinto sekä rakennuttaminen. [12, s. 2] Kiinteistönpidollisia toimia tarvitaan rakennuksen koko elinkaaren ajan. Kuvassa 2.1. esitetään kiinteistön elinkaari ja siihen tyypillisesti kuuluvat jaksot. Elinkaari alkaa rakentamisesta ja päättyy rakennuksen purkamiseen. Kiinteistönpidon suunnittelussa tulisi olla tavoitteena mahdollisimman pitkä käyttöikä. [13, s. 20]



Kuva 2.1. Kiinteistön elinkaari. [13, s. 20]

Suunnitelmallista kiinteistönpitoa tarvitaan, jotta osataan varautua ennakolta tarvittaviin korjauksiin. Rakennuksen korjaustarve ei saa tulla yllätyksenä, vaan siihen tulee varautua jo ennakolta. Jo rakennuksen valmistuessa eri rakennusosien käyttöiät tulee olla selvitettyinä ja niiden tarvittavat korjausajankohdat ja -järjestys suunniteltuna. Rakennusosien kulumisen ja niiden arvioidut korjauskustannukset tulisi kiinteistönpidossa ottaa huomioon kiinteistön arvosta kirjattavana vuosittaisena poistona. Perittävän poiston avulla voidaan rahoittaa tuleva peruskorjaus ja muut tarvittavat ylläpitokorjaukset. [14, s. 36] Jos poistoa ei peritä tai sen suuruus ei vastaa syntyneitä korjaustarvetta, muodostuu kiinteistölle korjausvelkaa, eikä kiinteistön omistajalla ole tällöin varattuna rahaa tulevia korjauksia varten. Riippuen kiinteistöjen kirjanpitoarvon määrittämisperusteista voivat kiinteistön kirjanpitoarvo ja tekninen arvo poiketa toisistaan huomattavasti. Teknisen kunnan perusteella määritettyä kiinteistön arvoa ja kirjanpidossa määritettyä arvoa on vertailtu tarkemmin luvussa 4.2.1.

Kuntaorganisaatiossa tilojen käyttö ja omistus on tavallisesti eriytetty erillisiksi tulosyksiköiksi. Kuntien omistamien rakennusten kiinteistönpidosta vastaa tyypillisesti

sama yksikkö, joka yleensä vastaa myös kiinteistöjen omistuksesta. Tilojen käyttäjäorganisaatio, kuten terveys- tai koulutustoimi, vuokraa tarvitsemansa tilat kiinteistöyksiköltä ja maksaa tilojen käytöstä niin sanottua sisäistä vuokraa. Tyypillisesti sisäinen vuokra koostuu pääomakustannuksista ja ylläpitokustannuksista. Pääomakustannuksiin kuuluvat sidotun pääoman korko, tontin vuokra sekä kiinteistöstä tehtävät poistot. Ylläpitokustannukset sisältävät kiinteistön hoidon ja ylläpidon kustannukset sekä energia-kustannukset. [14, s. 28–44]

Kiinteistöjohtaminen on kiinteistön omistamiseen liittyvää monitahoista toimintaa, jossa pyritään optimoimaan kiinteistön omistamiseen ja käyttöön liittyviä ominaisuuksia. Jotta kaikista kiinteistöjohtamiseen liittyvistä tehtävistä pystytään vastaamaan, tarvitaan useiden eri ammattialojen yhteistyötä. Kuntien kiinteistöjohtaminen ei periaatteessa pyri saavuttamaan voittoa kiinteistön omistamisesta, vaan se keskittyy lähinnä saavuttamaan tietyn palvelutason minimikustannuksin. Tähän liittyy myös kiinteistön tekninen optimointi. [13, s. 21] Kiinteistönomistusta ei kuitenkaan ole syytä pitää itseisarvona, vaan myös tilojen vuokraamista tulee tarkastella pohdittaessa kannattavinta tilanhankintatapaa.

Toiminnallisesti vanhentuneissa tai epäkunnossa olevissa tiloissa toimiminen ei ole kunnalle kannattavaa. Kuntien taloudellista ja teknistä optimointia tehdään yleensä pelkästään kohdekohtaisesti. Yhden rakennuksen tarkastelu on kuitenkin liian rajattu näkökulma, ja optimointia tulisikin tehdä aina suuremmassa mittakaavassa. Kannattavinta olisi tarkastella useiden rakennusten muodostamaa kokonaisuutta ja pohtia toimintojen tarvitsemien tilojen edullisimmat hankintatavat. [15] Kuntien omistamien rakennusten arvo on erittäin suuri ja on erittäin tärkeää, että tästä omaisuudesta pidetään huolta ja sen arvo pyritään säilyttämään.

Sairaala

Aiemmin kohde on ollut kunnan sosiaali- ja terveysviraston omistuksessa. Virasto on vuokrannut kiinteistöstä tiloja usealle kunnan omalle yksikölle sekä alueen sairaanhoitopiirille. Organisaatiomuutoksen myötä kohteen omistus on siirtynyt kuusi vuotta sitten kunnan sosiaalivirastolta tilakeskukselle. Nykyisin tilakeskus vuokraa tiloja kunnan sosiaalivirastolle, joka vuokraa tiloja edelleen kunnan yksiköille sekä sairaanhoitopiirille. Vuokrausjärjestelmä on jäänne vanhasta organisaatiosta ja sen uudistaminen on yhä kesken. Sosiaalivirasto maksaa tilakeskukselle tiloista sisäistä vuokraa. Sosiaali- ja terveysviraston alivuokralaisten vuokra määräytyy vanhojen sopimusten perusteella.

Suojeltu päiväkot

Kunnan sosiaalivirasto on vuokrannut kohdetta tilakeskukselta päiväkotikäyttöön. Lisäksi kohteessa on ollut myös yksityisiä vuokralaisia. Korjauksen yhteydessä päiväkodin tiloja laajennetaan. Ensimmäisen kerroksen lisäksi päiväkot saa käyttöönsä toisen kerroksen lähes kokonaisuudessaan. Toisen kerroksen päädyssä toimiva liikeyritys jatkaa toimintaansa aiemmin käytössä olleissa tiloissa myös korjauksen valmistuttua. Kolmannen kerroksen koulutustilat ovat jäämässä näillä näkymin tyhjilleen.

Hoitokeskus

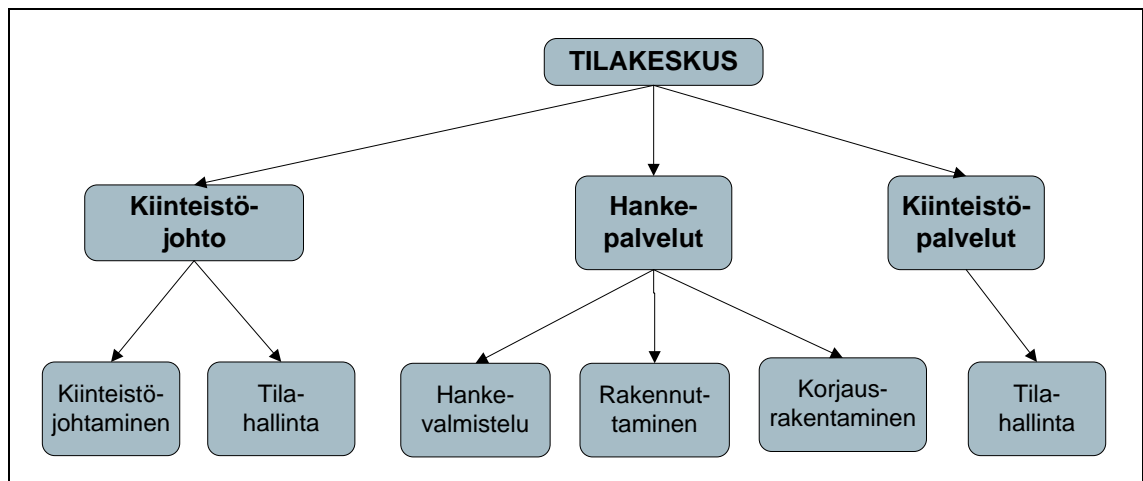
Kunnan rakennusten kiinteistönpidosta ja rakennushankkeiden rakennuttamisesta vastaa kunnan teknisen keskuksen toimialajohtaja. Korjaushankkeen kuluessa kohteen käyttäjäorganisaatio on muuttunut. Aiemmin kohde oli kunnan oman sosiaali- ja terveystoimen käytössä. Alueelle on kuitenkin perustettu alueellinen sosiaali- ja terveystoimi, joka vuokraa tiloja kunnalta. Myös kohteen työntekijät ovat siirtyneet uuden sosiaali- ja terveystoimen palvelukseen.

Koulu

Kunnassa toimiva tilapalvelut-yksikkö vastaa kiinteistöjen isännöinnistä ja ylläpidon järjestämisestä. Yksikkö vastaa myös rakennushankkeiden rakennuttamisesta. Yksikön pienen koon vuoksi kiinteistöjen isännöinnistä ja hankkeiden rakennuttamisesta vastaa yleensä yksi ja sama henkilö. Tilapalvelut-yksikkö vuokraa kohdetta kunnan koulutoimelle, joka maksaa tiloista sissäistä vuokraa.

80-luvun päiväkotit

Kunnan kiinteistönpidosta vastaa melko suuri ja hajautettu organisaatio. Kunnan tilakeskuksen organisaatiokaavio esitetään kuvassa 2.2.



Kuva 2.2. Kiinteistönpito-organisaatio.

Kiinteistöjen omistus ja isännöinti on keskitetty kiinteistöjohtoon tulosalueeseen. Kiinteistöjohtaminen-yksikkö vastaa kiinteistökannan aktiivisesta kehittämisestä. Lisäksi yksikkö ohjaa kiinteistöinvestointeja sekä vastaa kiinteistöjen ostamisesta ja myymisestä. Tilahallinta-yksikkö vastaa kiinteistöjen isännöinnistä ja tilojen vuokraamisesta.

2.2. Kiinteistön hoito ja huolto

Kiinteistön hoitotoimenpiteet tähtäävät siihen, että olosuhteet kiinteistössä säilyvät halutulla tasolla. Hoitotoimenpiteisiin kuuluvat muun muassa siivous, ulkoalueiden hoito sekä laitteiden ja koneiden hoito ja huolto. Kiinteistön hoitotoimenpiteisiin voidaan lukea myös pienet korjaukset ja uusimiset, jotka ilmaantuvat yllättäen ja ovat kustannuk-

siltaan pieniä. Kiinteistönhoidon tulee kuitenkin olla suunnitelmallista ja säännöllistä, jotta ongelmia ja vikatilanteita ei syntyisi. [13, s. 25]

Hoitotoimenpiteiden järjestämisessä hyvä apuväline on kiinteistön huoltokirja, johon on koottu kiinteistön perustiedot, tarvittavat tehtävät ja niiden ajoitukset sekä ohjeet. Lisäksi annetaan ohjeet myös omistajalle ja käyttäjälle. Huoltokirja on pakollinen asiakirja niin uusissa kuin jo olemassa olevissa kiinteistöissä. [12, s. 3] Pelkkä huoltokirjan olemassaolo ei kuitenkaan auta kiinteistön hoidossa, vaan huoltokirjaa tulee käytön aikana laajentaa ja sisältöä räätälöidä juuri kyseessä olevan kiinteistön tarpeiden mukaisesti. Huoltokirjan päivittäminen on myös erittäin tärkeää. Verkkopohjainen huoltokirja on helppo päivittää, ja huolto- ja hoitotoimenpiteet voidaan kuitata suoraan huoltokirjaan.

Sairaala

Kohdekunnan sairaaloissa ja terveyskeskuksissa isännöinnistä ja hoito- ja huoltotoimenpiteiden järjestämisestä vastaa kunkin kohteen käyttöpäällikkö. Kunnan muiden kohteiden isännöitsijöihin verrattuna heillä on huomattavasti vähemmän kohteita, mutta toisaalta heidän toimenkuvansa on hieman laajempi. Käyttöpäällikkö toimii myös kohteessa toimivien huoltomiesten esimiehenä.

Suojeltu päiväkot

Tilakeskuksen alaisuudessa toimiva kiinteistöpalvelut-yksikkö vastaa kiinteistöjen teknisestä isännöinnistä. Isännöitsijät joutuvat tekemään suuren ja hajanaisen organisaatorakenteen vuoksi jonkin verran myös hallinnollisia tehtäviä. Lisäksi isännöitsijöillä on vastuullaan erittäin paljon kiinteistöjä, joten kiinteistökannan hallinta on hankalaa. Kiinteistön hoito- ja huoltotoimenpiteet tehdään pääasiassa kaupungin omana työnä.

Hoitokeskus

Kunta vastaa kiinteistöjen hoidosta ja huollosta. Teknisen keskuksen toimialajohtaja suunnittelee tarvittavat hoito- ja huoltotoimet, ja kunnan huoltomiehet hoitavat käytännön huoltotyöt. Seurantakohteessa myös käyttäjäorganisaatiolla on oma huoltomies.

Koulu

Tilapalveluiden alaisuudessa toimii kiinteistöpalvelu, joka vastaa kiinteistöjen hoidosta. Kiinteistöhoitajat huoltavat kiinteistöjä, ja kunnossapitoammattimiehet korjaavat kiinteistöjen rakennustekniset viat. Kiinteistöhoitajien vastuualueet on jaettu kiinteistöittäin ja kunnossapitoammattimiehien toimenkuvan perusteella.

80-luvun päiväkot

Kiinteistöjen hoidosta ja huollosta vastaa tilakeskuksen alaisuudessa toimiva tilapalvelut-yksikkö. Se organisoii kiinteistöissä tarvittavat huolto- ja ylläpitotoimet sekä vastaa käytännön hoitotoimenpiteiden tekemisestä kiinteistöissä.

2.3. Kiinteistötietojärjestelmä

Kiinteistötietojärjestelmään kootaan kaikki kiinteistönpitoon liittyvät tiedot, kuten kohteen huoltokirja sekä tiedot aiemmista korjauksista ja tehdyistä tutkimuksista. Verkko-pohjaisen kiinteistötietojärjestelmän avulla kaikki kiinteistönpitoon osallistuvat tahot voivat viestiä keskenään kiinteistön hoitoon ja huoltoon liittyvissä asioissa. Järjestelmän kautta esimerkiksi käyttäjä voi tehdä vikailmoituksen tai huoltomies kuitata suunnitellut työt tehdyiksi.

Usein kiinteistöön liittyvät asiakirjat ja suunnitelmat ovat hajallaan eri paikoissa. Osa voi olla kunnan arkistoissa, osa suunnittelutoimistojen arkistoissa ja osa kiinteistön omissa arkistoissa. Useinkaan kaikkia kiinteistöä koskevia asiakirjoja ei löydy mistään. Ajoittamalla kiinteistötietojärjestelmän käyttöönotto korjausvaiheeseen, saadaan järjestelmään päivitettyä samalla myös ajan tasalla olevat asiakirjat. Tietojärjestelmää voidaan käyttää korjausrakentamisen aikana toimijoiden yhteisenä tietopankkina. Tietojärjestelmän käyttöönotto vaatii kuitenkin merkittävää työpanosta, jotta kaikki tarvittava tieto saadaan siirrettyä järjestelmään ja organisaation toimintatavat ja järjestelmän ominaisuudet saadaan vastaamaan mahdollisimman hyvin tosiaan. Jos käyttöönottoon ei ole budjetoitu riittävästi työtunteja, järjestelmän käyttö ei tehosta kiinteistöpidon ajankäyttöä, vaan päinvastoin järjestelmä hankaloittaa toimintaa.

Sairaala

Rakennushankkeen aikana käytössä on kiinteistötietojärjestelmä, jonka on ollut tarkoitus toimia jo kohteen suunnitteluvaiheessa hankkeen projektipankkina. Suunnittelijat on velvoitettu toimittamaan suunnitelmat tietojärjestelmään ja käyttämään järjestelmää suunnitelmien välittämiseen. Järjestelmää ei kuitenkaan ole käytetty aktiivisesti, vaan suunnittelijat ovat toimittaneet suunnitelmat eteenpäin muuta kautta. Myöskään tilaaja- ja rakennuttajaorganisaatio ei ole käyttänyt järjestelmää aktiivisesti. Lopulliset suunnitelmat on lisätty järjestelmään hankkeen valmistumisen jälkeen. Näin ollen järjestelmää ei juurikaan hyödynnetty korjaushankkeen aikaisena projektipankkina.

Aiempien korjausten suunnitelmia tai muita kohteeseen liittyviä tietoja on hankalaa löytää kunnassa tehtyjen lukuisten organisaatiomuutosten vuoksi. Sähköjärjestelmien osalta tilanne on kaikkein heikoin, koska järjestelmiä on uusittu tai laajennettu useita kertoja. Tietoja tai vanhoja suunnitelmia näistä korjauksista löytyy hyvin vähän. Myös rikosilmoitus- ja kulunvalvontajärjestelmien tiedonhallinta on ongelmallisia, koska järjestelmät ovat käyttäjän vastuulla ja tiedot järjestelmistä ainoastaan käyttäjällä.

Suojeltu päiväkot

Kohteessa oli tarkoitus käyttää kiinteistötietojärjestelmää suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, mutta kohdetta ei avattu tietojärjestelmään lainkaan. Hankkeen rakennuttaja kokee järjestelmän käytön pelkästään lisätyöksi, eikä koe saavansa järjestelmästä mitään hyötyä. Tämä johtuu toisaalta järjestelmän puutteista ja toisaalta ajanpuutteesta perehtyä järjestelmään.

Hoitokeskus

Kohdekunnassa kiinteistötietojärjestelmää ollaan ottamassa käyttöön, ja järjestelmään aiotaan kerätä kattavasti kaikki kuntien kiinteistöistä saatava tieto. Korjausten valmistuttua järjestelmään saadaan päivittytyä ajantasaiset tiedot kiinteistöistä. Muiden kiinteistöjen tietoja aiotaan lisätä tämän jälkeen mahdollisimman kattavasti.

Koulu

Kiinteistötietojärjestelmä on parhaillaan käyttöönottovaiheessa kunnassa. Kiinteistöjen tiedot ovat melko hajallaan. Osa tiedoista löytyy kunnan arkistoista ja osa kiinteistöjen omista arkistoista. Tulevaisuudessa on tarkoitus pyrkiä käyttämään järjestelmää kiinteistön huolto- ja hoito-toimenpiteiden ohjaamiseen sekä pystyä seuraamaan kiinteistöissä tehtyjä toimenpiteitä järjestelmän kautta.

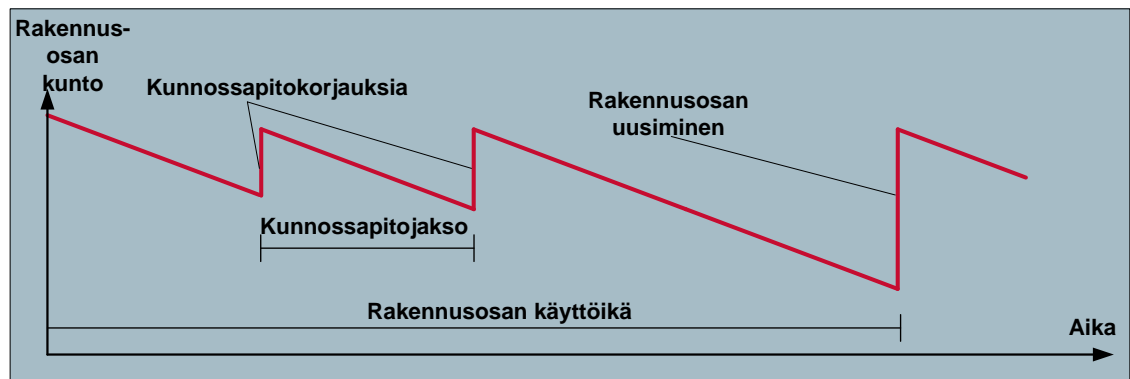
80-luvun päiväkotit

Kiinteistöjen isännöitsijät ylläpitävät tietojärjestelmää, johon tallennetaan kiinteistöjä koskevat tiedot. Tietojärjestelmään on pääsy kiinteistöpalveluiden työntekijöillä. Korjaushankkeissa toimiville suunnittelijoille sekä muille ulkopuolisille tiedot kerätään tarpeen mukaan yksitellen. Myös tietojen, kuten tutkimusraporttien ja suunnitelmien, tallentaminen tehdään tiedosto kerrallaan. Käyttäjät voi kirjata kiinteistön kulutustietoja järjestelmään.

2.4. Rakennuskannan kunnan ja korjaustarpeen arviointi

Kuntien omistamien sosiaali-, terveys- ja koulutustoimen rakennusten peruskorjausvastuiksi on arvioitu noin 5,5 miljardia euroa. Rakennuskannan kunnan hyväksyttävänä tavoitetasona voidaan pitää 75 prosentin teknistä arvoa verrattuna vastaavaan uudisrakennukseen. Sosiaalitoimen rakennuksista 45 prosenttia, terveystoimen rakennuksista 50 prosenttia ja koulutoimen rakennuksista 60 prosenttia ylittää tämän tason. Jotta kuntien rakennuskanta voitaisiin pitää nykyisessä kunnossa, tulisi rakennuksiin investoida vuosittain 327 miljoonaa euroa. Jos rakennuskannan tekninen arvo haluttaisiin nostaa 75 prosentin tasolle, tulisi kuntien investoida rakennuksiinsa lisäksi vuosittain 325 miljoonaa euroa. [5, s. 33–36] Tämän takia olisi erittäin tärkeää, että tehdyt korjaukset ovat oikein kohdistettuja ja onnistuneita.

Kuntien rakennuskannan korjausten organisointi ja rahoittaminen vaatii, että rakennuskannan kunto tunnetaan riittävän tarkasti ja korjaukset ajoitetaan oikea-aikaisesti. Rakenteet ja rakennusosat on kannattavinta uusida, kun niiden käyttöikä on lähes lopussa. Kunnossa olevia ja toimivia rakenteita ei kannata uusida, mutta toisaalta, jos rakenteet päästetään kulumaan loppuun, vauriot voivat edetä hyvinkin nopeasti. Kartoittamalla rakenteet ja niiden kunto sekä tarkastelemalla koko kiinteistökantaa voidaan korjaukset järjestää optimaalisesti. [13, s. 26] Parhaiten tämä onnistuu pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelman, eli PTS:n avulla [13, s. 55]. Kuvassa 2.3 esitetään kunnossapitokorjausten vaikutus rakennusosan käyttöikään.



Kuva 2.3. Kunnossapitokorjausten vaikutus rakennusosan käyttöikään. [13, s. 25]

Rakennusten kuntoa voidaan arvioida usealla eri tasolla. Kiinteistönpidon kannalta riittävä taso on usein kuntoarvio. Sen avulla pyritään selvittämään tulevat korjaustarpeet seuraavan 10–20 vuoden aikana. [13, s. 36] Kuntoarviossa tarkastetaan kaikki tärkeimmät rakennusosat ja laitteet sekä arvioidaan niiden kuntoa ja korjaustarvetta [16, s. 19]. Aluksi käydään läpi rakennusta koskevat piirustukset ja suunnitelmat sekä muut asiakirjat. Usein jo näiden tietojen perusteella löydetään mahdolliset vauriokohdat. Rakennuksen käyttäjiä haastatteleamalla saadaan lisäviitteitä mahdollisista vaurioista sekä koetuista haitoista. Jos käyttäjät oireilevat, eikä selvää syytä löydetä, on kohteessa syytä tehdä oirekysely aiheuttajan selvittämiseksi [17, s. 1]. Home- ja kosteusvauriokohteissa vauriot voivat olla piileviä, eikä niitä kyetä löytämään aistinvaraisin menetelmin rakenteita avaamatta [18, s. 82–83]. Tästä syystä kuntoarvion käytettävyys ja tulosten luotettavuus home- ja kosteusvaurioituneissa kohteissa voi olla melko heikko.

Epäiltäessä rakenteiden olevan home- ja kosteusvaurioituneita, tulisi kohteeseen tehdä kosteustekninen kuntotutkimus. Se voidaan tehdä joko yksittäiselle rakennetyypille tai koko rakennukselle. Kosteusteknisen kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteiden kosteustekninen toiminta, esiintyvät vauriot ja tarvittavat korjaustoimenpiteet. [19, s. 73] Kuntotutkimus on kuntoarviota huomattavasti perusteellisempi ja täten myös kalliimpi. Kuntotutkimuksiin olisi kuitenkin panostettava, koska vain niiden avulla on mahdollista saada tarkka ja kattava kuva kiinteistöjen todellisesta kunnosta ja tulevasta korjaustarpeesta. [20]

Käyttäjien runsaan oireilun vuoksi terveydensuojeluviranomainen voi suorittaa tarkastuksia mahdollisen terveyshaitan toteamiseksi. Viranomainen voi myös määrätä tilanhaltijan teettämään tutkimuksia esiintyvien vaurioiden ja niiden aiheuttamien terveyshaittojen selvittämiseksi. [21, s. 13]

Sairaala

Rakennuskannan kunnan arviointiin käytettävää PTS-järjestelmää pyritään kehittämään. Tällä hetkellä rahoituksen puuttumisen vuoksi kyetään tekemään vain osa tarvittavista korjauksista ja tämä vaikeuttaa osaltaan myös PTS-järjestelmän kehittämistä ja toteuttamista. Tilakeskuksen edustajan arvion mukaan noin kymmenen vuoden kuluttua korjaushankkeiden toteutusjärjestystä ja ajankohtia voidaan suunnitella järjestelmällisesti ja kattavasti koko kiinteistökannan osalta.

Suojeltu päiväkot

Isännöitsijät arvioivat hallinnoimiensa kiinteistöjen kuntoa ja niiden tulevia korjaustarpeita. Isännöitsijöiden yhteisissä palavereissa pohditaan tulevia korjaushankkeita. Pitkäjänteistä suunnittelua ei kyetä raha- ja resurssipulan vuoksi tekemään.

Hoitokeskus

Teknisen keskuksen toimialajohtaja on kartoittanut kunnan omistamien kiinteistöjen nykykunnan sekä tulevan korjaustarpeen. Kunnan pieni koko vaikuttaa osaltaan tähän: jokaisen kiinteistön kunto ja korjaustarve voidaan arvioida yksittäin ja tarvittaessa suunnitella tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Koulu

Kunnan kiinteistöille ei ole laadittu kunnossapitosuunnitelmaa, koska aiemmin on todettu, että tarvittavia korjauksia ei pystytä toteuttamaan rahoituksen puuttumisen takia. Kiinteistöjen kuntoa ei seurata säännöllisesti vaan kuntoa ryhdytään selvittämään ongelmien ilmaantuessa. Vuosibudjetissa on noin 20 000 euron varaus kohdistamattomille korjauskustannuksille.

80-luvun päiväkot

Rakennuskunnan kuntoa ei ole kartoitettu järjestelmällisesti. Kiinteistöjen korjaustarvetta arvioidaan käyttäjien vaurioilmoitusten sekä isännöitsijöiden arvioiden perusteella. Hankepalveluyksikkö arvioi lisäksi kiinteistöjen korjaustarvetta kohdekohtaisesti.

2.5. Korjauskohteiden priorisointi

Koska korjaustarpeessa olevien kiinteistöjen määrä on monessa kunnassa melko suuri, ei kaikkia kiinteistöjä pystytä korjaamaan välittömästi vikoja tai vaurioita havaittaessa. Näin ollen korjauskohteista tulee valita kiireellisimmän korjausta tarvitsevat kiinteistöt. Myös väistötilojen puute voi aiheuttaa tarvetta korjaushankkeiden jaksottamiselle. Valittaessa ensisijaisia korjauskohteita tulisi vaurioista aiheutuvaa terveyshaittaa pystyä arvioimaan tasapuolisesti.

Työterveyslaitos on kehittänyt *Kuntien hyvät toimintatavat sisäympäristöongelmissa ja rakennusten korjausten priorisointi* -hankkeen yhteydessä työkalun korjausten kiireellisyysjärjestyksen arviointiin vaurioiden aiheuttaman terveyshaitan perusteella. Priorita – rakennusten terveysriskin arviointimenetelmään syötetään kohdetietoja, joiden perusteella voidaan vertailla menetelmän antamaa riskitasoa. Järjestelmässä on kolme osiota: A-osassa kysymykset käsittelevät rakennuksen teknistä kuntoa ja sisäympäristöä, B-osaan syötetään tiedot sisäilmastokyselyn tuloksista tai, jos sisäilmastokyselyä ei ole suoritettu, terveydenhoitoalan ammattilaisen arvion perusteella ja C-osan tiedot täytetään kohteen sisäilmaryhmän arvion perusteella. Kysymyksiä on kaikkiaan yli sata ja niihin kaikkiin on vastattava tuloksen saamiseksi. Kysymyksillä on painotuskertoimet sen mukaan, kuinka merkittävästä asiasta on kyse. Tuloksena saadaan arvioidun kohteen riski-indeksi, joita vertailemalla voidaan arvioida eri kohteiden terveydellistä ris-

kiä. Riski-indeksi ei sinänsä kerro korjausten tarpeellisuutta, vaan sillä voidaan pelkätään vertailla eri kohteita. [22]

Korjauskohteiden priorisointia arvioitaessa tulisi kiinnittää huomiota myös hankkeiden korjauskustannuksiin. Ensisijaisesti tulisi korjata kiinteistöt, joissa melko pienellä investoinnilla voidaan korjata vauriot ja taata käyttäjille terveelliset ja turvalliset tilat. [23; 24] Korjaustoimenpiteiden vaikutusta rakennusten tekniseen arvoon tarkastellaan tarkemmin luvussa 4.2.1.

Sairaala

Kunnan rakennuskannan korjaustarve on huomattavasti rahoitusmahdollisuuksia suurempi. Kohteiden isännöitsijät priorisoivat omien kiinteistöjensä korjauksia oman arvionsa mukaan ja tekevät ehdotuksen korjattavista kiinteistöistä.

Suojeltu päiväkot

Korjauksiin käytettävät varat riittävät vain osaan tarvittavista korjauksista. Korjattavat kiinteistöt arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Kiinteistöjen omistuksesta vastaavalla organisaatiolla ei ole käytössä yhtenäistä toimintatapaa tai arviointia tukevaa työkalua.

Hoitokeskus

Tähän mennessä korjauksia ei ole jouduttu priorisoimaan, vaan kaikki tarvittavat korjaukset on kyetty tekemään, kun korjaustarve on ilmennyt. Jos korjauskustannukset ovat muodostuneet suuriksi, on korjausten rahoittamiseksi otettu lainaa.

Koulu

Kiinteistöjen korjaamiseen varatut määrärahat eivät riitä kaikkien korjaustarpeessa olevien kiinteistöjen korjaamiseen, vaan priorisointia joudutaan tekemään hyvinkin paljon. Hankalan rahoitustilanteen vuoksi korjaushankkeiden toteuttaminen on paljon myönnettävien avustuksien varassa. Ilman avustuksia ei korjauksia pystytä juurikaan tekemään.

80-luvun päiväkot

Korjaushankkeiden priorisointia ei pohdita laajamittaisesti. Tilakeskuksen hankevalmistelu-yksikkö päättää korjattavat kohteet oman sekä isännöitsijöiden arvion perusteella.

2.6. Korjausten hallinta ja organisointi

Korjaushankkeiden rakennuttajilla on keskeinen rooli hankkeiden onnistumisen kannalta. Rakennuttajan tehtäviin kuuluu muun muassa hankkeen organisointi, projektin suunnittelu sekä rakentamisprosessin johtaminen. Rakennuttaja vastaa siitä, että kohde täyttää sekä tilaajan että käyttäjän vaatimukset. [25, s. 49–52]

Rakennuttajan tehtävät alkavat, kun tilan omistaja on tehnyt hankepäättöksen tilojen korjaamiseksi. Tämän jälkeen rakennuttaja käynnistää hankesuunnittelun, jossa asetetaan tavoitteet hankkeelle. Hankesuunnitteluvaiheessa rakennuttaja vastaa tarvittavien tutkimusten ja suunnitelmien hankkimisesta. Hankesuunnitteluvaiheessa kohteen kunto

arvioidaan alustavasti, jotta tarvittavien korjaustoimenpiteiden laajuus voidaan arvioida karkeasti. Tilaaja tekee tämän jälkeen investointipäätöksen, jonka jälkeen tehdään tarvittaessa tarkempia tutkimuksia ja käynnistetään rakennussuunnittelu. [25, s. 49–52]

Rakennuttaja vastaa suunnittelijoiden kilpailuttamisesta ja hankinnasta. Rakennuttaja myös organisoi suunnitteluryhmän ja ohjaa suunnittelua sekä huolehtii rakennus- ja muiden viranomaislupien hankkimisesta. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehdään tyypillisesti lisäselvityksiä vaurioiden ja niiden aiheuttajien selvittämiseksi. Suunnittelun jälkeen rakennuttaja aloittaa korjaustöiden valmistelun kuten tarjouspyyntöasiakirjojen laadinnan, urakkakilpailun järjestämisen ja urakkaneuvottelut. [25, s. 49–52]

Toteutusvaiheessa rakennuttaja ohjaa rakentamista, valvoo korjausten aikataulua ja budjettia sekä teettää tarvittavat muutostyösuunnitelmat. Työmaavalvonnasta on sovittava aina erikseen. Rakennuttaja voi hoitaa korjaushankkeen työmaavalvonnan, mutta varsinkin suurissa hankkeissa olisi suositeltavaa olla mukana erillinen työmaavalvoja. [25, s. 49–52]

Uudis- ja korjausrakentamishankkeiden välillä on eräs merkittävä ero, joka vaikuttaa merkittävästi hankkeiden kulkuun ja organisointiin. Uudisrakentamishankkeessa hankkeen koko määräytyy pääasiassa rakennuksen laajuuden mukaan. Korjausrakentamisessa sen sijaan hankkeen koko määräytyy pääosin korjausasteen perusteella. Näin ollen uudiskohteessa hankkeen laajuus on tiedossa jo tilantarpeen selkiytyttyä, eli hankesuunnitteluvaiheen alussa. Korjaushankkeessa laajuus tiedetään tyypillisesti vasta käytettävien korjausmenetelmien varmistuttua, eli rakennussuunnitteluvaiheen lopussa. Toteutusvaiheessa voi vielä paljastua uusia vauriokohtia, jotka täytyy myös korjata. Näin korjauksen laajuus voi muuttua vielä rakennussuunnitteluvaiheen jälkeen. Erityisen hankalia yllättävät lisäkorjaukset ovat taloudellisesti sekä ajallisesti. Lisätyöt kasvattavat korjausbudjettia ja jos lisä- ja muutostöille ei ole varattu budjetissa riittävästi varoja, tarvitaan korjauksen rahoittamiseen lisärahoituspäätös. Kohteen käyttöönotto voi myös viivästyä korjausten pitkittymisen takia. Korjaushankkeen alkuvaiheessa tulisi selvittää mahdollisimman tarkasti rakennuksen kunto sekä käyttäjän asettamat vaatimukset, jotta korjaustöiden aikaiset muutokset eivät kasvaisi kohtuuttomasti. [25, s. 103–105]

Sairaala

Rakennuttajana kohteessa toimi korjausten tilaaja eli tilakeskuksen hankepalvelut-yksikkö. Kunnalla olisi myös oma rakennuttajaorganisaatio, mutta tilaaja koki pienten korjaustoimenpiteiden rakennuttamisen ulkopuolisella rakennuttajalla hankalana toimintatapana. Kohteen tutkimukset on tilannut tilakeskuksen erillinen sisäilmaongelmiin erikoistunut yksikkö. Yksikkö on tehnyt kohteessa myös joitakin omia tutkimuksia. Suunnittelun valvonta on jaettu suunnittelualoittain. Rakennuttajan oman valvonnan lisäksi kohteessa toimii ulkopuolinen valvoja.

Suojeltu päiväkot

Kohteen rakennuttajana toimii kunnan rakennusviraston oma rakennuttajaorganisaatio. Rakennuttaja vastaa myös kokonaan kohteen suunnittelun ja toteutuksen valvonnasta. Tutkimusten

tilaamisesta kohteessa on vastannut tilojen omistajaorganisaatio. Myös ympäristökeskus on tehnyt tutkimuksia kohteessa käyttäjän pyynnöstä.

Hoitokeskus

Kohde sijaitsee pienessä kunnassa, jossa sama henkilö hoitaa rakennusten isännöinnin, rakennushankkeiden rakennuttamisen sekä rakennusvalvojan tehtävät. Korjauskohteessa on lisäksi ulkopuolinen valvoja.

Koulu

Korjaushankkeen rakennuttamisesta vastaa sama henkilö, joka toimii kunnan kiinteistöjen isännöitsijänä. Isännöitsijä on myös tilannut kohteessa tehdyt tutkimukset. Korjaustöiden ensimmäisessä vaiheessa hankkeessa oli mukana myös ulkopuolinen valvoja, mutta kahdessa viimeisessä vaiheessa rakennuttaja hoitaa itse myös kohteen valvojan tehtävät.

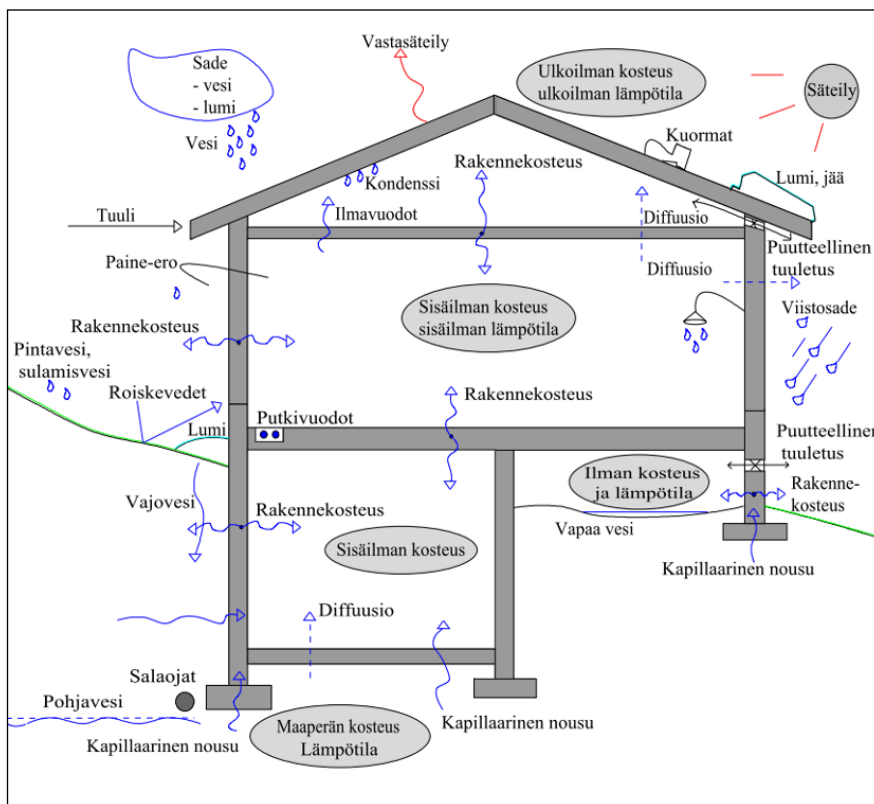
80-luvun päiväkot

Kohteen suunnittelun hankinnasta on vastannut hankevalmistelu-yksikkö. Yksikkö on tilannut myös kohteessa tehdyt tutkimukset. Lisäksi käyttäjä on tilannut tutkimuksia ympäristökeskukselta. Korjaustöiden rakennuttamisesta vastaa hankepalvelu-yksikön rakennuttaja. Rakennuttaja hoitaa myös kohteen valvojan tehtävät.

3. KOSTEUS- JA HOMEVAURIOT JA NIIDEN AIHEUTTAMAT ONGELMAT

3.1. Rakenteiden kosteustekninen toiminta

Rakenteisiin vaikuttaa lukuisia sekä sisä- että ulkopuolisia kosteuslähteitä. Kosteuslähteet esitetään kuvassa 3.1.



Kuva 3.1. Rakennuksen kosteuslähteet. [26, s. 21]

Ulkopuolisista kosteuslähteistä merkittävimpiä ovat sade, ilmankosteus, pintavedet ja pohjaveden kapillaarinen nousu. Sisäpuolisista kosteuslähteistä merkittävimpiä ovat puolestaan sisäilman kosteus, putkivuodot sekä käyttövesi. Kosteusvauriot eivät aiheudu näistä kosteuslähteistä, vaan siitä että rakenteita ei ole suojattu niiden rasitukselta ja toisaalta siitä että rakenteet eivät pääse kuivumaan riittävän hyvin. [26, s. 25]

Sadeveden tunkeutuminen rakenteisiin estetään suunnittelemalla vaakapinnoille riittävät kallistukset ja vedenpoistojärjestelmät. Erityisesti tulee ottaa huomioon hallitut ylivuotoreitit vedenpoistojärjestelmän tukkeutuessa. Myös erilaiset detaljit kuten ikkuna- ja räystäspellitykset tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti, jotta sadeveden tun-

keutuminen rakenteiden sisään voidaan estää. Seinärakenteen tuuletusväli eli seinän ulkopinnan ja muun seinärakenteen erottaminen vähentää seinärakenteen kosteusvaurioitumisriskiä. [26, s. 21–22]

Maaperän kosteusrasitusta rakenteille voidaan tehokkaasti estää toimivalla salaojituksella. Lisäksi maanvastaisten rakenteiden alla on oltava kapillaarikerros, jolla katkaistaan veden kapillaarinen nousu rakenteisiin. Asentamalla alapohjaan riittävä lämmöneristekerros maan lämpötila saadaan pidettyä alhaisena, jolloin estetään diffuusiolla maaperästä nouseva kosteus. Käyttämällä vesihöyryä läpäiseviä lattiapinnoitteita maaperästä nousevat pienet kosteusmäärät eivät aiheuta vaurioita rakenteisiin. [19, s. 27–37]

Sisäilman sisältämä kosteus voi siirtyä rakenteisiin ilmapuotokohdista ilmavirtausten mukana tai diffuusiolla. Diffuusiolla vesihöyry pyrkii siirtymään korkeammasta pitoisuudesta matalampaan. Talvisin ulkoilman vesihöyrypitoisuus on erittäin alhainen. Sisäilmassa sen sijaan on sisäisten kosteuslähteiden vuoksi enemmän kosteutta, joten vesihöyry pyrkii siirtymään sisältä ulospäin. Tästä syystä rakenteen sisäpinnan vesihöyrynvastuksen on oltava riittävän suuri. Rakenteen kuivumiskyvyn varmistamiseksi ja mahdollisten kondenssitilanteiden välttämiseksi rakenteen vesihöyrynvastuksen tulee pienentyä sisäpinnasta ulkopintaan mentäessä. Rakenteet on tehokkainta suojata sisäilman kosteusrasituksilta ilmatiiviillä ja ulospäin paremmin vesihöyryä läpäisevällä vaipparakenteella. [19, s. 13–24]

Kosteus voi siirtyä rakenteissa eri tavoin. Rakenteiden kannalta merkittävimmät siirtymismuodot ovat:

- **Painovoimainen**
Esimerkiksi vuotovedet valuvat seinärakenteeseen puutteellisista ikkunapellityksistä.
- **Kapillaarinen**
Huokosten kapillaarivoimat nostavat vettä rakenteessa ylöspäin.
- **Konvektio**
Kosteutta siirtyy paine-erojen aiheuttamien ilmavirtausten mukana.
- **Diffusio**
Vesihöyry kulkeutuu korkeammasta pitoisuudesta matalampaan. [19, s. 21]

Sairaala

Kohteessa on tasakatto sisäpuolisella vedenpoistolla. Rakennus on osin yksikerroksinen ja osin kolmikerroksinen, ja rakennuksessa on useita vesikaton ja julkisivun liitoksia. Liitokohdassa olevat ikkunat ovat liian lähellä vesikaton pintaa, jolloin liitoksesta on tapahtunut vesivuotoja rakenteen sisälle. Vuotoja on tapahtunut myös räystäsrakenteen kohdalla. Rakennuksen ulkoseinät ovat tiili-villa-tiili/betonirakenteisia, eikä lämmöneristeen ja tiiliverhouksen välissä ole tuuletusväliä. Tästä syystä ulkoseinärakenteeseen joutuneilla vuotovesillä ei ole ollut kuivumismahdollisuutta. Salaojajärjestelmän sijaitsee liian korkealla perustuksiin nähden. Lisäksi salaojajärjestelmän toiminnassa ja pintavesien ohjauksessa on ollut puutteita.

Suojeltu päiväkot

Rakennus sijaitsee kalliopainanteessa, eikä salaoitusjärjestelmää tai kapillaarikerrosta ole. Rakennuksen massiivitiilirunkoiset seinät on perustettu kivilatomuksien varaan. Alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Alapohjaan sekä seinärakenteisiin on nousut kosteutta kapillaarisesti kalliopainanteesta. Vesikatteenä olevan konesaumatun peltikatteen alla ei ole aluskatetta, vaan peltikatteen alla on suoraan tuuletettu ullakkotila.

Hoitokeskus

Kohteen tasakattoisen yläpohjan räystäsrakenne ei ole suojannut ulkoseiniä saderasitukselta, eikä ulkoseinärakenteessa ole ollut kuivumisen mahdollistavaa tuuletusväliä. Salaojajärjestelmä on ollut puutteellinen, eikä perusmuurissa ole ollut vesieristystä. Tuulettumaton, kevytsoraeristetty yläpohja ei ole mahdollistanut vesikattovuotojen kuivumista.

Koulu

*Vesi- ja viemärijärjestelmät ovat huonokuntoisia ja niissä olleet viat ovat aiheuttaneet putki-
vuotoja rakenteisiin. Varsinkin luokkien vesipisteiden läheisyydessä on todettu kohonneita kosteuspitoisuuksia. Uuden osan ryömintätilojen tuuletus ei ole ollut riittävä ja tilat ovat olleet hyvin kosteita.*

80-luvun päiväkot

Kohteen tasakaton sadevesikaivoissa on esiintynyt tukoksia ja vesikatolle kerääntynyt vesi on vuotanut kattoikkuna- ja räystäsluotoksista yläpohjarakenteen sisään. Kattoikkunat on poistettu jo aiemman korjauksen yhteydessä.

3.2. Kosteus- ja homevauriot rakenteissa

Kosteusvauriolla tarkoitetaan sellaista rakenteen kosteuspitoisuutta, jossa rakenteen vaurioituminen on mahdollista. Kosteutta voi kulkeutua rakenteisiin vetenä painovoimaisesti ja kapillaarisesti tai vesihöyryinä konvektiolla ja diffuusiolla. Suurin osa kosteusvaurioista aiheutuu painovoimaisesti ja kapillaarisesti kulkeutuvasta kosteudesta suuremman vesimäärän vuoksi. Myös konvektioon ja diffuusioon on kiinnitettävä huomiota, koska nämä aiheuttavat tyypillisesti vaurioita, joita on vaikea havaita. [27, s. 16]

Rakennukset tulee suunnitella ja rakentaa siten, että kosteuden kertyminen rakenteiden osiin tai sisäpinnoille ei aiheuta käyttäjille terveyshaittoja. Tämä varmistetaan estämällä vesihöyryä, vettä ja lumen haitallinen tunkeutuminen rakenteisiin ja varmistamalla rakenteiden riittävä kuivumismahdollisuus. [28, s. 3] Erityisesti tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin kosteusteknisen toiminnan varmistamiseksi:

- Rakennuksen vaipan tulee olla riittävän ilmatiivis.
- Ulkopinnan tulee suojata rakennusta ulkoisilta kosteuslähteiltä.
- Tuuletusvälin tulee olla kokonaisuudessaan tuuletusilman virtausreitteinä.
- Rakennuksen korkeusasema on valittava ottamalla huomioon alueen pinta- ja pohjavesiolosuhteet.
- Rakennuspohjan kuivatus on suunniteltava toimintavarmaksi.
- Rakennuksen alta on poistettava orgaaninen aines.
- Veden kapillaarinen nousu rakenteisiin on estettävä.
- Mahdollisen vesivahingon tulee olla helposti havaittavissa. [28, s. 5–15]

Mikrobeilla tarkoitetaan luonnossa esiintyviä pieneliöitä, joihin kuuluvat virukset, bakteerit, sienet ja alkueläimet. Mikrobit hajottavat kuollutta ainesta ja muokkaavat siitä ravinteita muille eliöille. Mikrobeja esiintyy aina ulkoilmassa ja niitä kulkeutuu ilmanvaihdon mukana myös sisäilmaan. Vähäisiä määriä mikrobeja löydetään aina sisäilma- ta ja rakenteiden pinnoilta. [29]

Homeiden sekä muiden mikrobien kasvu vaatii tietyt ravinne-, lämpötila- ja kosteusolosuhteet. Lähes kaikki rakentamisessa käytetyt materiaalit sisältävät mikrobien kasvualustaksi riittävästi ravinteita, ja mikrobien kasvamisen mahdollistava lämpötila-alue on hyvin laaja. Näin ollen ainoa mahdollisuus estää mikrobikasvu rakenteissa on pitää rakenteiden kosteuspitoisuus riittävän alhaisena. Mikrobikasvun tarvitsemaa kosteutta kuvataan materiaalin vesiaktiivisuuden avulla. Materiaalin vesiaktiivisuudella tarkoitetaan huokosilman vesihöyrypitoisuuden suhdetta kyllästyskosteuspitoisuuteen. Lisäksi mikrobikasvusto kykenee muuttamaan kasvuolosuhteita, kuten nostamaan vauriokohdan lämpötilaa. [29]

Kasvustossa esiintyy aina lukuisia eri mikrobilajeja, ja lajisto myös muuttuu usein kasvuolosuhteiden ja vaurioitumisen keston mukaan. Näin ollen tutkimalla vauriokohdassa esiintyvää mikrobilajistoa voidaan esittää arvio vaurion iästä. Alkuvaiheessa esiintyvät mikrobit ovat tyypillisesti yleisimpiä luonnossa esiintyviä lajistoja, joita ihminen on hieman oppinut sietämään. Vaurion edetessä mikrobilajisto muuttuu harvinaisemmaksi ja mikrobien aiheuttamien oireiden vakavuus kasvaa. Eri lajit voivat myös voimistaa toistensa vaikutuksia. Myös erilaiset siivous-, puhdistus- ja kuivausmenetelmät voivat muuttaa vauriokohdassa esiintyvää mikrobilajistoa. [30, s. 8]

Sairaala

Kosteusvaurioita on esiintynyt kohteessa pääasiassa puutteellisen salaajituksen takia ryömintätiloissa sekä puutteellisen räystäsrakenteen ja tuuletusvälin puuttumisen seurauksena julkisivujen eristekerroksessa.

Ryömintätiloissa on kuntotutkimuksissa havaittu vapaata vettä sekä rakennusaikaisia homeisia muottilaudoituksia. Ryömintätilojen epäpuhtaudet kulkeutuvat epätiivien läpivientien kautta huonetiloihin. Ryömintätiloissa on ollut koneellinen ilmanvaihto, mutta sen taso ei ole riittänyt ehkäisemään epäpuhtauksien kulkeutumista huonetiloihin.

Ulkoseinissä on yleisesti valesokkelirakenne, jossa lämmöneriste ulottuu noin 100 mm lattiatason alapuolelle. Rakenne on kosteusteknisesti erittäin riskialtis, mutta rakenteesta otettujen

*näytteiden perusteella rakenteen kunto on kuitenkin melko hyvä. Julkisivumuurauskin on kunto-
tutkimuksissa todettu melko hyväkuntoiseksi. Sen sijaan ulkoseinien lämmöneristeessä on todet-
tu mikrobivaurioita. Epätiivien ikkunaliitosten seurauksena epäpuhtaudet ovat kulkeutuneet
huonetiloihin. Tilojen alipaineisuus on edesauttanut epäpuhtauksien kulkeutumista.*

*Yläpohjarakenteena on kantava teräsbetonilaatta, mineraalivillaeristys, tuuletettu ilmatila,
raakaponttilaudoitus ja bitumikermieristys. Vesikatteet on uusittu noin 10–15 vuotta sitten ja
niiden kunto on pääasiassa hyvä. Vaurioita esiintyy lähinnä vesikatteen ja ikkunan liitoskohdas-
sa, jossa ikkunan alaosa on alle 10 cm vesikatteen yläpuolella. Liitoskohdassa on havaittu lu-
kuisia seinärakenteen sisään johtavia vesivuotoja.*

Suojeltu päiväkoti

*Kohteen kosteusvauriot liittyvät rakennuspohjan kuivatuksen puutteisiin. Kallion pintaa pitkin
alapohjan alle valunut vesi on noussut maanvastaisiin rakenteisiin. Maapohjasta noussut koste-
us on aiheuttanut mikrobivaurioita maanvaraisessa lattiarakenteessa sekä seinärakenteissa.
Käytetyt lattia- ja seinäpinnoitteet ovat olleet liian vesihöyrytiivittä, jolloin kosteuspitoisuus
pinnoitteiden takana on noussut erittäin korkeaksi.*

*Kohteen vesikatto on erittäin huonokuntoinen ja sen kautta tapahtuu vesivuotoja ullakkoti-
laan. Lisäksi julkisivurappaukset ja parvekkeet ovat huonokuntoiset. Vesikattoa ja julkisivuja ei
kuitenkaan korjata tämän korjauksen yhteydessä.*

Hoitokeskus

*Räystäiden puuttumisen takia julkisivut ovat kärsineet suuresta saderasituksesta. Tiiliverhous
on muurattu kiinni lämmöneristeeseen, jolloin puuttuvan tuuletusvälin vuoksi eristeet eivät ole
päässeet kuivumaan. Eristetilan suuren kosteuspitoisuuden myötä ulkoseinän sisälle on kehitty-
nyt runsaita mikrobikasvustoja. Kattovuotojen seurauksena myös yläpohjan eristetilassa on ha-
vaittu mikrobikasvustoja. Lisäksi alapohjassa on esiintynyt kosteus- ja homevaurioita pääasias-
sa puuttuvan salaojituksen vuoksi.*

Koulu

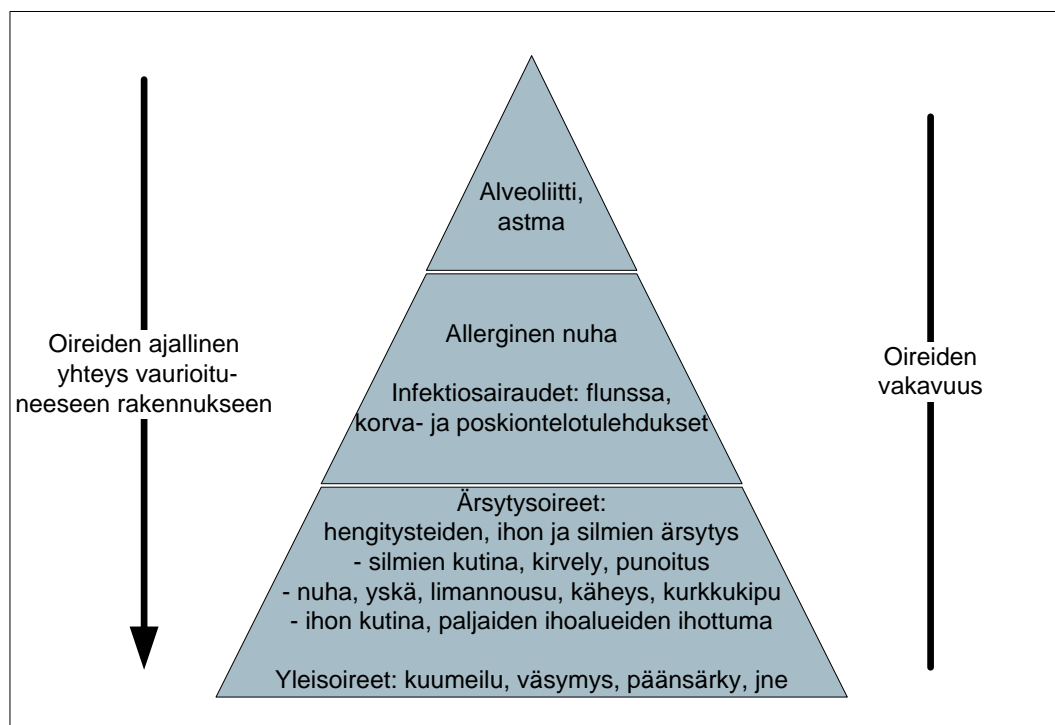
*Kosteus- ja homevaurioita on esiintynyt ryömintätiloissa puutteellisen salaojituksen takia. Ryö-
mintätilat ovat olleet kosteita, ja niihin on jätetty rakennusvaiheessa muottilaudoituksia sekä
muuta eloperäistä rakennusjätettä. Ryömintätilojen tuuletus on ollut puutteellista, vaikka sitä on
aiempien korjausten yhteydessä yritetty parantaa asentamalla tiloihin poistoilmapuhaltimia.
Rakenteessa olevien ilmavuotokohtien kautta mikrobit ovat kulkeutuneet huoneilmaan.*

80-luvun päiväkoti

*Kohteessa tehdyissä tutkimuksissa tai mittauksissa rakenteissa ei ole havaittu merkittäviä koste-
usvaurioita. Märkätiloissa on havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia varsinkin lattiakaivojen
ja wc-istuinten ympärillä. Märkätilojen pintarakenteet ovat huonokuntoiset ja niiden tekninen
käyttöikä on lopussa. Kattojen alaslaskuissa on puolestaan todettu mikrobikasvustoja, joka ovat
syntyneet vesikattovuotojen seurauksena. Lisäksi alaslaskut ovat olleet sivuilta avoimia, joten
niiden päälle on päässyt kerääntymään runsaasti pölyä, joka on todennäköisesti lisännyt esiin-
tyviä vaurioita.*

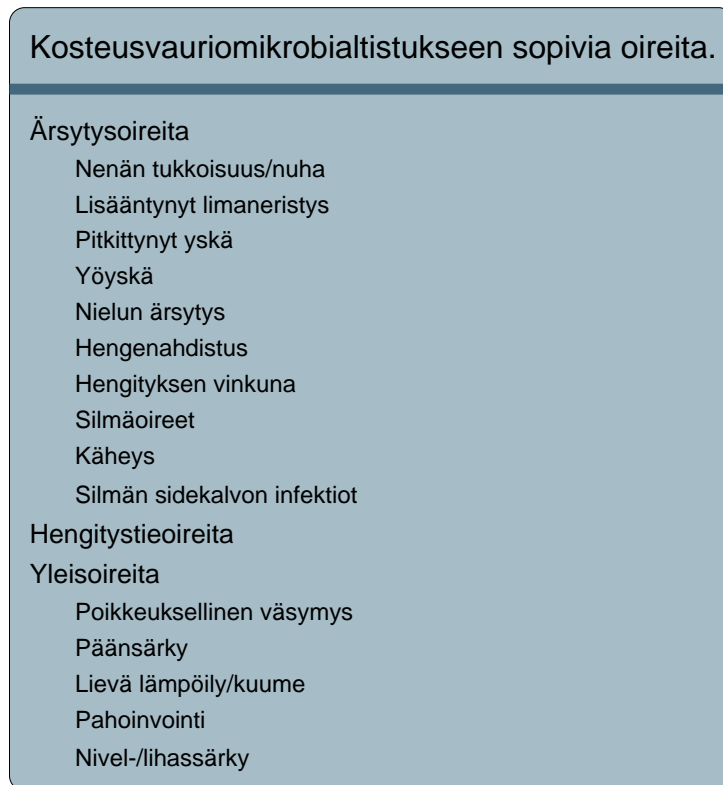
3.3. Kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamat terveyshaitat

Rakenteiden kosteus- ja homevaurioista voi vapautua ilmaan itiöitä, rihmaston kappaleita, mykotoksiineja, allergeeneja sekä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Homevauriot aiheuttavat tilojen käyttäjille terveyshaittoja, jos homekasvusto on ilmayhteydessä huonetilaan. Mikrobikasvuston lajisto muuttuu vaurion korjaamisen pitkittyessä ja vaurion edetessä. Samalla myös ihmisten kokemaa oireilua pahenee ja terveyshaittojen vakavuus kasvaa. Altistumisen jatkuessa pitkään myös oireilun ja mikrobialtistuksen ajallinen yhteys heikkenee. Oireet eivät välttämättä häviä rakennuksesta poistumisen jälkeen, kuten yleensä altistumisen alkuvaiheessa. [30, s. 8] Näin ollen oireilun alkuvaiheessa on parhaat edellytykset osoittaa syy-yhteys kosteusvaurioiden ja oireilun välillä [31, s. 656]. Kuvassa 3.2 esitetään mikrobialtistuksen ja oireilun ajallisen yhteyden sekä oireiden vakavuuden muuttuminen vauriotilanteen pitkittyessä.



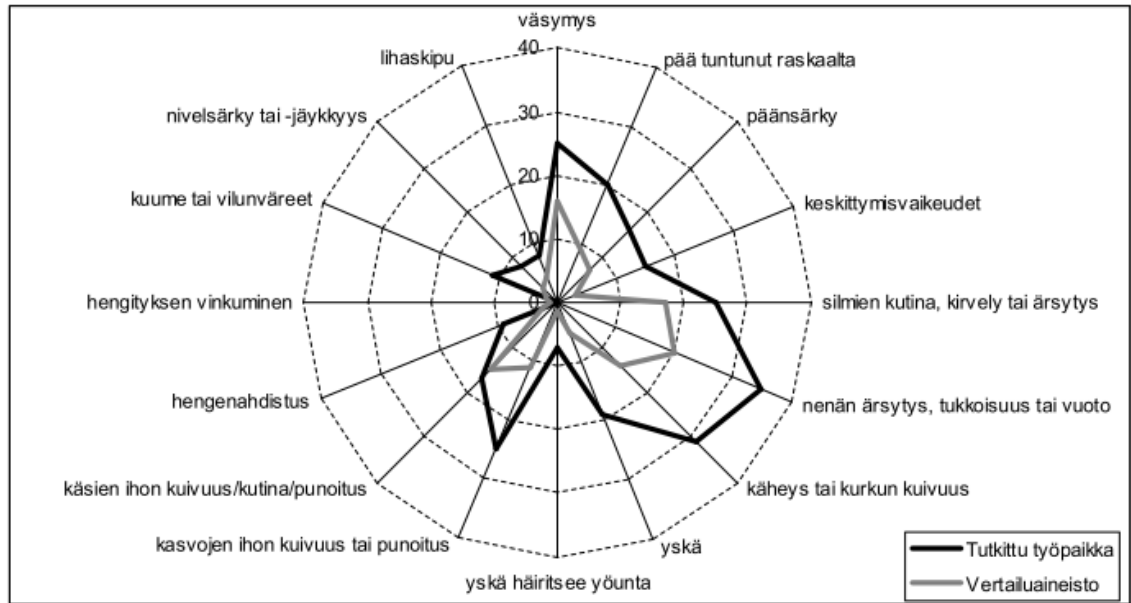
Kuva 3.2. Kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamat oireet. [30, s. 9]

Yleisimmät kosteus- ja homevauriosta aiheutuvat oireet ovat hengitysteiden ärsytysoireita kuten nuhaa, yskää ja kurkun käheyttä. Tieteellisesti on pystytty todistamaan homevaurioiden ja allergisen nuhan, silmän sidekalvontulehduksen, astman ja allergisen alveoliitin yhteys. Myös lukuisten muiden oireiden yhteydestä rakenteissa esiintyviin vaurioihin on vahvoja viitteitä. [30, s. 9–11] Kuvassa 3.3 esitetään tyypillisimpiä kosteus- ja homevauriomikrobien aiheuttamia oireita.



Kuva 3.3. Kosteusvaurioaltistukseen sopivia oireita. [31, s. 656]

Mikäli työntekijöiden oireilu on laajaa eikä yksiselitteistä korjattavaa syytä löydetä, on työpaikalla suositeltavaa tehdä oirekysely. Työterveyslaitos on kehittänyt ruotsalaisen mallin pohjalta sisäilmastokyselyn, jonka avulla saadaan selkeä ja luotettava kuva käyttäjien kokemista oireista, niiden laajuudesta ja koetusta sisäilmastosta. Kyselyn avulla voidaan selvittää, johtuvatko työntekijöiden kokemat oireet työpaikan huonosta sisäilmasta vai onko oireiden taustalla jokin muu haitta. Kyselyn tuloksia verrataan laajan taustatutkimuksen avulla kerättyihin vertailuarvoihin. Käyttäjät kokevat olosuhdehaittoja jonkin verran myös tiloissa, joissa ei ole sisäilmaan liittyviä ongelmia. Vertailuarvoista poikkeavien olosuhdehaittojen avulla voidaan päätellä tiloissa esiintyviä ongelmia. [17] Kuvassa 3.4 esitetään tyypillinen kosteus- ja homevaurioituneen työpaikan työntekijöiden oireprofiili.



Kuva 3.4. Kosteus- ja homevauriokohteen tyypillinen oireprofiili. [17]

Harmaa viiva kuvaa laajan vertailuaineiston perusteella muodostettua oireprofiilia ja musta viiva vauriokohteesta haastattelujen perusteella muodostettua oireprofiilia. Samantyyppiset oireprofiilit on määritetty erikseen myös kohteille, joissa on puutteellinen ilmanvaihto tai materiaaliemissiota. [17]

Sairaala

Kohteen työntekijät ovat kärsineet limakalvo-oireista, silmien punotuksesta ja kirvelystä, astmaoireista ja hengitysteiden tukkoisuudesta. He ovat raportoineet sisäilmasta johtuvaa oireilua sekä ilmanvaihdon puutteita ja poikkeavia hajuja. Kohteessa on tehty lukuisia työsuojelutarkistuksia käyttäjien tekemien sisäilmavalistusten vuoksi. Käyttäjien oireilua on kartoitettu lisäksi sisäilmastokyselyllä.

Suojeltu päiväkot

Päiväkodin työntekijät ovat kärsineet pääasiassa hengitysteiden ja silmien ärsytysoireista. Osa tiloista on jouduttu poistamaan käytöstä esiintyneiden ongelmien takia.

Hoitokeskus

Työntekijöiden kokemaa oireilua on selvitetty työterveyslaitoksen tekemän sisäilmastokyselyn avulla. Yleisimmät koetut oireet olivat nenän ärsytysoireita, kurkun käheyttä ja kuivuutta, silmien kutinaa sekä nivelsärkyä ja -jäykkyyttä.

Koulu

Koulun työntekijät ovat kärsineet päänsärystä, lämpöilystä, hengitysteiden ja silmien ärsytysoireista sekä astmasta.

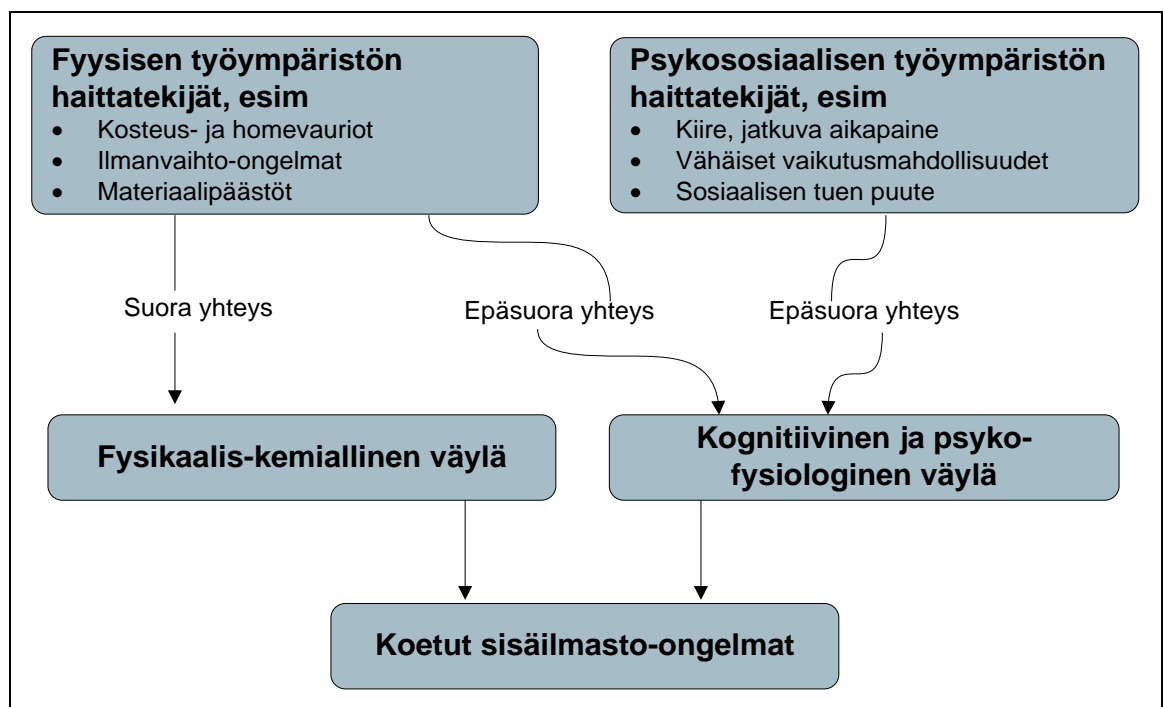
80-luvun päiväkotit

Kohteen henkilöstö on kärsinyt hengitystie- ja iho-oireista. Työntekijöiden sairauspoissaolot ovat koskeneet pääasiassa näitä oireita. Poissaolot eivät kuitenkaan ole olleet normaalia runsaampia. Yksi työntekijä on oireillut tiloissa niin voimakkaasti, että hän koki, ettei voi jatkaa työskentelyä kohteessa.

3.4. Psykologisten tekijöiden vaikutus työympäristön kokemiseen sisäilmaongelmissa

Suomalaiset viettävät jopa 90 prosenttia ajastaan sisätiloissa. Laadukas sisäilmasto on täten tärkeä tekijä hyvinvoinnin kannalta. Ihmiset havainnoivat ympäristöään yksilöllisesti ja myös kokevat sen haittatekijät yksilöllisesti. Esimerkiksi miellyttävimmäksi koettu lämpötila vaihtelee jonkin verran, eikä näin ollen voida määrittää yhtä optimilämpötilaa, vaan lämpötilan tulisi olla yksilöllisesti säädettävissä. [32, s. 11–19]

Fyysiseen työympäristöön vaikuttavat tekijät voidaan jakaa fyysikaalisiin, biologisiin ja kemiallisiin. Niiden lisäksi työympäristöön vaikuttaa psykososiaalisia tekijöitä. Ihmisen kokemus työympäristön sisäilmasto ja siinä olevat ongelmat muodostuvat näiden kahden tekijän yhteisvaikutuksesta. [32, s. 11–19] Kuvassa 3.5. esitetään eri tekijöiden yhteisvaikutus koettuihin sisäilmasto-ongelmiin.



Kuva 3.5. Psykososiaalisen työympäristön vaikutus koettuun sisäilmasto-ongelmaan. [33, s. 99]

Työntekijät, jotka eivät koe työtään mielenkiintoiseksi, joutuvat jatkuvasti työskentelemään liian suuren työtaakan alla ja kokevat omat vaikutusmahdollisuutensa vähäiseksi, raportoivat selvästi muita enemmän olosuhdehaitoista ja sisäilmaoireista kuin

myönteisesti työympäristönsä arvioivat työntekijät. Pelkästään tekniset ongelmat korjaamalla ei välttämättä saavuteta onnistunutta lopputulosta, jos työympäristön muita haittatekijöitä ei korjata. [33, s. 6]

Sairaala

Kun kohteen korjaustyöt aloitettiin, käyttäjäorganisaatio järjesti oma-aloitteisesti tiedostustilaisuuden. Tilaisuudessa rakennuttaja esitteli kohteessa tehdyt tutkimukset, niiden tulokset sekä tulevat korjaustoimenpiteet. Työntekijöiden esimiehet ovat muutenkin erittäin aktiivisesti tiedustelleet lisätietoja korjaushankkeesta ja sen kulloisestakin tilanteesta. Työntekijöiden valitukset ovat vähentyneet aktiivisen tiedottamisen johdosta. Aiempaa homeongelmien ”huhumyllyä” ei ole ollut enää havaittavissa.

Suojeltu päiväkot

Käyttäjät ovat raportoineet toistuvasti sisäilmaongelmista ja niiden aiheuttamista terveyshaitoista. Sisäilmaongelmat eivät kuitenkaan ole aiheuttaneet laajempia ongelmia työpaikalla. Kohdetta on yritetty korjata useaan kertaan. Tämä voi vaikuttaa siihen, että käyttäjät kokevat kiinteistön omistajan yrittävän pitää huolta kiinteistöstä ja käyttäjien terveydestä.

Hoitokeskus

Käyttäjät olivat oireilleet sekä valittaneet huonosta sisäilmasta pitkään. Käyttäjät pelkäsivät terveytensä puolesta, ja heidän näkemyksensä vaurioiden aiheuttamista terveyshaitoista oli hieman liioiteltu. Kuntotutkimusten ja oirekyselyn jälkeen yhteistyö käyttäjien sekä rakennuttajan ja suunnittelijoiden välillä parantui merkittävästi.

Työntekijöiden työnantaja vaihtui korjaushankkeen aikana kunnasta paikalliseksi sosiaali- ja terveydenhoitopiiriksi. Muutoksen jälkeen suunnittelukokouksiin saattoi osallistua käyttäjäorganisaation edustaja, joka työskentelee toisessa toimipisteessä. Tämä vaikeutti käyttäjien toiminnan huomioon ottamista sekä tiedonkulkua käyttäjien ja suunnittelijoiden välillä suunnitteluratkaisuista päätettäessä.

Koulu

Opettajat ovat olleet erittäin huolestuneita kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamista terveyshaitoista niin omalle kuin myös koulun oppilaiden terveydelle. Käyttäjien keskuudessa on liikunut myös väärää ja liioiteltua tietoa havaituista vaurioista sekä niiden aiheuttamasta terveyshaitasta. Ensimmäisten katselmusten ja selvitysten tuloksista ei tiedotettu käyttäjiä, joten huhut ja väärät käsitykset levisivät käyttäjien keskuudessa entisestään. Vasta varsinaisen kuntotutkimuksen yhteydessä opettajille ja oppilaiden vanhemmille järjestettiin tiedotustilaisuus, jossa esiteltiin tehtyjä tutkimuksia sekä havaintoja.

80-luvun päiväkot

Kohteen ongelmat ovat olleet työntekijöiden keskuudessa paljon esillä. Ongelmista on keskusteltu työpaikalla aktiivisesti ja monenlaisia huhuja mahdollisista ongelmien syistä on ollut liikkeellä. Ongelman jatkuva käsittely ja pohtiminen työpaikalla ovat vaikuttaneet haitallisesti työilmiin ja heikentäneet työtehokkuutta. Työntekijät eivät ole luottaneet kiinteistönomistajaan ja tämän mahdollisuuksiin tarjota turvallisia ja terveellisiä työtiloja.

4. KORJAUSHANKKEEN SUUNNITTELU

4.1. Tarveselvitys

Korjauskohteissa rakennushankkeen tarveselvitysvaihe voidaan jakaa toiminnalliseen ja tekniseen korjaustarveselvitykseen. Tarveselvitysvaiheen toteuttaminen on pääasiassa tilojen käyttäjäorganisaation vastuulla, mutta suurissa kohteissa selvityksen teossa on kannattavaa käyttää myös ulkopuolista apua [25, s. 49–52].

Valmisteltaessa olemassa olevan rakennuksen tarveselvitystä tulee ensisijaisesti arvioida tilojen toiminnallista korjaustarvetta ja tämän jälkeen niiden teknistä korjaustarvetta. Mikäli entisen kaltaisille tiloille ei ole tarvetta, ei tilojen korjaaminen ole kannattavaa. Jos sen sijaan tilojen ominaisuuksia tai käyttötarkoitusta täytyy muuttaa, tarjoaa rakennuksen korjaaminen tähän hyvän mahdollisuuden.

4.1.1. Toiminnallinen korjaustarve

Usein toiminnassa on tapahtunut muutoksia rakennuksen valmistumisen jälkeen, mikä aiheuttaa ongelmia tilojen käytettävyydelle ja tehokkaalle toiminnalle. Teknisen kunnan aiheuttamat korjaustarpeet voitaisiin nähdä mahdollisuutena uudistaa tiloja vastaamaan paremmin nykyisiä ja tulevia käyttötarpeita sekä tehostaa toimintaa. Laajan korjauksen yhteydessä voidaan luontevasti myös pohtia nykyisiä toimintatapoja ja mahdollisuuksia tehostaa niitä. Eräs menetelmä toiminnallisen korjaustarpeen selvittämiseen on strateginen toimitilasuunnittelu. [15]

Strategisessa toimitilasuunnittelussa toiminnot irrotetaan tiloista, ja näitä kahta tekijää tarkastellaan erikseen. Käyttäjää haastatteleamalla saadaan selvitettyä, millaisia tiloja toiminta tarvitsee. Toiminnot määrittelevät siis tilat eikä päinvastoin. Haahtela Oy:n kehittämän toimitilasuunnittelumallin avulla voidaan määrittää tiloista muodostuvat kustannukset koko elinkaaren aikana. Näin tilakustannuksia voidaan vertailla muiden kustannusten kanssa. Kun tilojen aiheuttama kustannusvaikutus tunnetaan, voidaan tilaratkaisuja uudelleen suunnitteleamalla löytää huomattavia kustannussäästöjä muun muassa yhdistelemällä erilaisia toimintoja samoihin tiloihin ja karsimalla vajaakäytöllä olevia tiloja. [15]

Toiminnan muuttumisen lisäksi alueen käyttö ja luonne voivat olla muuttuneet merkittävästi rakennushetkestä. Väestön ikärakenteen muuttumisen seurauksena esimerkiksi päiväkotia voi olla tarpeen muuttaa vanhainkodiksi. Alue- ja väestökehitystä tulisi arvioida noin 10 vuodeksi eteenpäin. [15]

Laajamittaisten korjaushankkeiden suunnitteluvaiheeseen tulisi varata huomattavasti nykyistä enemmän aikaa, jotta myös toiminnallisuutta voitaisiin arvioida riittävän laa-

jasti. Jos tarveselvitysvaiheen jälkeen tehdään hankepääätös puutteellisilla tiedoilla, koko korjauksen onnistuminen vaarantuu merkittävästi. Vastaavasti korjaussuunnitteluvaihe ja rakennusvaihe voisivat limittyä enemmän, jolloin muutoksiin ja yllätyksiin kyettäisiin reagoimaan nopeammin ja helpommin. [15]

Sairaala

Korjausten suunnittelun yhteydessä ei ole pohdittu pitkällä tähtäimellä kohteen sopivuutta nykyiseen käyttöön. Kaupungissa on perustettu erillinen työryhmä pohtimaan vastaavien rakennusten verkostosuunnittelua ja kehittämistä. Tämä korjaus on kuitenkin tarpeellinen, jotta toimintaa tiloissa voidaan jatkaa.

Suojeltu päiväkot

Kohteeseen suunniteltiin erittäin mittavat korjaustoimenpiteet, minkä vuoksi korjauksen neliöhinta on jopa uudisrakennuksen hintaa korkeampi. Toimintaa on kuitenkin hankalaa siirtää muualle sopivien tilojen ja tontin puuttumisen vuoksi. Toiminnan jatkuminen alueella tulevaisuudessakin on turvattava. Tilasuunnittelua ei ole mahdollista tehdä toiminnallisuuden vaatimusten mukaisesti, vaan olemassa olevat rakenteet sanelevat tilajärjestelyt. Tarvesuunnittelussa ei kuitenkaan ole pohdittu päiväkotitilojen siirtämistä kahteen ylimpään kerrokseen, jolloin alimman kerroksen ongelmalliset tilat olisi voitu jättää kokonaan pois käytöstä.

Hoitokeskus

Toiminnallista korjaustarvetta ei tarkasteltu suunnitteluvaiheessa. Rakennusvaiheessa käyttäjäorganisaatio alkoi pohtia mahdollisuuksia parantaa kohteen toiminnallisuutta korjauksen yhteydessä. Tämä aiheutti alkuperäisiin suunnitelmiin jonkin verran muutoksia, jolloin lisätyöt kasvattivat hieman korjauskustannuksia. Osa suunnitelmamuutoksista on aiheutunut käyttäjäorganisaatiossa tapahtuneiden muutosten seurauksena.

Tilojen suunnittelussa on otettu huomioon kunnan väestörakenteen kehittyminen sekä kuntastrategian mukaiset tarpeet kuntalaisten palveluiden järjestämiselle. Alueellinen yhteistyö on otettu huomioon kohteessa toimivan sairaanhoitopiirin omassa strategiassa.

Koulu

Hankesuunnitelmassa on arvioitu kohteen käyttötarpeen kehittymistä seuraavan kolmentoista vuoden aikana. Tilantarve tulee pysymään ennallaan tai jopa hieman kasvamaan. Näin ollen kohdetta tarvitaan myös tulevaisuudessa. Korjausratkaisuissa on lisäksi kiinnitetty huomiota tilojen toiminnallisuuden parantamiseen, tilojen saavutettavuuteen sekä esteettömyyteen.

80-luvun päiväkot

Toimintatapojen muuttumisen takia tilat eivät vastaa niille asetettavia nykyvaatimuksia. Esimerkiksi sali ja keittiö ovat alimitoitettuja sekä tarvittavat pienryhmätilat puuttuvat. Korjauksen yhteydessä rakennukseen tehdään pienehkö laajennus, mutta tilat jäävät edelleenkin alimitoitetuksi. Alueella tullaan arvion mukaan tarvitsemaan kohteen kokoista päiväkotia. Laskelmissa on otettu huomioon alueen väestörakenne ja sen arvioitu kehittyminen.

4.1.2. Tekninen korjaustarve

Arvioitaessa rakennuksen korjaustarvetta tulee toiminnallisen korjaustarpeen lisäksi kiinnittää huomiota myös tilojen tekniseen kuntoon. Jos rakenteissa havaitaan vaurioita tai tilojen käyttäjät oireilevat, tulee käynnistää kosteus- ja homevaurioselvitys. Selvityksessä pyritään saamaan selkeä ja kattava kuva rakennuksessa esiintyvistä vaurioista ja käyttäjien kokemista oireista. [19, s. 73–78]

Rakennuksen korjaamista ja mahdollisia korjaustapoja mietittäessä tulee rakennuksen nykykunto tuntea riittävän hyvin. Rakennuksen kunnon arvioinnin tulee olla asteittain tarkentuvaa. Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan kohteessa esiintyviä riskirakenteita ja suoritetaan vauriokatselmus, jossa pyritään etsimään merkkejä mahdollisista vaurioista aistinvaraisin menetelmin. Katselmuksessa tarkastetaan kaikki tilat: sisätilojen lisäksi on tarkastettava ryömintätilat, ullakkotilat, vesikatto sekä ulkoseinät. Ennen korjausten suunnittelun aloittamista tulisi lisäksi suorittaa kattava kuntotutkimus, jotta saataisiin mahdollisimman tarkka kuva esiintyvistä vaurioista. Tehtyjen havaintojen ja tarvittavien korjaustoimenpiteiden perusteella päätetään jatkotutkimustarpeesta. Jos kohteessa esiintyy viitteitä mahdollisista kosteusvaurioista, kannattaa kuntotutkimuksessa keskittyä rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden selvittämiseen. [19, s. 65–86]

Mikäli jo kuntotutkimuksessa on käynyt selvästi ilmi, että kohteessa tarvitaan mittavia korjaustoimenpiteitä, ei tarkempia tutkimuksia yleensä tarvita. Toisaalta mitä enemmän kohteen rakenteita ja järjestelmiä ollaan jättämässä ennalleen, sitä tarkemmin tulee selvittää niiden kunto. Jos joitakin rakennusosia aiotaan jättää korjaamatta, tulisi arvioida, muodostaako rakennusosan heikko kunto merkittävää riskiä rakennuksen äkilliselle vaurioitumiselle. Erityisen riskialttiita rakennusosia ovat yläpohjarakenteet, maanvastaiset rakenteet, ulkoseinärakenteet ja niiden liitokset, märkätilojen rakenteet sekä vesi- ja viemärijärjestelmät. Näiden rakennusosien huono kunto voi aiheuttaa rakennuksen hyvin nopean vaurioitumisen. Riskialttiiden rakennusosien kunto tulisi tutkia aina rakennuksen korjaustarvetta arvioitaessa ja korjata rakennusosa, jos sen kunto on lähellä teknisen käyttöiän loppua. [23; 24]

Sairaala

Kohteessa on tehty lukuisia työsuojelutarkastuksia havaittujen ongelmien selvittämiseksi. Laajamittainen kuntotutkimus on tehty vasta yli neljän vuoden kuluttua ensimmäisestä työsuojelutarkastuksesta. Tutkimuksessa tehtiin lukuisia rakenteiden avauksia ja otettiin runsaasti materiaalinäytteitä. Rakennusteknisen kuntotutkimuksen lisäksi kohteessa on teetetty LVIA-järjestelmien kuntotutkimus sekä julkisivun betoniosien kuntotutkimus. Tutkimuksissa todettiin laajoja korjaustarpeita, mutta ei kuitenkaan suositeltu koko seinärakenteen uusimista.

Suojeltu päiväkot

Kohteen kosteusteknistä toimivuutta on tutkittu useita kertoja. Tutkimusten perusteella rakenteita on yritetty korjata pienillä korjaustoimenpiteillä, mutta ongelmia ei ole saatu poistettua. Lopulta tilaajan ja rakennuttajan suorittamassa tarkastuksessa havaitut ongelmat todettiin niin suuriksi, että päätettiin ryhtyä mittaviin korjaustoimenpiteisiin.

Hoitokeskus

Kohteessa oli tehty aiemmin irrallisia tutkimuksia esiintyvistä vaurioista ja näiden perusteella kohteeseen oli jo suunniteltu osittaisia korjaustoimenpiteitä. Vasta yhtenäisen kuntotutkimuksen ja käyttäjien oirekyselyn jälkeen saatiin oikea kuva esiintyvistä ongelmista. Tutkimuksessa haastateltiin käyttäjiä, tarkastettiin rakenteet sekä tehtiin muutamia rakenneavauksia. Tutkimuksessa todettiin huomattavasti aiempaa laajempi korjaustarve ja kohteen suunnittelu aloitettiin alusta.

Koulu

Kohteessa on tehty käyttäjien pyynnöstä lukuisia työsuojelutarkastuksia sekä muita tutkimuksia. Näiden johdosta on tehty pieniä korjaustoimenpiteitä, mutta ongelmat eivät poistuneet. Terveysturvaviranomainen määräsi lopulta kiinteistön omistajan teettämään ulkopuolisella asiantuntijalla kiinteistön sisäilmasto- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen. Tutkimuksessa tarkastettiin kaikki rakenteet ja suoritettiin muutamia rakenteiden avauksia ja otettiin materiaalinäytteitä. Lisäksi mitattiin rakenteiden kosteuspitoisuuksia sekä yhden tilan hiilidioksidipitoisuus noin vuorokauden ajalta.

80-luvun päiväkot

Kohteessa on tehty keväällä 2004 kosteusvaurioselvitys, jossa havaittiin hieman kohonneita kosteusarvoja, muttei akuutteja kosteusvaurioita. Selvityksessä tehtiin pinta- ja rakennekosteusmittauksia, sisäilmamittauksia sekä aistinvaraisia havaintoja mahdollisten ongelmakohtien selvittämiseksi. Selvityksessä märkätilojen todettiin olevan teknisen ikänsä päässä, mutta muita puutteita tai vikoja ei havaittu.

Kesällä 2007 tehdyssä ilmapirtujen mittauksessa rakennuksen ilmanvaihdon havaittiin olevan jonkin verran vaatimuksia alhaisempia (mittaus a). Kesällä 2008 kohteessa tehtiin laajempi ilmanvaihtojärjestelmän kuntotutkimus, jossa mitattiin huomattavasti edellistä pienempiä ilmapirtuja (mittaus b). Tilojen ohjeelliset ilmapirrat sekä mitatut ilmapirrat ja niiden erot esitetään taulukossa 4.1.

Taulukko 4.1. Ilmapirtamittausten poikkeamat.

| Tila | Poistoilmavirta | | | | Tuloilmavirta | | | |
|------|-----------------|-----------|-----------|---------|---------------|-----------|-----------|---------|
| | Ohjearvo | Mittaus a | Mittaus b | Ero a/b | Ohjearvo | Mittaus a | Mittaus b | Ero a/b |
| | l/s | l/s | l/s | % | l/s | l/s | l/s | % |
| A | 75 | 63 | 28 | -56 | 75 | 43 | 40 | -7 |
| B | 22 | 15 | 6 | -60 | 22 | 20 | 19 | -5 |
| C | 75 | 62 | 23 | -63 | 75 | 44 | 43 | -2 |
| D | 19 | 18 | 5 | -72 | 22 | 6 | 7,5 | 25 |
| E | 47 | 29 | 29 | 0 | 72 | 55 | 43 | -22 |
| F | 89 | 73 | 24 | -67 | 89 | 75 | 36 | -52 |
| G | 89 | 79 | 30 | -62 | 89 | 85 | 70 | -18 |
| H | 89 | 64 | 28 | -56 | 89 | 55 | 57 | 4 |
| I | 90 | 64 | 24 | -63 | 90 | 63 | 36 | -43 |

Vuoden 2008 ilmanvaihtojärjestelmän kuntotutkimusraportissa todetaan, että mitattuja tuloksia on verrattu aiempiin tuloksiin ja niiden väitetään olevan melkein samaa tasoa. Raportissa todetaan ilmanvaihtojärjestelmän olevan pääosin kunnossa ja toimiva, vaikka mitatut ilmavirrat poikkeavat oleellisesti vaaditusta tasosta. Lisäksi raportissa esitetään huoltotoimenpiteitä, joilla sisäilman laatua voidaan parantaa. Syitä poikkeaville mittaustuloksille ei ole selvitetty kunnan toimesta.

Talvella 2009 kohteessa mitattiin kosteuspitoisuuksia ja otettiin mikrobinäytteitä julkisivuisista ja yläpohjasta. Mittausraportissa todetaan kattojen alaslaskujen akustiikkalevyssä olevan mikrobikasvustoa sisältävää pölyä. Muita mikrobivauriokohtia ei havaittu, eikä myöskään kohonneita kosteuspitoisuuksia.

4.2. Hankesuunnittelu

Tarveselvitysvaiheen jälkeisessä hankesuunnittelussa asetetaan tavoitteet ja rajoitukset varsinaiselle suunnittelulle. Korjaushankkeissa hankesuunnittelu ja korjaussuunnittelu voivat myös limittyä yhdeksi vaiheeksi. Hankesuunnitelmassa selvitetään ja arvioidaan hankkeen perusteet, tarpeellisuus ja toteutusmahdollisuudet. Lähtötietoina hankesuunnitelmaa laadittaessa ovat aiemmin laadittu tarveselvitys, tiloilta vaadittavat ominaisuudet sekä hankkeen aikatauluvaatimus. Hankesuunnitelmassa esitetään hankkeelle asetettavat laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikatauluvaatimukset. Nämä tiedot toimivat vaatimuksina rakennussuunnittelussa ja ohjaavat näin suunnittelua. Korjaushankkeissa rakennussuunnittelua voidaan tehdä myös jo hankesuunnitteluvaiheessa. Arvioimalla korjausaste ja sijoittamalla tarvittavat toiminnot olemassa oleviin tiloihin voidaan korjauskustannukset arvioida alustavasti. Korjausasteen määrittäminen voi vaatia runsaasti suunnittelua. Korjausasteella on kuitenkin merkittävä vaikutus korjaushankkeen aikatauluun ja kustannuksiin, joten sen määrittäminen mahdollisimman tarkasti on tärkeää. [34]

Hankesuunnitelmassa esitetään kaikki kohteessa tehdyt kuntoarviot ja -tutkimukset sekä muut kuntoselvitykset. Selvitysten teossa voidaan käyttää apuna valmiita tarkastuslistoja ja -lomakkeita ja näin varmistaa, että kaikki tarvittavat kohdat on tarkastettu. Lisäksi hankesuunnitelmassa esitetään vaurioiden estämiseen ja korjaamiseen tarvittavat korjaustoimenpiteet. [19, s. 70–72]

Sairaala

Kohteen hankesuunnittelu jakautui kahteen osaan: ryömintätilojen korjauksen hankesuunnitteluun ja huonetilojen ja julkisivujen korjauksen hankesuunnitteluun. Ryömintätilojen korjaustöiden kustannusarvio ei ylittänyt tilakeskuksen asettamaa hankesuunnittelurajaa, 0,5 miljoonaa euroa. Näin ollen hankesuunnittelu toteutettiin ryömintätilojen osalta hieman muuta hanketta karsitummin. Huonetiloja sekä julkisivuja koskevien korjaustöiden kustannusarvio ylitti hankesuunnittelurajan, joten korjaustöiden hankesuunnitelma tuli tehdä tilakeskuksen ohjeiden mukaisesti kuvaten tarkasti korjaustöiden sisältö ja laajuus. Hankesuunnittelussa mukana olleet suunnittelijat jatkoivat myös hankkeen varsinaisessa suunnittelussa. Suunnittelijat valittiin tilakeskuksen puitesopimusyritysten joukosta.

Suojeltu päiväkoti

Suunnittelun alkaessa kohteessa oli tehty jo alustavia purkutöitä tarvittavien korjaustoimenpiteiden selvittämiseksi. Hankesuunnitelma laadittiin samanaikaisesti varsinaisen korjaussuunnittelun kanssa. Hankesuunnitelman laatinut suunnitteluryhmä on näin ollen sama kuin varsinaisessa suunnitteluvaiheessakin. Hankesuunnitelmassa esitetään hankkeen perustiedot, korjaustoimenpiteet sekä kustannukset. Perusteluiksi hankkeelle esitetään tilojen huonoa kuntoa ja käyttäjien oireilua. Hankesuunnitelmassa ei tarkastella muita tilanhankintavaihtoehtoja.

Hoitokeskus

Kohteen hankesuunnitelman ovat laatineet teknisen keskuksen toimialajohtaja sekä kohteen suunnittelijat. Aiemmin tehdyissä kuntotutkimuksissa annetaan melko selkeät korjaustoimenpite-ehdotukset, joten hankesuunnitelmavaihe limittyi tiiviisti varsinaisen suunnitteluvaiheen yhteyteen.

Koulu

Kohteelle oli haettu korjausavustusta jo usean vuoden ajan, eikä kunnalla ollut resursseja käynnistää hanketta ilman avustusta. Kohteeseen päätettiin teettää hankesuunnitelma, vaikka kohteelle ei ollut myönnetty valtion korjausavustusta. Hankesuunnitelmaa ovat olleet laatimassa koulun rehtori, kunnan kiinteistöpäällikkö ja sivistystoimenjohtaja sekä pääsuunnittelija. Hankesuunnitelmassa esitetään kattavasti hankkeen perustiedot, kohteen nykytilanne, arvio tulevasta käyttötarpeesta, tilantarveselvitys ja tilaohjelma sekä hankkeen kustannukset ja rahoitus.

80-luvun päiväkoti

Hankesuunnitelma on tehty samaan aikaan kun kohteessa on tehty jo aiemmin suunniteltuja korjaustoimenpiteitä. Hankesuunnitelma on laadittu suoraan alkuperäisen tarveselvityksen pohjalta poistamalla vain jo korjatut rakennusosat suunnitelmasta. Koetut sisäilmahaitat olivat kuitenkin poistuneet pääosin jo aiempien korjausten johdosta, mutta tätä ei ole otettu huomioon hankesuunnitelmaa laadittaessa. Hankesuunnitelmaa ovat olleet laatimassa tilakeskuksesta arkkitehti, sähkö-, LVI- ja rakennusinsinööri sekä henkilö tilakeskuksen ruokapalveluista. Käyttäjörganisaatio ei sen sijaan ole ollut mukana hankesuunnitelman laadinnassa.

Hankesuunnitelmassa on esitetty lyhyesti hankkeen perustiedot sekä korjaustoimenpiteet. Tilojen todetaan olevan korjausten jälkeenkin päiväkotikäyttöön hieman alimitoitettuja. Kohteen nykytilannetta tai tulevaa tarvetta ei ole arvioitu, ja muita tilanhankintavaihtoehtojakin on tarkasteltu pelkästään arvioimalla vastaavan uudisrakennuksen hintaa. Uudisrakennuksen hinta on arvioitu melko suureksi, eikä uudisrakennuksen tarjoamia mahdollisuuksia ole esitetty hankesuunnitelmassa.

4.2.1. Korjausten kustannukset ja rahoitus

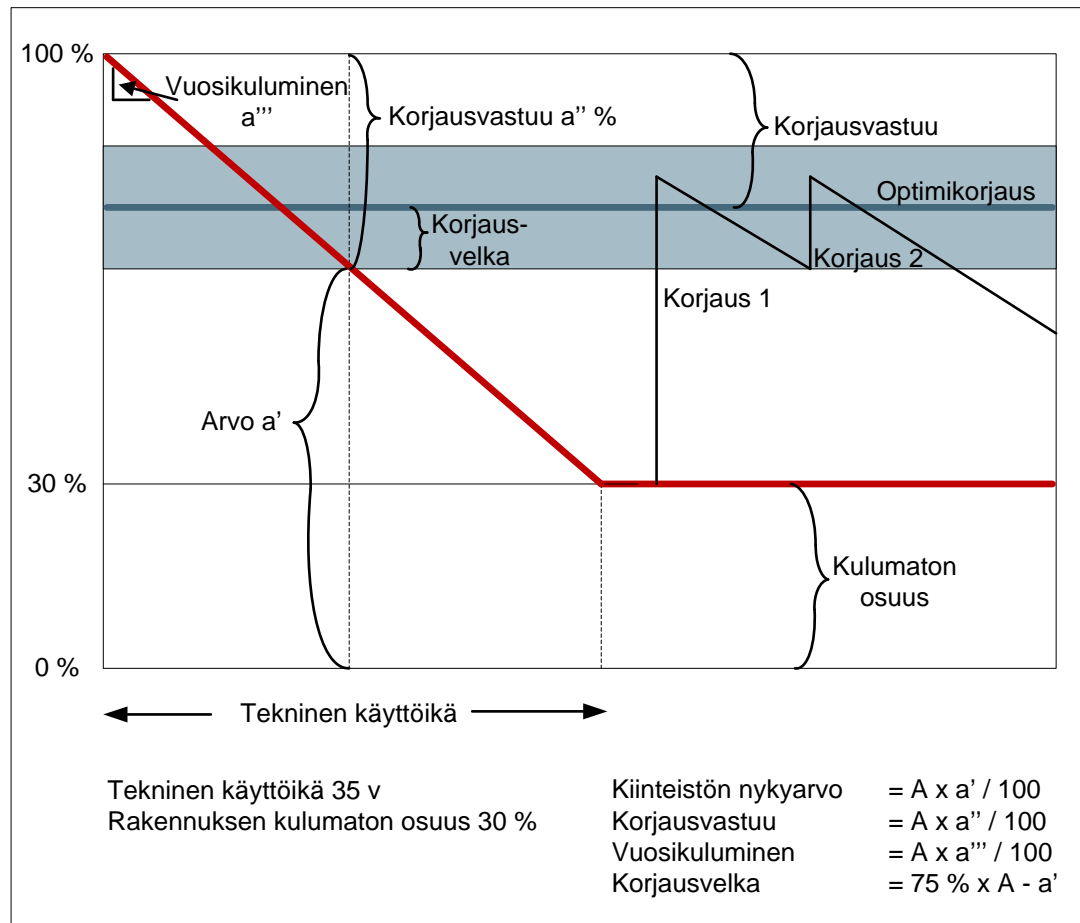
Korjaushankkeen kustannukset riippuvat merkittävästi tehtävän korjauksen laajuudesta ja asteesta. Vauriot voivat esiintyä pelkästään jonkin tietyn tilan tai rakenteen kohdalla, kuten pesutilojen tai ikkunapellityksien. Toisaalta vauriot voivat olla laajempia koko rakennusta koskevia. Korjausaste voi sen sijaan vaihdella kevyestä korjauksesta, jossa uusitaan pinnoitteita, aina erittäin raskaaseen korjaukseen, jossa uusitaan jopa raken-

nuksen runkorakenteita ja kaikki talotekniset järjestelmät. Yhdistämällä nämä kaksi tekijää saadaan selkeä kuva korjaushankkeen koosta. [25, s. 14–17]

Toinen korjaushankkeen kustannuksiin vaikuttava tekijä on käyttäjän asettamat vaatimukset tilojen koolle ja laatu tasolle. Käyttäjän asettamat vaatimukset tilojen laatu tasolle kasvavat ajan mittaan ja yleensä vaurioita korjattaessa parannetaan myös tilojen laatu tasoa vastaamaan paremmin käyttäjän vaatimuksia. [25, s. 97–99] Esimerkiksi lähes poikkeuksetta korjausten yhteydessä parannetaan ilmanvaihdon tasoa alkuperäisestä. Käyttäjien asettamat vaatimukset tilojen laadulle voivat kuitenkin johtaa myös teknisesti kunnossa olevien rakenteiden uusimiseen.

Korjauksista aiheutuvia kustannuksia voidaan hankesuunnitteluvaiheessa arvioida määrittämällä toimintojen tarvitsema tilaluettelo, korjausohjelma ja rakenteiden korjausaste. Tilaluettelo tehdään samalla tavoin kuin uudisrakennushankkeessakin ottaen kuitenkin huomioon jo olemassa olevat tilat. Pienet poikkeamat tilamitoituksen ja olemassa olevan tilanteen välillä voidaan jättää ottamatta huomioon. Jos sen sijaan olemassa olevat tilat ovat merkittävästi suuremmat tai pienemmät kuin tilaluetteloon määritetyt tilat, on tilajärjestelyjä ja tilojen käyttöä syytä muuttaa korjauksen yhteydessä. Tarvittavat tilat sijoitetaan korjausohjelmassa olemassa olevaan rakennukseen. Lisäksi arvioidaan tarvittavat korjaustoimenpiteet karkealla tasolla. Korjausaste arvioidaan rakennusosittain esimerkiksi kuntoarviosta saatavien tietojen perusteella. [35, s. 174–179]

Korjaustoimenpiteet vaikuttavat sekä kiinteistön kirjanpitoarvoon että tekniseen arvoon. Kiinteistön kirjanpidossa rakennuksen nykyarvo lasketaan vähentämällä rakennuksen uudisarvosta vuosittaiset poistot sekä lisäämällä siihen tehtyjen korjausten kustannukset [5]. Kuvassa 4.1 esitetään kiinteistön nykyarvon muuttuminen elinkaaren aikana. Kulumattomaksi osuudeksi mallissa on asetettu 30 prosenttia. Riittäväksi nykyarvoksi on asetettu 75 prosenttia uudisrakennuksen arvosta. Kiinteistön arvon jääminen tämän tason alle kasvattaa korjausvelkaa.



Kuva 4.1. Kiinteistön nykyarvon määrittäminen. [5, s. 27]

Korjaustoimet eivät kuitenkaan ole aina oikein kohdistettuja, vaan korjauksissa saatetaan uusia kunnossa olevia rakenteita ja vaurioituneita voi jäädä korjaamatta. Tällaiset korjaukset eivät nosta suoraan rakennuksen arvoa, kuten kiinteistön kirjanpitoarvon laskennassa oletetaan. Näin ollen rakennuksen kirjanpidollinen ja tekninen arvo voivat poiketa toisistaan merkittävästi.

Korjaustöiden vaikutusta rakennuksen tekniseen arvoon voidaan arvioida karkealla tasolla Haahtela Oy:n kehittämien nykyhintataulukoiden avulla. Taulukoissa esitetään rakennusosittain iän, kulumisen ja käytön aiheuttama arvon aleneminen rakennuksen uudishintaan verrattuna. Eri rakennusosille on määritetty prosenttiosuudet sen mukaan, kuinka suuren osan ne muodostavat rakennuksen arvosta. [35, s. 182–183]

Rakennusosien kulumisen ja käyttökelpoisuuden aleneminen voidaan määrittää taulukoiden avulla joko rakennusosien iän perusteella tai arvioimalla rakennusosien nykykuntoa. Taulukot on laadittu erikseen asuinrakennuksille, julkisille liikerakennuksille sekä halli- ja varistorakennuksille. [35, s. 183] Taulukossa 4.2 esitetään julkisten liikerakennusten nykyarvotaulukko.

Taulukko 4.2. Julkisten liikerakennusten nykyarvotaulukko. [35, s. 183]

| Rakennuksen osaryhmä [%] | Rakennuksen osan ikä | | | | | Vaihtoehtoisesti rakennuksen osan kunto | | | | |
|--------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|------------|-----------|-----------|----------|
| | uusi | 10 v | 20 v | 30 v | 50 v | hyvä | tyydyttävä | välttävä | heikko | puuttuu |
| Sisäpinnat | 12 | 9 | 6 | 3 | 0 | 9 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Kalusteet | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Ikkunat | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Ovet | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Väliseinät | 8 | 7 | 5 | 4 | 2 | 7 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| Vesi ja viemäri | 5 | 5 | 4 | 3 | 1 | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| Lämmitys | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Koneellinen iv | 14 | 13 | 9 | 4 | 1 | 13 | 9 | 1 | 0 | 0 |
| Sähkö | 10 | 9 | 7 | 4 | 1 | 9 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| Teletekniikka | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ulkopinnat | 11 | 10 | 8 | 5 | 2 | 10 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| Runko | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 15 | 10 | 10 | 0 |
| Yhteensä | 100 | 90 | 70 | 50 | 30 | 90 | 65 | 25 | 10 | 0 |

Yhdistämällä rakennuksen osien nykykuntoa kuvaavat prosenttiosuudet saadaan koko rakennuksen nykykuntoa vastaava prosenttiosuus vastaavasta uudisrakennuksesta. Kertomalla saatu prosenttiosuus rakennuksen uudishinnalla saadaan rakennuksen tekninen nykyarvo. Menetelmän avulla voidaan myös arvioida rakennuksen arvoa korjauksen jälkeen ottamalla huomioon uusittavien rakennusosien kunnan parantumisen. [35, s. 182]

Valtiolla on koulujen korjaushankkeiden avustamiseksi korjaushankkeiden rahoitusjärjestelmä. Kunnan on toimitettava korjaushanketta koskeva ehdotus opetus- ja kulttuuriministeriöön. Ministeriö ylläpitää koulujen perustamishankkeiden rahoitussuunnitelmaa, jossa esitetään seuraavan neljän vuoden aikana rahoitettavat hankkeet. [36; 37] Uudet rahoitettavat hankkeet voivat näin ollen saada rahoitusta aikaisintaan viiden vuoden kuluttua ehdotuksen toimittamisen jälkeen. Useissa kunnissa ei ole taloudellisia mahdollisuuksia suorittaa korjauksia ilman avusta, joten hanke voi lykkääntyä useita vuosia. Muille kuntien rakennuksille valtiolla ei ole vastaavaa korjausavustusjärjestelmää.

Tutkimuksessa seurattavat korjaushankkeet, kouluhanketta lukuun ottamatta, ovat saaneet Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämää avustusta kosteus- ja homevaurioiden korjaamiseen. Yhteensä virasto tuki kuntien kosteus- ja homekorjaushankkeita avustuksen myötä 10 miljoonalla eurolla. Kouluhanke sai valtiolta opetustoimen rakennushakkeille myönnettävää avustusta noin 3,5 miljoonaa euroa. Avustuksien myöntämisessä kiinnitettiin erityisesti huomiota kosteus- ja homekorjausten tarpeellisuuteen, kiireellisyyteen sekä korjausten aloittamis-edellytyksiin.

Sairaala

Korjausten kustannusarvio on noin 2,2 miljoonaa euroa ja rakennuksen laajuus yli 11 000 bruttoneliometriä. Kohde sai valtion myöntämää korjausavustusta hieman yli 550 000 euroa. Tehdyt korjaustoimenpiteet ovat ryömintätilojen puhdistus ja alipaineistus, ikkunaliitosten tiivistäminen sekä alakattojen uusiminen. Taulukossa 4.3 esitetään sairaalan tekninen arvo ennen korjausta ja sen jälkeen.

Taulukko 4.3. Sairaalan nykyarvotaulukko.

| SAIRAALA | | | | |
|--------------------------------|------------|-----|------------|------|
| Pinta-ala (brm ²) | 11000 | | | |
| Uudishinta (€/m ²) | 1980 | | | |
| Rakennusosan kunto (%) | ennen | | jälkeen | |
| Sisäpinnat | välttävä | 0 | välttävä | 0 |
| Kalusteet | tyydyttävä | 3 | tyydyttävä | 3 |
| Ikkunat | välttävä | 2 | välttävä | 2 |
| Ovet | välttävä | 1 | välttävä | 1 |
| Väliseinät | tyydyttävä | 5 | tyydyttävä | 5 |
| Vesi ja viemäri | välttävä | 2 | välttävä | 2 |
| Lämmitys | välttävä | 2 | välttävä | 2 |
| Koneellinen iv | välttävä | 1 | tyydyttävä | 9 |
| Sähkö | tyydyttävä | 7 | tyydyttävä | 7 |
| Teletekniikka | välttävä | 1 | välttävä | 1 |
| Ulkopinnat | välttävä | 3 | välttävä | 3 |
| Runko | tyydyttävä | 15 | tyydyttävä | 15 |
| Yhteensä (%) | | 42 | | 50 |
| Tekninen arvo (M€) | | 9,1 | | 10,9 |
| Teknisen arvon muutos (M€) | | | 1,7 | |
| Korjausbudjetti (M€) | | | 2,2 | |

Rakennuksen tekniseksi arvoksi määriteltiin nykyarvotaulukon avulla ennen korjausta noin 9 miljoonaa euroa ja korjausten jälkeen noin 11 miljoonaa euroa. Näin ollen korjaustoimenpiteet vaikuttaisivat melko oikein kohdistetuilta. Rakennuksen kunto jää kuitenkin korjausten jälkeenkkin melko huonoksi, laskennallisesti puoleen uudisrakennuksen tasosta. Tiedossa onkin, että rakennus tullaan peruskorjaamaan viimeistään 10 vuoden sisällä. Peruskorjauksen yhteydessä suurin osa nyt tehdyistä korjauksista joudutaan uusimaan kokonaan. Korjausten käyttöikä jää näin ollen hyvin lyhyeksi.

Rahoitukseen käytettiin kaupungin erityisesti homekorjauksiin varaamaa rahaa. Homekorjauksiin ei kuitenkaan ole budjetissa varattu rahaa vuosittain, vaan kyse oli ainoastaan kertaluontoisesta lisärahoituksesta. Kohde olisi korjattu ilman valtion erityisrahoitustakin.

Suojeltu päiväkoti

Korjauskustannukset ovat noin 3,1 miljoonaa euroa ja laajuus noin 900 bruttoneliometriä. Kaupunginhallitukselle hankkeen kustannuksiksi on kuitenkin esitelty vain 1411 €/brm²euroa, koska korjauskustannukset on jaettu koko kiinteistön pinta-alalle. Korjaukset koskevat kuitenkin vain rakennuksen alinta kerrosta. Kahden ylimmän kerroksen osalta korjaustoimenpiteet rajoittuvat vain ilmanvaihdon uusimiseen.

Valtion korjausavustusta kohde sai noin 550 000 euroa. Suurin osa korjauskustannuksista muodostui alapohjan louhintatöistä sekä ilmanvaihtojärjestelmän uusimisesta. Louhintatöiden vuoksi kaikki alimman kerroksen kevyet väliseinät sekä pinnat jouduttiin uusimaan korjauksen yhteydessä. Taulukossa 4.4 esitetään suojellun päiväkodin tekninen arvo ennen korjausta ja sen jälkeen.

Taulukko 4.4. Suojellun päiväkodin nykyarvotaulukko.

| SUOJELTU PÄIVÄKOTI | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| Pinta-ala (brm²) | 900 | | | |
| Uudishinta (€/m²) | 2080 | | | |
| Rakennusosan kunto (%) | ennen | | jälkeen | |
| Sisäpinnat | välttävä | 0 | uusi | 12 |
| Kalusteet | tydyttävä | 3 | tydyttävä | 3 |
| Ikkunat | välttävä | 2 | välttävä | 2 |
| Ovet | välttävä | 1 | tydyttävä | 2 |
| Väliseinät | välttävä | 2 | tydyttävä | 5 |
| Vesi ja viemäri | välttävä | 2 | uusi | 5 |
| Lämmitys | tydyttävä | 3 | uusi | 4 |
| Koneellinen iv | välttävä | 1 | uusi | 14 |
| Sähkö | välttävä | 1 | uusi | 10 |
| Teletekniikka | tydyttävä | 0 | uusi | 2 |
| Ulkopinnat | heikko | 0 | heikko | 0 |
| Runko | välttävä | 10 | tydyttävä | 15 |
| Yhteensä (%) | | 25 | | 74 |
| Tekninen arvo (M€) | | 0,5 | | 1,4 |
| Teknisen arvon muutos (M€) | | | 0,9 | |
| Korjausbudjetti (M€) | | | 3,1 | |

Rakennuksen tekniseksi arvoksi määriteltiin nykyarvotaulukoiden avulla ennen korjausta 0,5 miljoonaa euroa ja korjausten jälkeen 1,4 miljoonaa euroa. Alapohjan louhiminen ja sen kosteusteknisen toiminnan varmistaminen ovat erittäin kalliita toimenpiteitä. Hankesuunnitelmavaiheessa päätettiin, että tämän korjaushankkeen yhteydessä ei korjata rakennuksen vaurioituneita julkisivuja, parvekkeita eikä vesikattoa. Ottaen huomioon korjauskustannukset rakennuksen kunto jää päiväkodin tilojen osalta korjauksen jälkeen melko alhaiseksi: 74 prosenttia uudisrakennuksen tasosta. Lisäksi vuotava vesikatto voi aiheuttaa hyvin pian uusia vaurioita rakennuksen ylimmissä osissa. Tilojen kokoon nähden hyvin suuresta korjausbudjetista huolimatta korjausten hyöty toiminnalle jää melko vähäiseksi.

Hoitokeskus

Kohteen korjauskustannukset ovat yhteensä noin 7,2 miljoonaa euroa ja laajuus kaikkiaan noin 5600 bruttoneliometriä. Kohde sai valtion korjausavustusta kaikkiaan lähes 1,9 miljoonaa euroa. Korjauksessa uusitaan käytännössä kaikki rakenteet kantavaa runkoa lukuun ottamatta. Korjauksen jälkeen rakennuksen kunto onkin hyvin lähellä uudisrakennuksen tasoa. Taulukossa 4.5 esitetään hoitokeskuksen tekninen arvo ennen korjausta ja sen jälkeen.

Taulukko 4.5. *Hoitokeskuksen nykyarvotaulukko.*

| HOITOKESKUS | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Pinta-ala (brm²) | 5580 | | | |
| Uudishinta (€/m²) | 1690 | | | |
| Rakennusosan kunto (%) | ennen | | jälkeen | |
| Sisäpinnat | välttävä | 0 | uusi | 12 |
| Kalusteet | tyytyttävä | 3 | tyytyttävä | 3 |
| Ikkunat | välttävä | 2 | uusi | 5 |
| Ovet | tyytyttävä | 2 | uusi | 3 |
| Väliseinät | tyytyttävä | 5 | tyytyttävä | 5 |
| Vesi ja viemäri | tyytyttävä | 4 | tyytyttävä | 4 |
| Lämmitys | tyytyttävä | 3 | tyytyttävä | 3 |
| Koneellinen iv | välttävä | 1 | uusi | 14 |
| Sähkö | tyytyttävä | 7 | uusi | 10 |
| Teletekniikka | tyytyttävä | 0 | uusi | 1 |
| Ulkopinnat | heikko | 3 | uusi | 16 |
| Runko | välttävä | 10 | hyvä | 20 |
| Yhteensä (%) | | 40 | | 96 |
| Tekninen arvo (M€) | | 3,8 | | 9,1 |
| Teknisen arvon muutos (M€) | | | 5,3 | |
| Korjausbudjetti (M€) | | | 7,2 | |

*Ennen korjausta kiinteistön arvo on nykyhintataulukoiden perusteella 3,8 miljoonaa euroa. Korjausten jälkeen nykyarvoksi saadaan 9,1 miljoonaa euroa. Vastaavan uudisrakennuksen hinta olisi noin 9,4 miljoonaa euroa. Rakennuksen sijainti on kuitenkin hyvä ja runkoratkaisu sopii hyvin nykyisiin toimintatapoihin, joten rakennuksen korjaamista voidaan pitää perusteltu-
na ratkaisuna.*

Koulu

Kohteeseen oli haettu jo useana vuotena korjausavustusta, eikä kunnalla ollut taloudellisia mahdollisuuksia rahoittaa korjausta ilman valtion avustusta. Kohteen korjauskustannukset ovat noin 7,2 miljoonaa euroa ja laajuus noin 8000 bruttoneliometriä. Valtion myöntämän korjausavustuksen suuruus on noin 3,5 miljoonaa euroa. Korjauksessa uusitaan kaikki talotekniset järjestelmät sekä vaurioituneet rakenteet ja lisäeristetään ulkoseinät. Taulukossa 4.6 esitetään koulun tekninen arvo ennen korjausta ja sen jälkeen.

Taulukko 4.6. Koulun nykyarvotaulukko.

| KOULU | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|
| Pinta-ala (brm²) | 8000 | | | |
| Uudishinta (€/m²) | 1700 | | | |
| Rakennusosan kunto (%) | | ennen | jälkeen | |
| Sisäpinnat | välttävä | 0 | uusi | 12 |
| Kalusteet | tydyttävä | 3 | uusi | 6 |
| Ikkunat | heikko | 0 | uusi | 5 |
| Ovet | tydyttävä | 1 | uusi | 3 |
| Väliseinät | tydyttävä | 5 | hyvä | 7 |
| Vesi ja viemäri | välttävä | 2 | uusi | 5 |
| Lämmitys | välttävä | 2 | uusi | 4 |
| Koneellinen iv | välttävä | 1 | uusi | 14 |
| Sähkö | tydyttävä | 1 | uusi | 9 |
| Teletekniikka | tydyttävä | 0 | uusi | 1 |
| Ulkopinnat | heikko | 3 | uusi | 11 |
| Runko | välttävä | 10 | hyvä | 20 |
| Yhteensä (%) | | 28 | | 97 |
| Tekninen arvo (M€) | | 3,8 | | 13,2 |
| Teknisen arvon muutos (M€) | | | 9,4 | |
| Korjausbudjetti (M€) | | | 7,2 | |

Korjauksen jälkeen rakennuksen kunto on hyvin lähellä uudisrakennusta ja arvo noin 13,2 miljoonaa euroa. Teknisen arvon muutos on jopa korjauskustannuksia suurempi. Tähän on syyinä pääasiassa oikein kohdistetut korjaustoimenpiteet sekä rakennuksen huono kunto ennen korjaustöitä.

80-luvun päiväkoti

Kohteen korjauskustannukset ovat noin 1,6 miljoonaa euroa, johon kohde sai korjausavustusta noin 0,5 miljoonaa euroa. Korjauksessa uusitaan kosteus- ja homevaurioituneet alakatot sekä kaikki talotekniset järjestelmät lämmitysjärjestelmää lukuun ottamatta. Lisäksi tilajärjestelyjä muutetaan paremmin nykyisiin toimintatapoihin sopiviksi. Näiltäkään osin rakennusosat eivät olleet teknisen käyttöikänsä lopussa, joten uusiminen ei nosta merkittävästi rakennuksen teknistä arvoa. Taulukossa 4.7 esitetään 80-luvun päiväkodin tekninen arvo ennen korjausta ja sen jälkeen.

Taulukko 4.7. 80-luvun päiväkodin nykyarvotaulukko.

| 80-LUVUN PÄIVÄKOTI | | | | |
|--------------------------------|-----------|-----|-----------|-----|
| Pinta-ala (brm ²) | 835 | | | |
| Uudishinta (€/m ²) | 2040 | | | |
| Rakennusosan kunto (%) | ennen | | jälkeen | |
| Sisäpinnat | tydyttävä | 6 | uusi | 9 |
| Kalusteet | tydyttävä | 3 | tydyttävä | 3 |
| Ikkunat | hyvä | 4 | hyvä | 4 |
| Ovet | tydyttävä | 2 | uusi | 3 |
| Väliseinät | tydyttävä | 5 | tydyttävä | 7 |
| Vesi ja viemäri | tydyttävä | 4 | uusi | 5 |
| Lämmitys | tydyttävä | 3 | tydyttävä | 3 |
| Koneellinen iv | tydyttävä | 9 | uusi | 14 |
| Sähkö | tydyttävä | 7 | uusi | 9 |
| Teletekniikka | tydyttävä | 0 | uusi | 1 |
| Ulkopinnat | tydyttävä | 8 | tydyttävä | 8 |
| Runko | tydyttävä | 15 | tydyttävä | 15 |
| Yhteensä (%) | | 66 | | 81 |
| Tekninen arvo (M€) | | 1,1 | | 1,4 |
| Teknisen arvon muutos (M€) | | | 0,3 | |
| Korjausbudjetti (M€) | | | 1,6 | |

Taloteknisten järjestelmien käyttöikä ei ollut vielä lopussa, joten korjaustoimenpiteillä ei ole suurta vaikutusta rakennuksen tekniseen arvoon. Korjauskustannukset ovat hyvin lähellä vastaavan uudisrakennuksen hintaa, joten korjauksella saavutettava hyöty jää käytettyihin resursseihin verrattuna vähäiseksi.

4.2.2. Julkisten hankintojen kilpailuttaminen

Valtion ja kuntien on kilpailutettava tietyn arvon ylittävät julkiset hankinnat. Tätä raja-arvoa kutsutaan kynnysarvoksi. Erityyppisille hankinnoille on määritelty omat kynnysarvonsa ja EU:n laajuisesti kilpailutettaville hankkeille omansa. Kynnysarvot esitetään taulukossa 4.8. [38]

Taulukko 4.8. Julkisten hankintojen kynnysarvot. [38]

| Kynnysarvot julkisissa hankinnoissa | | |
|--|--|-----------------------|
| | Tavara- ja palvelu- hankinnat | Rakennusurakat |
| Kansallinen kynnysarvo | 30 000 € | 150 000 € |
| EU-kynnysarvo | 193 000 € | 4 845 000 € |
| Neuvottelumenettelyn kynnysarvo | 50 000 € | 500 000 € |

Hankintayksikön tulee kilpailuttaa julkiset hankinnat erittäin huolellisesti. Kynnysarvon ylittävistä hankinnoista on julkaistava hankintailmoitus. Tarjouspyyntöasiakirjoissa tulee olla esitettynä kaikki tarjouksen tekemisen kannalta oleelliset tiedot, myös tarjouksen valintaperuste. Jos kilpailuttamisessa havaitaan virheitä tai puutteita, markkinaoikeus voi määrätä hankkeen kilpailutettavaksi uudestaan. Jos tarjouspyynnössä ei määritetä riittävän tarkasti tarjoajien soveltuvuusvaatimuksia, tarjouksia voidaan saada myös sellaisilta tarjoajilta, joilla ei ole taloudellisia tai teknisiä edellytyksiä suoriutua hankkeesta. [39] Näin ollen hankintojen kilpailuttaminen on tärkeä vaihe korjaushankkeen onnistumisen kannalta. Hankintamenettelyssä havaitut virheet voivat viivästyttää hanketta merkittävästi.

Hankintayksikkö voi vapaasti määrittää hankkeen laajuuden, laatuvaatimukset ja hankinnan ehdot. Hankkeen sisältöä ei saa kuitenkaan määritellä niin, että se tarpeettomasti suosisi tai syrjisi joitain tarjoajia. Rakennushankinnasta on ilmoitettava HILMA-ilmoituskanavalla. HILMA-kanavalla julkaisemisen jälkeen hankinnasta voi ilmoittaa myös tiedotusvälineissä, muttei ennen sitä. Hankintayksikkö voi myös tiedottaa suoraan mahdollisille tarjoajille tarjouskilpailusta. [39]

Hankintamenettelyssä on kolme vaihtoehtoa: avoin, rajoitettu ja neuvottelumenettely. Avoimessa menettelyssä hankintayksikkö julkaisee hankintailmoituksen, ja kaikki halukkaat toimittajat voivat tehdä tarjouksen hankinnasta. Hankintayksikön on arvioitava jokaisen tarjoajan soveltuvuus rakennushankkeeseen. Tarjouskilpailusta voidaan sulkea pois tarjoajat, jotka eivät täytä soveltuvuusvaatimuksia. [39] Avoimen hankintamenettelyn edut ja haitat esitetään kuvassa 4.2.

Avoin menettely

- + kilpailutuksen nopeus
- + hallinnollisesti yksinkertainen
- tarjoajien määrää ei voi rajata
- kaikki tarjoukset on arvioitava

Kuva 4.2. *Avoimen hankintamenettelyn edut ja haitat. [39]*

Erityisesti avoimen menettelyn etuna voidaan pitää kilpailuttamisen nopeutta ja helppoutta. Valmiit urakkatarjoukset saadaan melko pian hankintailmoituksen jättämisen jälkeen. Hankintatavan yksinkertaisuuden vuoksi hankintamenettelystä ei todennäköisesti valiteta. Huonona puolena avoimessa menettelyssä on, että kaikki tarjoukset on tarkastettava ja arvioitava. Tämä voi olla raskas toimenpide, jos tarjouksia on saatu paljon. [39]

Rajoitetussa menettelyssä tarjoajilta pyydetään osallistumishakemus. Hakemusten perusteella valitaan tarjoajat, joita pyydetään lopulliseen tarjouskilpailuun. Hankintailmoituksessa esitetään vähimmäisvaatimukset ja valintaperusteet, joiden mukaan valitaan tarjouskilpailuun mukaan otettavat tarjoajat. Tarjouskilpailuun täytyy hyväksyä vähintään viisi vähimmäisvaatimukset täyttävää tarjoajaa. [39] Rajoitettuun hankintamenettelyyn liittyvät edut ja haitat esitetään kuvassa 4.3.

Rajoitettu menettely

- + tarjoajien määrä voidaan rajata sopivaksi
- + saadut tarjoukset helppo käydä läpi
- hankinta on kaksivaiheinen
- vaatii enemmän työtä ja osaamista

Kuva 4.3. *Rajoitetun hankintamenettelyn edut ja haitat. [39]*

Rajoitetussa menettelyssä voidaan asettaa melko paljon vaatimuksia tarjouskilpailuun hyväksyttävälle tarjoajille. Vaatimuksia voidaan asettaa esimerkiksi kohdetta vastaaville referenssikohteille, organisaation koolle, taloudelliselle valmiudelle ja laatu järjestelmälle. Kaikkien vaatimusten tulee olla tarkoituksenmukaisia, eikä ketään tarjoajaa saa erityisesti suosia tai syrjiä. Rajaamalla tarjouksia jo ennakolta saadaan mukaan parhaat tarjoajat, ja tarjousten määrä saadaan pidettyä kohtalaisena. [39]

Neuvottelumenettelyä voidaan käyttää hankkeissa, joiden ennakoitu kokonaisarvo on tavara- ja palveluhankintojen osalta alle 50 000 euroa ja rakennusurakoiden osalta alle 500 000 euroa. Hankinnasta julkaistaan hankintailmoitus ja tarjoajia pyydetään tekemään osallistumishakemus kuten rajoitetussa menettelyssäkin. Tämän jälkeen mukaan valitaan hyväksyttävät tarjoajat ja heidän kanssaan käydään neuvotteluja hankinnan sisällöstä ja ehdoista. Neuvottelujen jälkeen pyydetään lopulliset tarjoukset ja valitaan tarjoaja saatujen tarjousten perusteella. [39] Neuvottelumenettelyn edut ja haitat esitetään kuvassa 4.4.

Neuvottelumenettely

- + mahdollista neuvotella hankinnan sisällöstä ja ehdoista
- + hankalissa kohteissa saadaan varmuus oikeista menettelytavoista
- vain alle 500 000 € urakoissa
- kaikkien hyväksytyjen tarjoajien kanssa on käytävät samanlaiset neuvottelut

Kuva 4.4. Neuvottelumenettelyn edut ja haitat. [39]

Neuvottelumenettely soveltuu erityisesti hankkeisiin, joissa hankinnan sisältöä ja tarjouksen ehtoja on hankala määrittää ennakolta. Neuvottelumenettely antaa mahdollisuuden muuttaa tarjouksen sisältöä käytyjen neuvottelujen pohjalta. Neuvottelumenettelyä voidaan käyttää ainoastaan kynnysarvon alittavissa hankinnoissa. [39]

Julkisia hankintoja koskevaa hankintalakiä kritisoidaan usein siitä, että se ajaa valitsemaan halvimman tarjouksen, jonka laatua pidetään usein huonona. Hankintalaki antaa kuitenkin lukuisia mahdollisuuksia vaikuttaa hyväksyttäviltä tarjoajilta vaadittavaan laatutasoon ja toimintaedellytyksiin. Kiinnittämällä huomiota hankintamenettelyyn voidaan parantaa oleellisesti hankintojen onnistumista ja välttää huonolaatuiset tarjoukset.

Sairaala

Kohteen suunnittelun hankintaan käytettiin kaupungin vuosisopimussuunnittelijoita. Ryömintätilojen korjauksessa käytettiin yksityistä rakennusurakoitsijaa, mutta muissa töissä rakennustöistä vastasi kaupungin oma rakennustoimi. Rakennustöiden pääurakoitsijaksi rakennuttaja halusi kaupungin oman urakoitsijan kohteen vaativan luonteen vuoksi. Tilat ovat käytössä koko korjauksen ajan, joten urakoitsijan täytyi ottaa erityisesti huomioon käyttäjän asettamat vaatimukset muun muassa korjausten ajoituksen suhteen. Erikoisurakoitsijat kilpailutettiin rajoitettua menettelyä käyttäen.

Suojeltu päiväkot

Kohteen suunnittelussa käytettiin kaupungin vuosisopimussuunnittelijoita, joten suunnitteluhankintaa ei tarvinnut kilpailuttaa erikseen ja suunnittelu päästiin aloittamaan nopeasti. Rakennusurakasta vastaa kaupungin oma rakennusosasto, joka käyttää lisäksi muutamia aliurakoitsijoita.

Hoitokeskus

Rakennusurakka ylitti kansallisen sekä EU:n kynnysarvon, joten hankintailmoitus täytyi julkaisella HILMA-ilmoituskanavalla EU:n laajuisesti. Hankintamenettelynä käytettiin rajoitettua menettelyä, jossa tarjoajilta edellytettiin riittävän suurta liikevaihtoa urakan kokoon nähden sekä referenssejä vastaavista hankkeista.

Koulu

Hankkeen suunnittelun ja rakennusurakan hankinnat ylittivät kansallisen kynnsarvon ja ne oli kilpailutettava. Hankintailmoitukset julkaistiin HILMA-ilmoitusjärjestelmässä. Kilpailutuksessa on käytetty rajoitettua menettelyä, jossa tarjoajilta on edellytetty muun muassa riittäviä resursseja kohteen toteuttamiseen sekä projektiin osallistuvien henkilöiden nimeämistä. Tarjouskilpailuun otettiin mukaan korkeintaan kahdeksan tarjoajaa suunnitteluhankintoihin sekä seitsemän tarjoajaa rakennusurakoiden hankintoihin. Sekä suunnittelu- että rakennusurakkahankinnoissa jouduttiin hylkäämään muutama tarjoaja, koska heidän resurssiensa ei arvioitu riittävän hankkeesta suoritukseen.

80-luvun päiväkot

Kohteen suunnittelutöiden kilpailuttamisessa on käytetty rajoitettua menettelyä. Suunnittelutyöt on jaettu arkkitehti-, rakenne-, sähkö- ja LVI-suunnitteluun. Tarjouskilpailuun valittavilta tarjoajilta edellytettiin muun muassa selvitystä henkilöstömäärästä, tietotekniikan käytöstä sekä vastaavista referenssikohteista viimeisen 10 vuoden ajalta. Tarjouskilpailuun valittiin arkkitehti, LVI- ja sähkösuunnittelun osalta 5–10 tarjoajaa sekä rakennesuunnittelun osalta korkeintaan 15 tarjoajaa. Suunnittelukustannukset ylittivät palveluhankintojen kansallisen kynnsarvon, ja niistä on julkaistu hankintailmoitus julkisten hankintojen HILMA-ilmoitusjärjestelmässä.

Rakennusurakan kilpailuttamisessa on käytetty myös rajoitettua menettelyä. Tarjouskilpailuun hyväksyttävältä yritykseltä edellytetään muun muassa riittävää taloudellista toimintakykyä sekä kaksinkertaista liikevaihtoa urakkasummaan verrattuna. Korjauksen urakat on jaettu pääurakkaan sekä tälle alistetuihin putki-, ilmanvaihto- ja sähköurakoihin. Kuhunkin urakkaan on hyväksytty maksimissaan kaksitoista tarjousta.

4.3. Korjaussuunnittelu

Suunnitteluvaiheen käynnistyessä korjaushankkeeseen tulee mukaan huomattavasti enemmän toimijoita hankkeen aiempiin vaiheisiin verrattuna. Hankkeen alkuvaiheessa mukana ovat yleensä vain kohteen omistaja, isännöitsijä, esimies ja kuntotutkija. Suunnitteluvaiheessa hankkeeseen tulevat mukaan eri alojen suunnittelijat, kuten arkkitehti, sekä rakenne-, LVI-, sähkö- ja automaatio suunnittelijat. Lisäksi eri suunnittelualoille voi olla hankkeessa omat valvojansa. Suurimpana haasteena suunnitteluvaiheen käynnistyttyä korjaushankkeen onnistumisen kannalta onkin tiedonkulun varmistaminen eri osapuolien välillä suunnittelu- ja toteutusvaiheissa.

Korjaushankkeen varsinaiset suunnittelu- ja toteutushankinnat ylittävät lähes poikkeuksetta hankintakynnyksen, ja ne joudutaan kilpailuttamaan hankintalain edellyttämällä tavalla. Tämä hankaloittaa eri hankintojen tekemistä. Hankesuunnitteluvaiheen selvitys- ja esisuunnitteluhankinnat eivät yleensä vaadi kilpailuttamista niiden alhaisten kustannusten vuoksi.

4.3.1. Luonnossuunnittelu

Luonnossuunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden lähtötietoina toimii kohteesta laadittu hankesuunnitelma, johon on koottu hankkeen yleistiedot, tehdyt selvitykset sekä tavoit-

teltava laatutaso. Luonnossuunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden tehtävä on pohtia eri toteutusvaihtoehtoja. Kosteus- ja homevaurioiden korjaamisessa on mahdollista käyttää hyvin eritasoisia korjaustoimenpiteitä riippuen siitä, kuinka laajoja ja pitkälle edenneitä esiintyvät vauriot ovat ja kuinka pitkää käyttöikää korjauksilla tavoitellaan. Suunnittelijoiden tehtävänä on esittää kiinteistön omistajalle eri vaihtoehtojen tekniset ominaisuudet sekä arvio niiden riskeistä ja kustannuksista. Esitettyjen tietojen perusteella omistaja hyväksyy käytettävän korjausratkaisun ja sen sisältämät riskit. [40]

4.3.2. Toteutussuunnittelu

Kosteus- ja homevaurioiden korjausten suunnittelu vaati erityistä asiantuntemusta korjaustekniikasta, rakennusfysiikasta sekä kosteus- ja homevaurioiden terveysvaikutuksista. Uudisrakentamisen suunnittelussa käytetään paljon yleisesti hyväksytyjä suunnitteluratkaisuja ja toteutusmenetelmiä. Vastaavia tyyppiratkaisuja on kuitenkin hankalaa soveltaa suoraan vaurioituneiden rakenteiden korjaamiseen, vaan jokaisessa vauriotilanteessa on omia erityispiirteitä, jotka tulee ottaa huomioon korjausratkaisuja suunniteltaessa. Oleellisinta on tuntea rakenteeseen vaikuttaneet vauriomekanismit, jotta osataan korjata pelkän vaurion lisäksi myös vaurion aiheuttaja. Jos vaurion aiheuttajaa ei poisteta, rakenteen vaurioituminen alkaa pian uudestaan korjauksen valmistumisen jälkeen ja käyttöikä jää hyvin lyhyeksi. [19]

Korjaussuunnitelmissa tulee olla esitettynä selkeästi korjattavat rakenteet, korjaustöiden laajuus, käytettävät korjausmenetelmät sekä materiaalit. Suunnitelmiin tulisi kirjata kuntotutkimuksissa todettu vauriotilanne sekä suunnittelussa käytetyt vauriotilanteen oletukset. Jos korjaustöiden aikana havaitaan eroavaisuuksia suunnittelussa tehtyjen ja todettujen vauriotilanteiden välillä, tulee ottaa yhteyttä suunnittelijaan. Suunnittelijan täytyy arvioida, edellyttääkö muuttunut lähtötilanne suunnitelmaratkaisujen muuttamista. Jos esimerkiksi vauriot ovat huomattavasti oletettuja vähäisempiä, voidaan korjaustyöt mahdollisesti toteuttaa vähäisempinä. Jos taas vauriotilanne on oletettua pahempi, voi olla tarvetta aiempaa mittavammille korjaustoimenpiteille. Päätöksen korjaustoimenpiteiden muuttamisesta tekee aina suunnittelija. [19]

Puutteet suunnitelma-asiakirjoissa hankaloittavat itse korjaustyön onnistumisen lisäksi myös korjaustöiden hankinnan onnistumista. Asiakirjoissa tulee erityisen selkeästi esittää asiat, joilla on vaikutusta korjaustöiden suorittamiseen kustannusten, aikataulun tai työmenekin suhteen. Tällaisia seikkoja voivat olla esimerkiksi vaadittavat mallityöt, tarvittavat suojaukset ja osastoinnit sekä vaadittava siivoustaso korjausten aikana ja niiden loputtua. [40 s. 31]

Laajoissa peruskorjauskohteissa tulee arvioida kunnossa olevien rakenteiden uusimista tai vaihtamista suunnitteluratkaisultaan kestävämpään vaihtoehtoon. Esimerkiksi kunnossa oleva tasakatto voi olla kannattavaa vaihtaa harjakatoksi, koska leveiden räystäiden avulla vähennetään oleellisesti seinien saderasitusta. Vaurioiden korjaamiseen voidaan myös yhdistää toimenpiteitä, joilla tavoitellaan rakennuksen lämmitysenergian säästöä. Erityisen kannattavia energiansäästökorjaukset ovat tapauksissa, joissa samalla

voidaan alentaa olemassa olevien rakenteiden kosteusrasitustasoa ja näin ollen lisätä rakenteiden käyttöikä. [23; 24]

Sairaala

Rakennuksen ulkoseinärakenteessa ei ole tuuletusväliä lämmöneristeen ja julkisivumuurauksen välissä. Sateella julkisivumuuraus kastuu kauttaaltaan ja vettä kulkeutuu myös seinärakenteen sisään. Erityisesti vettä kulkeutuu rakenteeseen ikkuna- ja räystäspellitysten kautta. Kosteus poistuu rakenteesta hyvin hitaasti tuuletusvälin puuttumisen takia. Ainoa korjausmenetelmä, jolla rakenne voidaan saada täysin toimivaksi, on uusia ulkoseinän lämmöneristeet ja ulkomuuraus. Toimenpide on kuitenkin hyvin kallis, joten tässä korjauksessa päätettiin pyrkiä vähentämään seinärakenteesta sisäilmaan kulkeutuvien mikrobien määrää lähinnä tiivistämällä seinärakenteen sisäpuoliset liitokset.

Suunnitteluvaiheessa ulkoseinän toimintaa pyrittiin lisäksi parantamaan suunnittelemalla uloimpaan muuraukseen noin 15 cm x 15 cm kokoisia tuuletusaukkoja. Tuuletusaukoilla ei kuitenkaan ole mahdollista saada seinärakenteesta kauttaaltaan tuuletuvaa, koska ilmarako on pääsääntöisesti muurauslaastin tukkima. Sen sijaan tiilimuuraukseen tehtävät tuuletusaukot heikentävät merkittävästi seinärakenteen ilmanpitävyyttä, ja voivat huonoimmassa tapauksessa pahentaa tilannetta entisestään. Tuuletusaukot voivat muodostaa rakenteeseen uusia vuotoilma-reettejä juuri pahiten vaurioituneisiin kohtiin. Näin ollen sisäilmaongelmia voi ilmetä korjauksen jälkeen myös aiemmin kunnossa olleissa tiloissa.

Suojeltu päiväkot

Rakennuksen alapohjan kosteusteknistä toimintaa on yritetty parantaa useaan kertaan aiemmillä korjauksilla. Kalliopintaa pitkin tuleva kosteusmäärä on kuitenkin niin suuri, että aiemmissa korjauksissa tehdyt tuulettuvat rakenteet ja injektoinnit eivät ole täysin estäneet kosteuden nousua maaperästä rakenteisiin.

Uudessa suunnitteluratkaisussa rakennuksen viereltä sekä alapohjan alta luohitaan kalliota sekä rakennetaan salaojitus. Myös kivilatomusperustukset vahvistetaan ja perusmuuri vesieristetään. Korjausratkaisu on erittäin kallis, mutta aiempia korjauksia toimintavarmempi.

Hoitokeskus

Kuntotutkimusraportissa todettiin mikrobivaurioita seinien sekä ylä- ja alapohjien eristeissä, ja suositeltiin korjausratkaisuna rakenteiden uusimista. Suunnittelu toteutettiin alusta saakka tämän suosituksen mukaisesti, eikä vaihtoehtoisten korjausratkaisujen käyttämistä edes pohdittu.

Koulu

Korjauksessa uusitaan kiinteistön kaikki talotekniset järjestelmät. Ilmanvaihto on ollut puutteellinen ja viemäriverkoston vuodot ovat aiheuttaneet kosteusvaurioita ja hajuhaittoja. Järjestelmät ovat muutenkin käyttökänsä päässä.

Tilojen saavutettavuutta on pyritty parantamaan ja muun muassa koulun hallintotilat siirretään pääsisäänkäynnin läheisyyteen. Eri tilat on pyritty keskittämään omiksi, selkeiksi kokonaisuuksiksi. Tilojen toiminnallisuuden parantamiseksi tehtävät tilamuutokset ovat edellyttäneet seinien tuennan parantamista.

Uudemman osan julkisivun lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa pyritään parantamaan ulkoseinien lisäeristyksellä sekä tekemällä julkisivupintoihin kolmikerrosrappaus. Vanhan osan massiivitiilijulkisivujen halkeamat paikataan ja julkisivut rapataan kauttaaltaan. Korjauksen jälkeen vanha ja uusi osa ovat ulkonäöllisesti lähellä toisiaan ja muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden.

80-luvun päiväkot

Päiväkodin korjaustöiden toteutussuunnittelu on tehty aiemman tarveselvityksen ja hankesuunnitelman pohjalta. Suunnittelussa ei kuitenkaan ole otettu huomioon aiempien korjausten vaikutuksia esiintyviin vaurioihin ja käyttäjien oireiluun. Vuosi ennen varsinaista korjaushanketta tehty ikkunoiden vaihtaminen ja ulkoseinän ikkuna- ja lattialiitosten tiivistäminen poistivat käyttäjien sisäilmaoireet lähes täysin. Aiemman korjauksen jälkeen ongelmia on esiintynyt pelkästään puutteellisen ilmanvaihdon osalta.

5. KOSTEUS- JA HOMEVAURIOIDEN KORJAAMINEN

5.1. Korjaustyöt

Sisäilmaan yhteydessä olevat selvästi vaurioituneet materiaalit tulee uusida kauttaaltaan. Jos uusiminen on erityisen hankalaa tai kallista, voidaan harkita rakenteiden puhdistamista kemiallisesti tai kapselointia. Erityisesti kantavat rakenteet ovat usein hankalasti uusittavissa, joten niiden korjaamisessa voidaan harkita rakenteiden puhdistamista tai kapselointia. Rakenteiden uusimista tulee kuitenkin pitää ensisijaisena toimenpiteenä. [41, s. 62]

5.1.1. Suojaus ja purku

Kosteus ja -homevaurioituneita rakenteita purettaessa ilmaan vapautuu nopeasti hyvin suuria määriä haitallisia mikrobeja, bakteereja, itiöitä ja rihmaston kappaleita. Näiden pitoisuutta on hankalaa mitata suoraan ilmasta. Niistä aiheutuvaa haittaa pyritään arvioimaan esiintyvien kosteus- ja homevaurioiden avulla [42]. Purkutyoössä on aina käytettävä jotakin suojausmenetelmää työntekijöille sekä työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden terveyshaittojen ehkäisemiseksi [43].

Osastointimenetelmä on yleisin suojausmenetelmä kosteusvaurioituneita rakenteita purettaessa. Sen avulla haitallisten mikrobien leviäminen purkukohteen ulkopuolelle pystytään estämään tehokkaasti. Alipaineistajien ja ilmanpuhdistimien avulla kohteeseen luodaan alipaine, joka estää mikrobipitoisen pölyn leviämisen kohteen ulkopuolelle. Pölynpoistoa voidaan tehostaa osaston sisällä kohdepoistolaitteilla sekä työvälineissä käytettävillä korkeapaineisilla kohdepoistolaitteilla. [43]

5.1.2. Korjaustoimenpiteet

Kosteus- ja homevaurioituneet rakenteet tulee korjata suunnitelmien mukaisesti ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Korjaustöiden edetessä tulee vertailla suunnitelmissa tehtyjä oletuksia koskien olemassa olevia rakenteita ja niissä esiintyviä vaurioita. Jos havaitaan merkittäviä eroavaisuuksia, tulee arvioida suunnitelmien soveltuvuutta tapauskohtaisesti. Tarvittaessa tulee ottaa yhteyttä rakennesuunnittelijaan.

Korjaustöiden aikana tulee eteen tilanteita, joissa työntekijä joutuu työteknisistä syistä hieman muuttamaan suunnitelmissa esitettyä korjausratkaisua. Lisäksi kattavimmatkin suunnitelmat jättävät työtekniisiä yksityiskohtia työmaan ratkaistavaksi. Tästä

syystä olisi erittäin tärkeää, että työntekijät ymmärtävät perusteet kosteus- ja homevaurioiden korjaamisesta sekä rakenteiden kosteus- ja lämpöteknisestä toiminnasta.

Korjausrakentamisessa esiintyviä erityisiä ongelma-kohtia ovat korjattavien rakenteiden sääsuojaus, työhygieeniset asiat, materiaalien siirrot, varastotilojen puute, kulkureittien ahtaus sekä valaistuksen puute. Korjattavat rakenteet on suojattava erityisen hyvin ulkopuoliselta kosteusrasitukselta.

Työhygieeniset ongelmat koskevat pääasiassa purkutyössä esiintyvää melua, tärinää ja pölyä. Hyvin monet purkutöissä käytettävät koneet ja laitteet aiheuttavat melua ja tärinää. Tärinä on haitallista työntekijän lisäksi myös olemassa oleville rakenteille sekä mahdollisesti myös tiloissa oleville laitteille ja koneille. Purkutöissä esiintyvää tärinää voidaan ehkäistä muuttamalla työmenetelmiä esimerkiksi käsikäyttöisten iskukoneiden käytöstä robotti-iskukoneiden käyttöön. Meluntorjuntaa purkutöissä on hankala toteuttaa, ja usein joudutaankin turvautumaan henkilökohtaisten suojainten käyttöön. [25, s. 177–182]

Materiaalien siirrot joudutaan usein tekemään ilman koneita tai laitteita ahtaiden tilojen vuoksi. Ainoaksi siirtotavaksi jää kantaminen, joka on fyysisesti erittäin raskasta ja lisää tapaturma- ja materiaalivahinkoriskejä. Erityisesti purkujäte tulisi siirtää mahdollisimman pian pois työmaalta, koska muutoin se muodostaa jatkuvan tapaturmavaaran ja hankaloittaa muuta toimintaa. Selvittämällä tarkasti jo ennakolta tarvittavat siirrot, voidaan ne järjestää turvallisesti ja tehokkaasti. [25, s. 179–180]

Korjaustyömaalla on tyypillisesti tilan ahtauden vuoksi puutteelliset varastotilat. Tonttien ahtauden vuoksi materiaaleja sekä koneita ja laitteita joudutaan varastoimaan korjattavaan rakennukseen. Suunnittelemalla ja ajoittamalla materiaalitoimitukset tarkasti voidaan vähentää oleellisesti varastointiongelmia sekä puutteellisesta varastoinnista mahdollisesti aiheutuvia materiaalien vahingoittumisia. [25, s. 180]

Korjaustyömaalla kulkureitit on järjestettävä hyvin ja niitä on ylläpidettävä säännöllisesti. Tämä on erityisen tärkeää, jos tiloissa on muitakin käyttäjiä kuin työmaan henkilökunta. Kulkureittien tulee olla hyvin merkittyjä ja niissä on oltava selkeät opasteet. [25, s. 181]

Sairaala

Kohteen varsinaiset korjaustoimenpiteet tehtiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa kunnostettiin ryömintätilat. Rakennusaikana ryömintätiloihin jätetyt rakennusjätteet poistettiin ja tilan kosteusteknistä toimivuutta parannettiin tekemällä salaojitus kohtiin, jossa oli aiemmin esiintynyt vapaata vettä sekä asentamalla tilaan koneellinen alipaineistuslaitteisto. Myös tilasta lähtevät läpiviennit tiivistettiin huolellisesti.

Toisessa vaiheessa korjaustoimenpiteitä tehtiin huonetiloissa sekä rakennuksen ulkopuolella. Huonetiloista uusittiin alaslasketut katot, joissa oli suojaamatonta mineraalivillaa. Lisäksi parannettiin ikkunaliitosten lämmöneristävyyttä ja ilmanpitävyyttä uusimalla liitoksen lämmöneristeet sekä tiivistämällä liitoskohta. Tiivistyksellä pyrittiin myös ehkäisemään seinärakenteessa olevien kosteus- ja homevaurioista vapautuvien epäpuhtauksien kulkeutuminen huoneilmaan. Rakennuksen ulkopuolella korjattiin pahiten vaurioituneita julkisivukohtia uusimalla lämmöneriste- ja julkisivurakenteet.

Ilmanvaihtoa pyrittiin parantamaan nuohoamalla kanavistot ja huoltamalla ilmanvaihtokoneet. Kanavien nuohouksen yhteydessä havaittiin kanavistossa olevan suojaamatonta mineraalivillaa. Villasta irtoaa sisäilmaan hiukkasia, jotka ovat terveydelle haitallisia. Suojaamattoman mineraalivillan vuoksi ilmanvaihtokanavistoa jouduttiin uusimaan melko paljon. Alkuperäisessä suunnitelmassa kanavistot oli tarkoitus vain nuohota.

Ulkoseinän kosteusteknistä toimintaa pyrittiin parantamaan tekemällä uloimpaan tiilimuurukseen tuuletusaukkoja. Tämän tutkimushankkeen asiantuntijaryhmän jäsenet toivat esille tuuletusaukkojen tekoon liittyvät riskit ja suosittelivat tuuletusaukkojen tukkimista. Asiantuntijoiden näkemykset korjaustoimenpiteen riskeistä sekä suositus tuuletusaukkojen tukkimisesta toimitettiin hankkeen rakennuttajalle. Rakennuttaja ja rakennesuunnittelija päättivät kuitenkin tukkia vain joka toisen tehdyistä tuuletusaukoista. Toimenpide ei juurikaan pienennä riskiä uusille ongelmille, mutta vähentää entisestään mahdollisuutta korjauksen onnistumiseen.

Suojeltu päiväkot

Korjaustoimenpiteet aloitettiin purkamalla alakerran kevyet väliseinät sekä maanvarainen laatta. Tämän jälkeen korjaustöitä jatkettiin louhimalla kalliota rakennuksen perustusten sisä- ja ulkopuolelta. Louhinta tehtiin kiilausmenetelmällä, koska räjäytystä ei haluttu käyttää vaurioitumisherkkien seinä- ja perustusrakenteiden takia. Louhinnan edetessä kivilatomusperustukset mantteloiitiin sisä- ja ulkopuolelta. Louhinnan jälkeen perustukset vesieristettiin ulkopuolelta sekä asennettiin salaojitus. Rakennuksen ullakolle rakennettiin uusi ilmanvaihtokonehuone, ja kaikki ilmanvaihtokanavat uusittiin.

Kosteusteknisen toiminnan kannalta huomionarvoista kohteen korjaustoimenpiteissä oli runsas vedenkäyttö rakennusaikana. Maanvaraisen laatan alle tulevaa kapillaarikatkosoraa kostutettiin runsaasti pölyämisen ehkäisemiseksi, kun soraa puhallettiin rakenteeseen. Sorasta haihtuva kosteus pääsi nousemaan ylempiin kerroksiin avoimen porraskäytävän kautta. Kosteus tiivistyi ylempien kerroksien kylmiin pintoihin ja muodosti näin rakenteille uuden kosteusrasituksen. Korjausten onnistumisen kannalta erityisen tärkeää on vedenkäytön minimoiminen rakenteita korjattaessa, koska korjausten aikana rakenteet ovat erityisen herkkiä vaurioitumaan ylimääräisestä kosteudesta.

Hoitokeskus

Rakennuksesta purettiin kaikki rakenteet kantavaa runkoa lukuun ottamatta. Korjausratkaisu on melko yksinkertainen ja kosteusteknisesti hyvin toimintavarma. Uudessa rakenteessa kasvatettiin lämmöneristepaksuutta ja jätettiin julkisivumuurauksen ja lämmöneristeen väliin riittävä tuuletusväli. Vesikatto muutettiin tasakattoiseksi. Samalla saatiin tehtyä riittävät räystäät, joilla voidaan suojata seinää tehokkaasti saderasitukselta. Yläpohja muutettiin lisäksi aiemmasta tuulettumattomasta rakenteesta tuulettuvaksi. Ulkoseinärakenteen paksuus kasvoi lämmöneristeen lisäyksen ja tuuletusvälin takia, joten sokkelirakennetta jouduttiin leventämään. Samalla uusittiin perusmuurin vesieristys sekä salaojitus.

Koulu

Kohteen korjaustoimenpiteet suoritettiin kolmessa vaiheessa, jotta koulua voidaan käyttää korjausten aikana. Ensimmäisessä vaiheessa korjattiin koulukiinteistön vanhempi osa. Luokkatiloissa esiintyneiden putkivuotojen aiheuttamat vauriot korjattiin, ja kaikki talotekniset järjestelmät sekä pintamateriaalit uusittiin. Toisessa vaiheessa korjattiin uudemman osan keskiosa,

johon sijoitettiin ruokala sekä kansliatilat. Kolmannessa vaiheessa korjattiin vanhan ruokalan ja opettajainhuoneen tilat. Näin koulurakennusta pystyttiin käyttämään koko korjauksen ajan, eikä väistötiloja tarvittu lainkaan.

80-luvun päiväkot

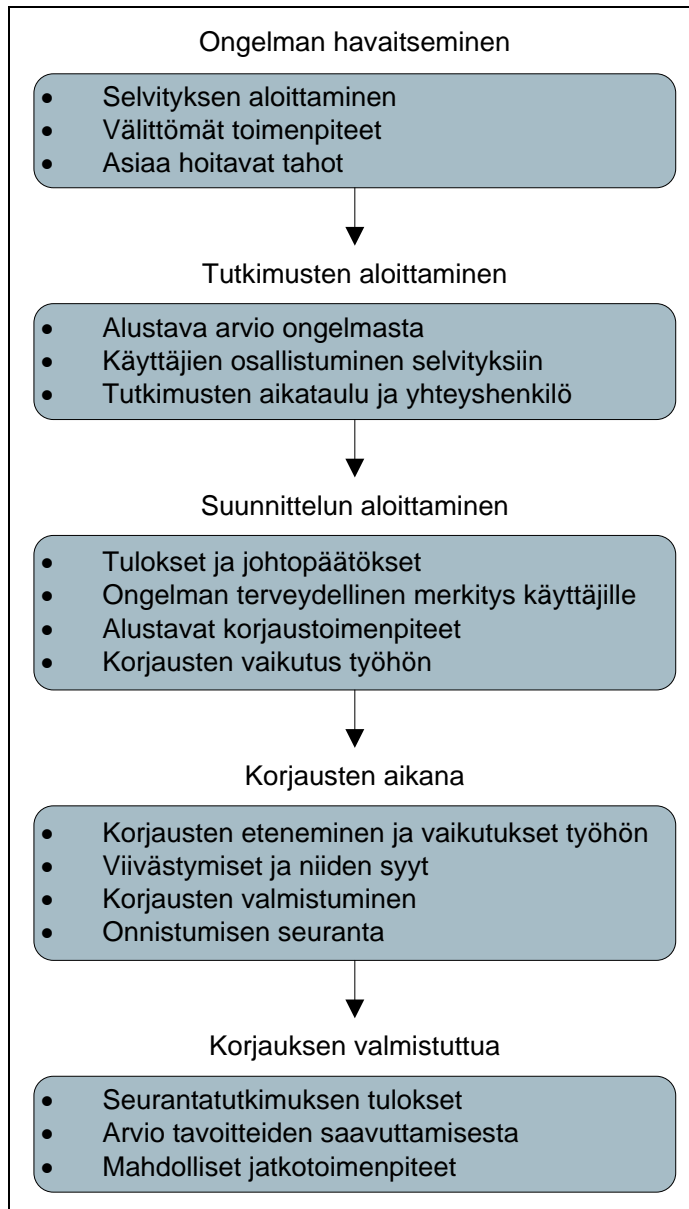
Korjaustoimenpiteet aloitettiin alaslaskettujen kattojen akustolevyjen poistamisella sekä uusien tilajärjestelyjen vuoksi väliseinien purkamisella. Tämän jälkeen purettiin maanvaraista betonilaattaa pohjaviemäreiden kohdalta. Lisäksi lattiaa jouduttiin purkamaan uusien viemäriinjojen asentamiseksi. Kaikkiaan lattiaa purettiin noin 150 m². Ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen edellytti uuden ilmanvaihtokonehuoneen rakentamista. Konehuone sijoitettiin rakennuksen vesikatolle, ja se edellytti korjaustoimenpiteitä myös vesikatolla sekä tukirakenteiden rakentamista konehuoneen alle huonetiloihin.

5.2. Viestintä

Rakennuksissa esiintyvät mikrobivauriot voivat aiheuttaa hankalasti selvitettävän ja monisyisen ongelmavyöhydin. Etenkin ongelmien pitkittyminen ja tiedon puuttuminen saavat aikaan huhukierteen muodostumisen käyttäjien keskuudessa. Usein havaitut puutteet ja ongelmat yhdistyvät ihmisten huoleen omasta terveydestä. Tilan käyttäjien ja kiinteistön omistajan välille voi helposti muodostua luottamuspula. Ongelman ratkaisemisen kannalta tilan käyttäjien ja omistajan välinen luottamus on hyvin tärkeää. Käyttäjien luottamus saadaan hoitamalla korjausprosessi hyvin ja tehokkaasti. Ongelmat tutkitaan laajasti ja tarkasti, määritetään tarvittavat korjausratkaisut ja toteutetaan toimenpiteet hyvin. [44]

Viestinnän järjestäminen tulisi suunnitella jo etukäteen. Näin mahdollisiin ongelmiin osataan puuttua nopeammin ja huhujen syntyminen saadaan varmimmin estettyä. Kunnissa toimii yleensä eri alojen ammattilaisista koottu sisäilmaryhmä, ja lisäksi voidaan perustaa kohdekohtainen työryhmä. Ryhmän tulee sopia hankkeen viestinnässä käytettävistä toimintatavoista. Ryhmän sisäinen viestintä on perusta kaikelle muulle viestinnälle. Viestintä ei saisi olla vain tiedon välittämistä, vaan sen tavoitteena tulisi olla sujuva tiedon ja kokemusten vaihto käyttäjien ja asiantuntijoiden välille. Käyttäjillä voi olla rakennusta koskevaa historiatietoa esimerkiksi tehdyistä korjauksista tai aiemmista ongelmista. Näitä tietoja ei välttämättä enää löydy mistään asiakirjoista. Lisäksi käyttäjillä voi olla tietoa piilevistä ongelmista, joita ei pystytä havainnoimaan mittausmenetelmillä. Käyttäjien haastattelua voidaan käyttää tulevien mittausten ja tutkimusten kohdistamiseksi tiloihin, joissa käyttäjät oireilevat eniten. [44]

Viestinnästä tulee huolehtia hankkeen alusta loppuun ja pohtia hankkeen eri vaiheissa viestinnän järjestämiseen käytettäviä keinoja ja viestinnän sisältöä. Kuvassa 5.1 esitetään viestinnän pääkohdat hankkeen eri vaiheissa. Oleellisinta on, että käyttäjiä tiedotetaan myös niissä prosessin vaiheissa, joissa ei tapahdu käyttäjän kannalta mitään näkyvää. Esimerkiksi suunnitteluvaihe voi olla melko pitkä, joten käyttäjille on hyvä tiedottaa suunnittelun etenemisestä suunnitteluvaiheen aikana. [44]



Kuva 5.1. Viestinnän pääkohdat kosteus- ja homevauriokorjaushankkeen eri vaiheissa. [44, s. 34–35]

Mikrobivaurioiden aiheuttaman ongelman tultua ilmi vaurio tulisi korjata mahdollisimman nopeasti. Mikäli ongelman aiheuttajaa ei löydetä tai sitä ei saada korjausten avulla poistettua, eri alojen asiantuntijoista koottu sisäilmaryhmä alkaa selvittää ongelmaa. Tässä vaiheessa viestintää tulisi suunnitella ensimmäisen kerran. Käyttäjille tulisi kertoa selvitysten aloittamisesta ja sisällöstä, kohteessa välittömästi suoritettavista toimenpiteistä sekä selvityksessä mukana olevat tahoista ja henkilöistä. [44]

Seuraavassa vaiheessa viestintä voi olla kaksisuuntaista: asiantuntijat antavat alustavan arvon ongelmista ja tutkimusten aikataulusta ja käyttäjät kertovat havaitsemistaan vaurioista ja kokemistaan oireista. Asian selvittämiseen voidaan käyttää apuna Työterveyslaitoksen julkaisemaa sisäilmastokyselyä, joka on käännetty ruotsalaisesta Örebro-lomakkeesta. Siinä selvitetään käyttäjän kokemuksia työympäristöstä, työjärjestelyistä ja oireista. Käyttäjät vastaavat kyselyyn nimettöminä, ja tuloksia tarkastellaan ryhmäta-

solla vastaajien terveydentilaa kokevien tietojen yksityisyyden suojan takia. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos on puolestaan laatinut oirekyselylomakkeen koulujen oppilaille, alakoululaisille ja yläkoululaisille on omat lomakkeet [45]. Kysely tulee suorittaa koulu-terveydenhuollon kautta.

Kuntotutkimusten jälkeen tulee tiedottaa löydetyistä vaurioista, niiden aiheuttamasta terveyshaitasta ja tarvittavista korjaustoimenpiteistä. Korjauksia ei kuitenkaan välttämättä pystytä suorittamaan heti rahoituksen puuttumisen takia, vaan korjausta joudutaan siirtämään jopa useiden vuosien päähän. Tällaiset tilanteet ovat erittäin valitettavia ja haastavia myös luottamuksen säilyttämisen kannalta käyttäjän ja tilan omistajan välillä.

Sairaala

Käyttäjillä on ollut erittäin aktiivinen rooli korjauksen viestinnän järjestämisessä. Käyttäjät osallistuivat aktiivisesti kohteen suunnittelu- ja työmaakokouksiin. Rakennusvaiheen alussa työmaakokouksien alussa pidettiin lyhyt infotilaisuus käyttäjille, jossa esiteltiin korjausten senhetkinen tilanne. Muuta viestintää ei ole käytetty.

Suojeltu päiväkot

Tilakeskus alkoi selvittää kiinteistön kuntoa käyttäjien ilmoitusten perusteella. Tarkastuksessa todettiin selvä korjaustarve. Korjausta alettiin suunnitella välittömästi tarkastuksen jälkeen. Käyttäjille tiedotettiin kohteessa havaituista vaurioista, niiden aiheuttamista haitoista sekä tarvittavista korjaustoimenpiteistä vasta kun korjausten rahoitus oli varmistunut.

Hoitokeskus

Työterveyslaitos teki kiinteistössä kuntotutkimuksen sekä sisäilmakyselyn käyttäjille. Käyttäjille tiedotettiin tilanteesta, kun uutta tietoa oli saatavilla. Korjaustöiden aikana käyttäjille järjestettiin myös työmaakierroksia, joissa esiteltiin konkreettisesti muun muassa rakenteissa esiintyneet ongelmat sekä tehtävät korjaustoimenpiteet.

Hankkeen edetessä tiedottamisen määrä on kuitenkin vähentynyt. Hankkeen parissa työskentelevät alkavat pitää asioita itsestään selvyytenä. Kuitenkin korjaustöiden siirtyessä uuteen osastoon korjaustoimenpiteet koskevat käyttäjiä, joille hanke ei ole aiemmin tuttu.

Koulu

Kuntotutkimusten valmistuttua käyttäjille järjestettiin tiedotustilaisuus, jossa esiteltiin havaitut viat ja tarvittavat korjaustoimenpiteet. Viestinnän jatkuvuudessa olisi kuitenkin paljon parannettavaa, koska käyttäjille ei oltu tiedotettu tutkimuksista ennen niiden tilaamista eikä käyttäjille myöskään tiedotettu hankkeen etenemisestä suunnitteluvaiheen aikana.

80-luvun päiväkot

Osa kohteessa tehdyistä tutkimuksista ja selvityksistä on käyttäjän tilaamia. Näin ollen myös tutkimusten ja selvitysten tulokset on toimitettu suoraan käyttäjälle. Kiinteistönpitäjän tilaamien selvitysten tulokset raportoidaan käyttäjäorganisaation toimialan kautta. Siten tässä kohteessa tutkimustuloksista on raportoitu varhaiskasvatuksen johtajaa, joka on tiedottanut tuloksista edelleen päiväkodin johtajalle.

6. KYSELY AJANKÄYTÖSTÄ KORJAUSHANKKEISSA

6.1. Kyselyn tausta ja tavoitteet

Kosteus- ja homekorjauksissa nopea ongelman selvittäminen ja vaurioiden korjaaminen ovat erittäin tärkeitä. Ratkaisun pitkittyessä vauriot etenevät ja terveyshaitat kasvavat. Erityisen ongelmallinen tilanne on julkisella puolella, jossa korjattavia rakennuksia olisi huomattavasti enemmän kuin mihin taloudelliset resurssit riittävät. Kokemuksesta kuitenkin tiedetään, että korjaushankkeet usein pitkittyvät ja oireiden tultua ilmi voi kestää jopa useita vuosia ennen kuin rakennuksen korjaaminen aloitetaan.

Korjaushankkeiden pitkittymisen syistä ei kuitenkaan ole olemassa luotettavaa tietoa. Niistä on esitetty vain erilaisia arvailuja, joita ovat muun muassa julkisten hankintojen edellyttämä kilpailutus sekä ongelmien selvittämisen vaikeus ja monitahoisuus. Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään korjaushankkeiden kestoja ja syitä hankkeiden mahdolliseen pitkittymiseen.

6.2. Haastateltavien valinta

Tiedonkeruun kannalta on erittäin tärkeää, että haastateltava henkilö on ollut mukana korjaushankkeessa aivan alusta saakka. Varsinainen korjausaika hankkeissa on melko lyhyt kokonaiskestoan verrattuna, joten haastateltavan henkilön edellytetään olleen mukana hankkeessa jo tarveselvitysvaiheessa. Tätäkin tärkeämpää vastausten luotettavuuden kannalta olisi, että haastateltava on ollut hankkeessa aktiivisessa roolissa, jotta hän osaa arvioida eri tekijöiden osuutta vaiheiden kestoihin.

Yleensä rakennuttaja tulee hankkeeseen mukaan jo hankesuunnitteluvaiheessa. Tästä syystä haastateltaviksi pyrittiin valitsemaan ensisijaisesti rakennushankkeiden rakennuttajia.

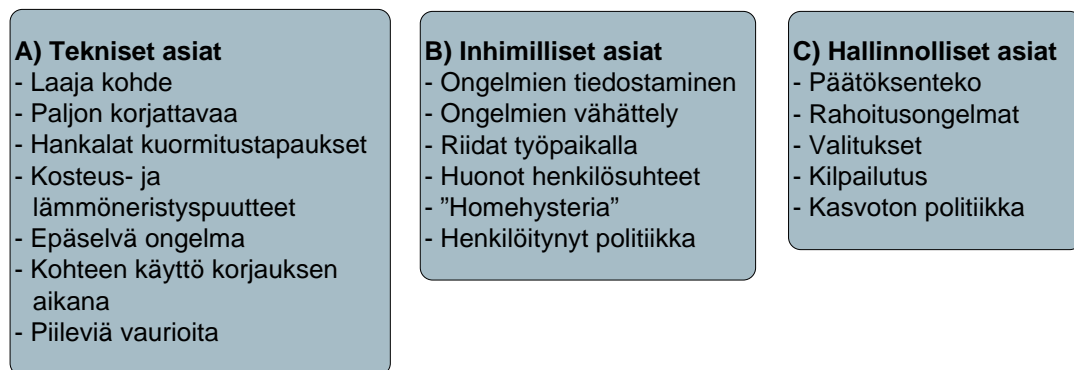
6.3. Kyselylomake

Haastattelun onnistumisen kannalta on tärkeää, että käytettävä lomake on riittävän selkeä, jotta kaikki haastateltavat ymmärtävät kysytyt asiat samalla tavalla. Osa kysytyistä asioista on melko hankalia ja abstrakteja, joten kysely päätettiin tehdä haastattelemalla vastaajia henkilökohtaisesti. Näin kyselyn aikana voitiin selvittää kysymyksiä ja varmistaa, että haastateltava on ymmärtänyt ne.

Kyselyn ensimmäisessä osassa selvitettiin korjausprosessiin kulunutta aikaa. Prosessi on pilkottu kolmeen selkeään osaan, jotta vaiheiden kestot ja niiden väliset rajat olisi-

vat mahdollisimman selkeät. Jotta haastateltavan olisi mahdollisimman helppoa vastata kysymykseen, kysyttiin haastattelussa tutkimus-, suunnittelu- ja toteutusvaiheiden alkamisajankohtia. Ne ovat yleensä haastateltavilla hyvin muistissa ja lisäksi helposti tarkastettavissa asiakirjoista jälkeenpäinkin. Tapahtumien ajankohtien riittäväksi tarkkuudeksi päätettiin kuukausitaso. Tulosten käsittelyvaiheessa vaiheiden alkamisajankohdat muutetaan vaiheiden kestoiksi kuukausissa, jotta kyselyn tuloksia voitiin käsitellä numeerisesti.

Toisen osion kysymyksissä vastaajien tuli arvioida, kuinka vaiheisiin käytetty aika painottui kolmen tekijän kesken, eli kuinka paljon kussakin vaiheessa käytettiin aikaa teknisten asioiden ratkaisemiseen, kuinka paljon inhimillisten asioiden käsittelyyn ja kuinka paljon hallinnollisten asioiden hoitamiseen. Ajankäytön jakautuminen on täysin mielipidekysymys, joten oli erittäin tärkeää, että haastateltaville esitettiin kysymykset samalla tavalla. Eri tekijöitä kuvailtiin kuvassa 6.1 esitetyllä tavalla, jossa on kirjattuna tekijöiden tyypillisimpiä kohtia.

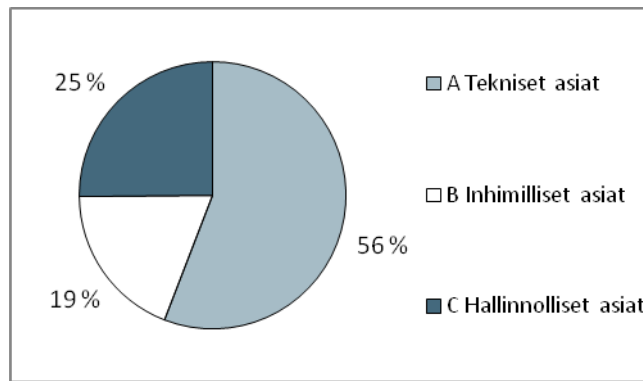


Kuva 6.1. Kyselyssä käytetty eri tekijöiden jaottelu.

6.4. Kyselyn tulokset

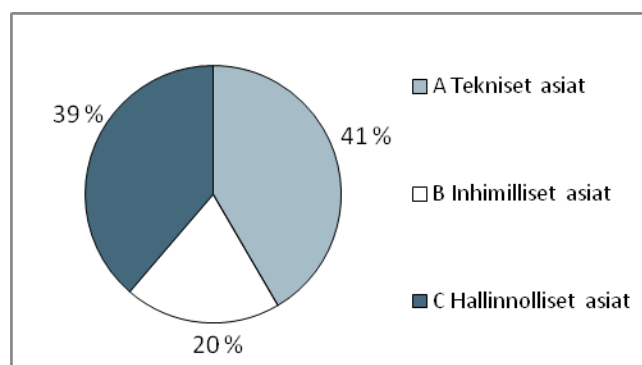
Kyselyssä haastateltiin kaikkiaan kahdeksaa henkilöä, ja heiltä saatiin vastaukset kaikkiaan 18 korjauskohteesta. Kohteista koulurakennuksia oli kaksitoista, sosiaali- ja terveyshuollon rakennuksia neljä ja päiväkoteja kaksi. Korjausprosessien keskimääräinen kesto oli noin kolme vuotta, joka jakautui siten, että tutkimus- ja selvittelyvaiheeseen kului keskimäärin 16 kuukautta, suunnitteluvaiheeseen 8 kuukautta ja rakennusvaiheeseen 12 kuukautta. Osa korjauksista oli kuitenkin hyvin pieniä. Suurissa peruskorjaushankkeissa prosessiin kuluu yleensä huomattavasti enemmän aikaa, varsinkin hankkeiden tutkimus- ja suunnitteluvaiheissa.

Kyselyn varsinaiset tulokset olivat odotettuja. Eri vaiheiden yhteenlaskettua ajankäyttöä tarkasteltaessa suurin osa ajasta käytetään teknisten asioiden ratkaisemiseen. Niiden osuus koko prosessiin käytetystä ajasta oli hieman yli puolet. Inhimillisiin asioihin käytettiin noin viidennes ja hallinnollisiin asioihin noin neljännes koko prosessiin käytetystä ajasta. Kuvassa 6.2 esitetään ajankäytön jakautuminen eri tekijöiden kesken.



Kuva 6.2. Ajankäytön jakautuminen korjausprosessissa.

Painottamalla eri tekijöiden osuuksia eri korjausvaiheisiin kuluneella ajalla, saadaan selkeämpi kuva viivästyksiä aiheuttavista tekijöistä (kuva 6.3). Tarkasteltaessa vaiheiden kestoja sekä eri tekijöiden painottumista havaitaan tutkimus- ja selvitysvaiheen vievän paljon aikaa, ja viivästyksien johtuvan pääasiassa hallinnollisista asioista. Haastatte- luissa vastaajat kertoivat erityisesti rahoituksen puuttumisen viivästyttävän hankkeiden aloittamista. Usein ongelmien selvittämistäkään ei aloiteta, jos epäillään, ettei tarvitta- viin korjauksiin ole varaa.



Kuva 6.3. Ajankäytön jakautuminen korjausprosessissa vaiheiden kestoilla painotettuina arvoina sekä rakennushankkeen eri vaiheiden keskimääräiset kestot.

| Vaiheiden kestot | |
|-----------------------------|----|
| Tutkimus/selvitysvaihe (kk) | 16 |
| Suunnitteluvaihe (kk) | 8 |
| Toteutusvaihe (kk) | 12 |

Kenties yllättävin tulos saatiin jo haastattelutilanteessa, kun osa vastaajista ei kyennyt vastaamaan kyselyyn koko korjaushankkeen osalta. Kävi ilmi, että rakennuttaja voi tulla hankkeeseen mukaan vasta suunnitteluvaiheessa. Sen sijaan tutkimuksista ja tarveselvityksestä vastaavat toimijat eivät ole enää mukana hankkeen toteutusvaiheessa. Muutamiin korjaushankkeisiin ei löytynyt henkilöä, joka olisi kyennyt vastaamaan sekä tutkimusvaiheen että toteutusvaiheen kysymyksiin.

Kyselyn perusteella ongelmien selvittäminen ja tutkiminen tulisi pyrkiä aloittamaan nykyistä nopeammin. Ongelmien selvittämiseen voisi olla osoitettuna erillinen määräraha, jotta tutkimukset voitaisiin aloittaa välittömästi ongelmien ilmetessä. Usein käyttäjiä helpottaa jo tieto, että ongelmaa tutkitaan. Sen sijaan jos ongelmiin ei puututa millään tavalla korjausrahojen puuttumisen vuoksi, kiinteistön omistaja voi menettää käyttäjien luottamuksen ja ongelman ratkaiseminen voi vaikeutua merkittävästi.

7. PÄÄTELMÄT

7.1. Yhteenveto

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää home- ja kosteusvauriokorjausprosessin tyypillinen kulku kuntien kiinteistöissä sekä löytää kosteusvauriokorjaushankkeesta ne kohdat, joissa tehtyjen väärin päätösten vuoksi korjaus yleisimmin epäonnistuu. Kosteus- ja homevauriokorjausprosessi alkaa tyypillisesti käyttäjien raportoitua koetuista terveys- haitoista. Joissakin tapauksissa korjaushankkeen käynnistymistä voi edeltää hyvinkin pitkä valituskierte. Tämän jälkeen vaurio-tilannetta pyritään selvittämään tilaamalla tutkimus ulkopuoliselta toimijalta. Mikäli kiinteistön isännöitsijä tai muut kiinteistön omistajatahon toimijat katsovat vaurio-tilanteen vaativan korjaustoimenpiteitä, aloitetaan tarveselvityksen laatiminen. Kunnan rahoitusmahdollisuuksien mukaan valmistellaan hankesuunnitelma, jossa on määritetty hankkeen kustannusarvio sekä vaatimukset hankkeen suunnittelulle ja toteutukselle. Hankesuunnitelman jälkeen hanke yleensä etenee melko suoraviivaisesti suunnitteluvaiheen kautta toteutukseen.

Korjausprosessien suurimmat puutteet havaittiin kiinteistökannan hallinnassa, korjaushankkeiden priorisointimenetelmissä sekä tiedonkulussa hankkeen eri vaiheiden välillä. Kunnissa ei ollut menetelmiä koko kiinteistökannan kunnan arviointiin eikä tulevia korjauksia tämän vuoksi suunnitella ennakolta. Kunnilla ei myöskään ole käytössä selkeitä priorisointimenetelmiä, joiden avulla voitaisiin arvioida eri kiinteistöjen korjausten tarpeellisuutta ja niillä saavutettavia hyötyjä. Tutkimuksessa havaittiin merkittäviä puutteita korjaushankkeen eri osapuolten välisessä tiedonkulussa. Myöskään aiemmissa vaiheissa kerätty tieto kiinteistöistä ei siirtynyt riittävän hyvin seuraviin vaiheisiin.

Varsinaisten tavoitteiden lisäksi tutkimuksessa selvisi myös muita korjausten onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Kunnissa on yleisesti käytössä tilojen sisäinen vuokraus, joka mahdollistaisi kiinteistökannan pitkäjänteisen kehittämisen ja vaihtoehtoisten tilanhankintatapojen käyttämisen. Käytännössä kiinteistökantaa ei kuitenkaan kyetä kehittämään pitkäjänteisesti korjausmäärärahojen puuttumisen vuoksi. Tilojen käyttöä pyritään jatkamaan pienillä osakorjauksilla, joiden käyttöikä voi jäädä hyvinkin lyhyeksi.

Korjausten yhteydessä joudutaan olemassa olevia rakenteita usein uusimaan laajasti. Näin ollen korjausten yhteydessä olisi mahdollista muuttaa tilaratkaisuja korjauskustannusten kasvamatta. Tilojen toiminnallisuuden kehittämisen mahdollisuuksia korjausten yhteydessä ei tarkastella riittävän laajasti. Myöskään vaihtoehtoisia tilanhankintatapoja ei pohdita riittävästi. Kuntien toimintatapoihin on juurtunut ajatus siitä, että kunnan toiminnan on tapahduttava kunnan omissa kiinteistöissä.

Useassa kunnassa korjattavia rakennuksia on huomattavasti enemmän kuin mihin taloudelliset resurssit riittävät. Tällöin olisi tärkeää korjata ensisijaisesti rakennukset jois-

sa saadaan pienimmällä panostuksella parannettua esiintyvää sisäilmaongelmaa eniten. Tällä hetkellä kunnissa ei ole käytössä yhtenäistä menetelmää korjaushankkeiden priorisoimiseksi, vaan korjaushankkeiden korjaustarvetta arvioidaan pelkästään tapauskohtaisesti. Eräs yksinkertainen menetelmä korjaushankkeiden priorisoimiseksi olisi vertailla hankkeiden korjauskustannuksia rakennuksen pinta-alaa kohti sekä käyttäjien kokemia sisäilmaongelmiin liittyviä oireita.

Kosteus- ja homevaurioiden selvittämisessä ja tutkimisessa on hyvin paljon vaihtelua. Tyypillisesti tutkimuksia ja mittauksia tilaavat kohteen isännöitsijä tai erityinen sisäilma-asiantuntija, mutta myös kohteen käyttäjä voi tilata tutkimuksia. Mittauksia ja tutkimuksia tilattaessa ei välttämättä pohdita riittävän tarkasti syitä tutkimusten tilaamiseen tai tutkimuksille asetettavia tavoitteita. Tutkimukset voivat olla väärin kohdistettuja tai jopa täysin tarpeettomia. Suurimmat puutteet liittyvät kuitenkin tutkimustulosten tulkintaan. Havaintoja ja mittaustuloksia ei tarkastella riittävän kriittisesti ja niiden vaikutusta kokonaistilanteeseen ei pohdita kattavasti. Hyvin usein tyydytään pelkästään noudattamaan tutkimustulosten yhteydessä suositeltuja korjausehdotuksia. Ne voivat kuitenkin olla ylimitoitettuja tai koskea vain tiettyä rakennusosaa tai järjestelmää. Kokonaistoimivuus voi jäädä täysin tarkastelematta.

7.2. Suositukset

Kuntotutkimuksissa tulisi kiinnittää huomiota tutkimusten tilaamiseen ja raportointiin. Käytettäviä suunnitteluratkaisuja olisi selkeytettävä ja tuotava tilaajalle paremmin ilmi korjaustoimenpiteiden jälkeen jäävä riski uudelle vaurioitumiselle. Osakorjauksia tulisi välttää, sillä pahimmillaan tilanne voi niiden johdosta jopa huonontua. Esimerkiksi ilmanvaihdon tehostamisen seurauksena seinän mikrobit voivat kulkeutua entistä helpommin huoneilmaan. Onnistuessaakin osakorjauksen lopputulos jää yleensä melko heikoksi, jolloin tilojen käyttäjät voivat menettää luottamuksensa tilojen omistajaan ja sisäilmaongelma pahenee entisestään.

E erityisen tärkeää olisi kehittää kaikkien kosteus- ja homevaurioiden korjaamisen kanssa tekemisissä olevien toimijoiden koulutusta. Kuntotutkimusten tilaaminen ja tulosten tulkinta vaatii erityistä ammattitaitoa kuten kosteus- ja homevaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelukin. Myös työmaahenkilöitä tulisi kouluttaa kosteus- ja homevauriokorjaamisen erityispiirteisiin.

7.3. Jatkotutkimustarpeet

Kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamien terveystaittojen syntymekanismia ei tunneta vielä riittävän tarkasti. Eri homelajeilla voi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia, eikä näitä tunneta riittävän tarkasti. Myös vaurioiden aiheuttama terveystaitta tulisi pystyä osoittamaan nykyistä luotettavammin. Sisäympäristönäytteiden keräämiseen, näytteiden käsittelyyn sekä tulosten tulkintaan tulisi kehittää luotettavat ja helppokäyttöiset menetelmät.

Erilaisten korjausmenetelmien toimivuudesta tulisi olla enemmän tietoa. Uusimalla kaikki vaurioituneet rakenteet saavutetaan yleensä toimiva lopputulos, mutta rakenteiden uusiminen on aikaavievä ja kallis korjausratkaisu. Tällä hetkelläkin käytetään edullisempia ja kevyempiä korjausratkaisuja, kuten kapselointi ja tiivistäminen. Näiden toimivuudesta ja käyttörajoituksista ei kuitenkaan ole riittävästi tutkimustietoa.

LÄHTEET

- [1] Kurnitski, J., Palonen, J., Enberg, S. & Ruotsalainen, R. Koulujen sisäilmasto -rehtorikysely ja sisäilmastomittaukset. Teknillinen korkeakoulu, LVI-tekniikan laboratorio, Raportti B 43. 1996.
- [2] Ahola, M., Railio, J. & Pulliainen, M. Valtakunnallisen päiväkotien sisäympäristökyselyn tuloksia. Sisäilmastoseminaari 2011, Espoo 16.3.2011. Espoo 2011, Sisäilmayhdistys ry. s. 57–62.
- [3] Reijula, K. Sairaaloiden kunto ja ilmanvaihto. Helsinki 2005, Sosiaali- ja terveysministeriö, Työryhmämuistio 2005:3. 60 s.
- [4] Vainio, T., Jaakkonen, L., Nuutila, H. & Nippala, E. Kuntien rakennuskanta 2005. Helsinki 2006, Kuntaliitto. 39 s. +liitt. 10 s.
- [5] Nippala, E., Vainio, T. ja Nuutila, H. Rakennustyyppikohtainen peruskorjaustarpeen arviointi kuntien rakennuksissa. Suomen Kuntaliitto 2006, s. 35.
- [6] Periaatepäätös toimenpiteistä rakennusten kosteusvaurioiden ja niiden aiheuttamien terveyshaittojen vähentämiseksi
- [7] Korjausrakentamisen strategia 2007-2017. Linjauksia olemassa olevan rakennuskannan ylläpitoon ja korjaamiseen. Helsinki 2007, Ympäristöministeriö, Ympäristöministeriön raportteja 28 | 2007. 31 s. + liitt. 18 s.
- [8] VNp 18.9.2008. Valtioneuvoston periaatepäätös korjausrakentamisesta.
- [9] Korjausrakentamisen strategian toimeenpanosuunnitelma 2009–2017. Suomi satavuotisjuhlakuntoon. Helsinki 2009, Ympäristöministeriö, Ympäristöministeriön raportteja 7 | 2009. 34 s. + liitt. 6 s.
- [10] VNp 12.5.2010. Valtioneuvoston periaatepäätös toimenpiteistä rakennusten kosteusvaurioiden ja niiden aiheuttamien terveyshaittojen vähentämiseksi.
- [11] Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Jyväskylä 2007, Tammi, 448 s.
- [12] Suomen Rakentamismääräyskokoelma. A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Ympäristöministeriö. Helsinki 2000, 7 s.
- [13] Myyryläinen, L. Kiinteistön kunnossapidon ja elinkaaren hallinta. Jyväskylä 2003, Suomen kiinteistöliitto. 191 s.
- [14] Isoniemi, H., Sisäisten toimitilavuokrien määrittäminen suurissa kaupungeissa. Lisen-siaatintyö. Turku 2002. Teknillisen korkeakoulu. Maanmittaus osasto. 100 s. + liitt. 18 s.
- [15] Pennanen, Ari. Dosentti, Haahtela-kehitys Oy. Helsinki. Haastattelu 1.12.2010.
- [16] Reinikainen, E. & Salmikivi, T. Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio. Helsinki 1998, Ympäristöministeriö. 122 s. + liitt. 9 s.
- [17] Uitti, J., Palomäki, E., Hellgren, U-M., Lahtinen, M. & Reijula, K. Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely – työterveyshuollon työväline. Helsinki 2008, Työterveyslaitos, 12 s.
- [18] Pirinen, J., Pientalojen mikrobivauriot. Lähtökohtana asukkaiden kokemat terveyshaitat. Väitöskirja. Tampere 2006. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan osasto. 96 s. + liitt. 25 s.

- [19] Torikka, K., Hyypöläinen, T., Mattila, J. & Lindberg, R. Kosteusvauriokorjauksen laadunvarmistus. Tampere 1999, Tampereen teknillinen korkeakoulu. 106 s. + liitt. 36 s.
- [20] Pirinen, J. Ohjelmapäällikkö, ympäristöministeriö. Sähköpostikeskustelu, 15.8.2011
- [21] Asumisterveysopas. 2. painos. Pori 2008, Sosiaali- ja terveysministeriö. 177 s. + liitt. 8 s.
- [22] Hynynen, P. Kiinteistöjen terveydellisen riskin arviointimenetelmä / järjestelmä Priorita. Helsinki 26.4.2010, Työterveyslaitos. Esitelmä. 15 s.
- [23] Lindberg, Ralf. TkT, professori, Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere. Haastattelu 7.4.2010
- [24] Suonketo, Jommi. DI, tutkija Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere. Haastattelu 7.4.2010
- [25] Kaivonen, J.A. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Tampere 1994, Tampereen teknillinen korkeakoulu. 430 s. + liitt. 100 s.
- [26] Leivo, V. Opas kosteusongelmiin – Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. Tampere 1998, Tampereen teknillinen korkeakoulu Rakennustekniikan osasto. 157 s.
- [27] Vinha, J., Rakennusfysiikka. Osa 1. Tampere 2009, Tampereen teknillinen yliopisto. Luentomoniste. 512 s.
- [28] Suomen Rakentamismääräyskokoelma. C2 Kosteus. Ympäristöministeriö. Helsinki 1998, 16 s.
- [29] Seuri, M. & Reiman, M. Rakennusten kosteusvauriot, home ja terveys. Helsinki 1996, Rakennustieto Oy. 81 s.
- [30] Putus, T. Home ja terveys – Kosteusvauriohomeiden ja hiivojen terveyshaitat. Pori 2010, Suomen Ympäristö- ja terveysalan Kustannus Oy, 96 s.
- [31] Majvik II – suosituksesta ohjeita kosteusvaurioiden selvittelyyn. Suomen Lääkärilehti 62(2007)7, s. 653–664.
- [32] Seppänen, O. & Seppänen, M. Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka. Espoo 1996, Sisäilmayhdistys ry. 269 s. + liitt. 4 s.
- [33] Lahtinen, M. Psykologinen näkökulma työpaikkojen sisäilmasto-ongelmiin: psykososiaalinen työympäristö ja organisaation ongelmanratkaisutaidot ongelmavyyhdien osatekijöinä. Helsinki 2004, Kansanterveyslaitos. 88 s.
- [34] Kankainen, J. & Junnonen J-M. Rakennuttaminen. Helsinki 2004, Rakennustieto. 101 s.
- [35] Haahtela, Y. & Kiiras, J. Talonrakennuksen kustannustieto 2009. Helsinki 2009, Haahtela-kehitys Oy. 382 s. + liitt. 6 s.
- [36] Yleissivistävän koulutuksen perustamishankkeet. Valtionrahoitusopas. Helsinki 2007, Opetushallitus. 35 s. + liitt. 24 s.
- [37] Metsäranta, E. DI, ylitarkastaja, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tampere. Haastattelu 19.1.2011.
- [38] L 30.4.2010/321 Laki julkisista hankinnoista annetun lain muuttamisesta.

- [39] Pohjonen, M., Julkisten rakennushankintojen kilpailuttamisopas. Helsinki 2007, Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy. 47 s.
- [40] Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Helsinki 2008, Opetushallitus. 245 s.
- [41] Tikkanen, E., Hekkanen, M., Rantamäki, J., Tikkanen, I. & Tulla, K. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjaus. Helsinki 1997, Ympäristöministeriö. 79 s.
- [42] Palomäki, E. & Seuri, M. Haasteellinen sisäilma. Tampere 2000, Rakennustieto Oy. 138 s.
- [43] RATU-82-0239. 2000. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Helsinki, Rakennustietosäätiö RTS ja Talonrakennusteollisuus ry. 12 s.
- [44] Lahtinen, M., Ginström, A., Harinen, S., Lappalainen, S., Tarkka, O. & Unhola, T. Selätä sisäilmastokiista – Viesti viisaasti. Tampere 2010, Työterveyslaitos. 76 s.
- [45] Terveystieteiden tutkimuskeskus. Koulujen oirekyselyt [WWW]. [viitattu 15.9.2010]. Saatavissa:
[http://www.ktl.fi/portal/suomi/osastot/ytos/palvelut/hometaloanalytiikka/koulujen_oirekyselyt/]
- [46] Rakennusten kosteus- ja homevaurioiden torjunta. Helsinki 1996, Sisäilmayhdistys. 80 s.
- [47] Björkholtz, D., Lämpö ja kosteus, rakennusfysiikka. 2. painos. Espoo 1997, Rakennustieto Oy. 150 s.
- [48] Suomen Rakentamismääräyskokoelma. D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Ympäristöministeriö. Helsinki 2010, 37 s.
- [49] Kanervo, J. Kiinteistöliiketoiminnan sanasto. Helsinki 2001, Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. 44 s.
- [50] Vinha, J., Rakennusfysiikka. Osa 2. Tampere 2009, Tampereen teknillinen yliopisto. Luentomoniste. 512 s.
- [51] L 12.4.1995/554. Kiinteistönmuodostamislaki.
- [52] L 23.8.2002/738 Työturvallisuuslaki.
- [53] Terveelliset tilat, sisäilmasto, perustietoa. [WWW] Espoo 2008, Sisäilmayhdistys ry. [viitattu 21.4.2011] Saatavissa:
http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/sisailmasto/perustietoa/.