

Seuraavan sukupolven huoltokirja

Kiinteistön ylläpidon huoltokirja

Juuse Tammilehto

Opinnäytetyö
Toukokuu 2019
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (YAMK), Elinkaaripalveluiden johtaminen

Tekijä Tammilehto, Juuse	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Toukokuu 2019
	Sivumäärä 54	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Seuraavan sukupolven huoltokirja Kiinteistön ylläpidon huoltokirja		
Tutkinto-ohjelma Elinkaaripalveluiden johtaminen		
Työn ohjaaja(t) Tuukkanen Harri		
Toimeksiantaja(t) Granlund Tampere Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää nykytila kiinteistön ylläpitoon ja huoltokirjoihin liittyen. Lisäksi haluttiin löytää kehityskohtia, joiden avulla voidaan rakentaa tulevaisuuden huoltokirjamallia.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kahta tutkimustapaa käyttäen, kysely- sekä vertailevana tutkimuksena. Vertailevassa tutkimuksessa vertailtiin kahden eri kaupungin huoltokirjaohjeistusta.</p> <p>Kyselytutkimuksessa selvitettiin kolmen tutkimuskysymyksen avulla, miten eri kunnissa ja kaupungeissa kerätään huoltokirjamateriaali, miten huoltokirjan tietoja ylläpidetään, ja miten huoltokirjoja tai toimintatapoja tulisi muuttaa, että ne palvelisivat paremmin käyttäjiä. Kyselytutkimukseen vastasi kuntien ja kaupunkien kiinteistön ylläpidosta vastaavia toimihenkilöitä.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin, että eri kunnissa on hyvin erilaisia toimintatapoja ja järjestelmiä käytössä. Tutkimushetkellä havaittiin, että tietomallien käyttö kiinteistöjen ylläpitovaiheessa ei ole vielä yleistynyt. Tulevaisuuden huoltokirjoilta toivottiinkin laajempaa tietomallien käyttöä, sekä esimerkiksi mobiilikäyttöliittymiä ja integrointimahdollisuutta muihin järjestelmiin ja sensoreihin.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat)</p> <p>Kiinteistö, kiinteistöjohtaminen, ylläpito, tieto, informaation hallinta, CMMS, Big Data, vaatimusten hallinta, huoltokirja, virtuaalinen kiinteistö</p>		
Muut tiedot		

Author(s) Tammilehto, Juuse	Type of publication Master's thesis	Date May 2019
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 54	Permission for web publication: x
Title of publication Next generation Computerized Maintenance Management System Facility management maintenance book		
Degree programme Master's Degree Programme in Life Cycle Management		
Supervisor(s) Tuukkanen Harri		
Assigned by Granlund Tampere Oy		
<p>Abstract</p> <p>The main purpose of this study was to discover what is the general situation on real estate management and Computerized Maintenance Management Systems used in building management at the moment in Finland. In addition there was purpose of find development points that can be used to build future model of maintenance management system.</p> <p>There was two types of research practices that were used, survey- and a comparative study. On a comparative study purpose was to compare differences of instructions how to collect data for the maintenance management system used in two cities.</p> <p>On the survey study there was three research questions and within those help was purpose to find out what type of methods they use to collect maintenance data in during construction, how they maintain information in the CMMS, and what should be change in CMMS software's or practices that they would serve better the users. The research group was limited to for municipalities and cities service responsible for real estates.</p> <p>Key findings were, that on different municipalities and cities were very versatile deliveries about practices and software's. On other hand, it was found that the use of building information models on real estate management has not become commonplace. The future aspirations were, that BIM- models would spread widely, mobile interface on software's and integration with other systems and sensors.</p>		
Keywords/tags (subjects) Real estate, real estate management, maintenance, information, maintaining information, CMMS, Big data, requirements management, Digital twin		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Granlund Oy.....	4
2.1	Granlund Manager – Kiinteistöjen ylläpito-ohjelmisto	4
2.2	Granlund Designer	5
3	Tutkimusasetelma	6
3.1	Tutkimusmenetelmät.....	6
3.2	Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaus.....	7
3.3	Aineistonkeruu menetelmät	8
3.4	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	9
4	Kiinteistön tietojärjestelmät ja ylläpito	10
4.1	Kiinteistön ylläpito	10
4.2	Kiinteistötietojärjestelmien perusta	11
4.3	Huoltokirja ja sen laadinta.....	13
4.4	Rakennushankkeen osapuolien vastuut	15
5	Tietomallit suunnittelussa ja ylläpidossa	16
5.1	Tietomallien perusta	16
5.2	Tietomallien standardit	17
5.3	Rakennuksen tietomallista kiinteistön ylläpitoon	17
6	Big Data ja pilvipalvelut	19
6.1	Yleistä Big Datasta ja pilvipalveluista	19
6.2	SaaS-palvelut	19
6.3	Palvelujen laatu	20
6.4	Big data.....	21
6.4.1	Dikw-teoria.....	22

7	Nykyiset huoltokirjamallit	23
7.1	Huoltokirjaohjeistuksien vertailu.....	23
7.2	Case Tampereen kaupunki	24
7.3	Case Oulun kaupunki	25
7.4	Toimintamallien vertailua	26
8	Kyselytutkimus	30
8.1	Kyselytutkimuksen esittely.....	30
8.2	Huoltokirja-aineiston kerääminen rakennus- ja perusparannushankkeissa 31	
8.3	Tietojen ylläpito kiinteistönpito-ohjelmistossa	35
8.4	Ohjelmiston ominaisuudet ja kehitys	38
9	Tulokset	42
9.1	Tampereen ja Oulun mallien vertailun tulokset.....	42
9.2	Kyselytutkimuksen tulokset	43
10	Johtopäätökset ja pohdinta	44
10.1	Tampereen ja Oulun mallien pohdinta	44
10.2	Pohdintaa kyselytutkimuksesta.....	45
10.3	Näkemykset huoltokirjojen tulevaisuudesta.....	47
10.4	Tutkimuksen luotettavuus.....	50
10.5	Jatkotutkimusideoita	50
	Lähteet	52
	Liitteet	55
	Liite 1. Tampereen ja Oulun huoltokirjavastuiden vertailu	55

1 Johdanto

Opinnäytetyössä käsiteltiin kiinteistön ylläpidon huoltokirjoja. Eri kunnissa ja organisaatioissa havaittiin olevan erilaisia huoltokirjajärjestelmiä. Tässä opinnäytetyössä selvitettiin järjestelmien käyttäjien mielipiteitä niiden hyvistä- ja huonoista puolista. Näiden pohjalta pyrittiin saamaan selville, mitä ominaisuuksia koetaan hyödyllisiksi tulevaisuuden huoltokirjassa, eli minkälainen on niin sanottu ”seuraavan sukupolven huoltokirja”. Tutkimuksen avulla saatiin parempi käsitys siitä, miten alalla on aiemmin toimittu ja toimitaan nyt, sekä miten tulevaisuudessa olisi järkevä toimia.

Työn tavoitteena oli paitsi löytää huoltokirjan sisällöllisiä kehityskohtia, myös selvittää huoltokirjan toimintamalleja ja näin kehittää huoltokirjatoimintaa paremmin kiinteistönhuoltoa ja kiinteistön omistajia palvelevaksi. Opinnäytetyössä saatiin käsitys siitä, kuinka organisaatioissa kerätään huoltokirjamateriaalia, ja ketkä huoltokirjajärjestelmiä käyttävät. Lisäksi työn aikana opittiin lisää kiinteistöalan huoltokirjakäytännöistä, sekä selvitettiin kuinka huoltokirjan ylläpito toimii tällä hetkellä.

Opinnäytetyön tutkimusosa jakautui kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa tutkittiin Tampereen ja Oulun kaupunkien huoltokirjaohjeistusta, ja vertailtiin toimintatapoja näiden kahden kaupungin välillä. Toisessa osassa selvitettiin kyselytutkimuksen avulla, miten erikokoisissa kuntaorganisaatioissa kerätään huoltokirjamateriaali saneeraus- ja uudisrakennushankkeissa. Näiden lisäksi selvitettiin kuntien kiinteistöjen ylläpitojärjestelmien ominaisuuksia, ja mitä ominaisuuksia haluttaisiin liitettävän osaksi kiinteistöjen ylläpitojärjestelmää tulevaisuudessa.

Työn tuloksena saatiin näkemys siitä mitä ovat nykyiset toimintatavat, kuinka tyytyväisiä niihin ollaan ja kuka ylläpito-ohjelmistoja käyttää. Lisäksi pohdittiin, miten voitaisiin tulevaisuudessa kehittää kiinteistön ylläpitotoimintaa tekniikan kehityksen kehittyessä. Tällä tarkoitetaan, että kiinteistönpidossa esimerkiksi hyödynnettäisiin jatkossa rakennuksen tietomalleja, tai paikannusta. Opinnäytetyössä pohdittiin myös, toimisiko ylläpitojärjestelmä lisäksi tilojen käyttäjiä palvelevana ohjelmistona, ja mitä hyötyä siitä näin voitaisiin saada.

Nykyaikainen kiinteistöjen huoltokirja on erinomainen työkalu kiinteistön omistajalle sen koko elinkaaren ajan. On myös tärkeä muistaa, että kiinteistönomistajan itse

omistama huoltokirja on aina parempi vaihtoehto, kuin huoltoyhtiön itse käyttämä huoltokirja. Kiinteistön omistajan hallussa oleva data huoltokirjassa rakennuksen elinkaaren aikana tehdyistä korjauksista ja huolloista on arvokas, niin kiinteistön nykyiselle omistajalle kuin mahdollisessa ostotilanteessa kiinteistöä myytäessä ja sen nykyarvoa selvitettäessä.

Nykyaikaista huoltokirjaa käytettäessä on myös mahdollista saada kustannussäästöjä aikaiseksi toimintaa tehostamalla tai energiankulutusta seuraamalla. Tulevaisuudessa myös itseoppiva huoltokirja mahdollistaa säästöt energiankulutuksessa sekä huolto-toiminnassa. Kiinteistön omistajan lisäksi useat eri toimijat pystyvät hyödyntämään huoltokirjan sisältöä helposti paikasta riippumatta.

2 Granlund Oy

Insinööritoimisto Olof Granlund Antti Oksanen toiminta alkoi 1.1.1960 (Hänninen, R; Jokela, M; Aavaharju, H; Reinikainen, E, 2010, 35). Vuosi kymmenten aikana se on kasvanut ja nykyään Granlund konserni työllistää noin 900 asiantuntijaa. Toimintaa on 20 toimipisteessä Suomessa, lisäksi on toimistot Shanghaissa Kiinassa, Dubaissa sekä Ruotsin Malmössä. Granlund konsernin pääkonttori sijaitsee Helsingissä. (Granlund Oy, 2019.)

Talotekniikkasuunnittelun lisäksi yritys tarjoaa kiinteistö-, energia ja ympäristöasioiden konsultointia. Myös ohjelmistoliiketoiminta kuuluu Granlundin palveluihin. Granlund Manager toimii kiinteistöjen hallinnassa ja Granlund Designer on laitetietojen hallintaan liittyvä sovellus. (Granlund Oy, 2019.)

2.1 Granlund Manager – Kiinteistöjen ylläpito-ohjelmisto

Granlund Managerin historia alkaa 1990 luvun alusta. Tällöin ohjelmisto esiaste RYHTI (rakennusten ylläpidon ja huollon teknistaloudellinen isännöinti) on saanut alkunsa. Alussa ohjelma oli Excel- pohjainen tietokoneille asennettava ohjelma, josta myöhemmin 2000 luvun alussa kehittyi Web- pohjainen ohjelma. Nykyään ohjelmisto toimii SaaS- palveluna. (Hänninen, R. ym. 2010, 131-137.)

Granlund Manager on nykyään kiinteistöjohtamisen ohjelmisto. Kahdenkymmenen vuoden aikana ohjelmisto on kehittynyt mahdollistamaan tietomallien käytön ylläpidossa. Ohjelmisto tukee myös ylläpidon tehtävien hallinnan automatisointia sekä energianraportointia ja optimointia (Granlund Manager 2019, A.) Ohjelmisto mahdollistaa myös paikasta riippumattomat työkalut huollon ja ylläpidon seurantaan erikseen kehitetyllä mobiilisovelluksella, jonka avulla voidaan päivittäisten kiinteistön ylläpidon lisäksi tehdä auditointeja. (Granlund Manager 2019, B.)

Kiinteistön virtuaalisella kaksosella (digital twin) saadaan koottua tietoa IOT- ja automaatiojärjestelmistä, käyttäjiltä sekä suunnitteluajaisista tietomalleista. Digitaalinen kaksonen mahdollistaa esimerkiksi käyttäjän navigoinnin 3D pohjakuvassa, olosuhdetietojen esittämisen sekä palvelupyyntöjen paikantamisen huonetasolla. Kiinteistön omistaja, ylläpitäjät ja käyttäjä voivat käyttää virtuaalista kiinteistöä kommunikointivälineenään. (Granlund Manager 2019, C.)

2.2 Granlund Designer

Granlund Designer on pilvipalveluohjelmisto, jolla voi tehdä ja hallita taloteknisiä laiteluetteloita. Ohjelmiston avulla suunnittelijat ja urakoitsijat pystyvät välittämään laitetietoja toisilleen. Myös hyväksymismenettely toimii ohjelmistossa, eli urakoitsija voi hyväksyä suunnittelijan suunnittelemat laitteet. Mikäli taas urakoitsija tekee muutoksen johonkin talotekniseen laitteeseen, menee muutoksesta tieto myös suunnittelijalle reaaliajassa. Tällöin tiedot siirtyvät as built tiedoiksi ja sitä kautta nämä oikeat tiedot on vietävissä ylläpitojärjestelmään. (Granlund Designer, 2019.)

Designer auttaa suunnittelijan lisäksi myös valvojia ja urakoitsijoita. Hyväksyntäprosessissa voi siis olla suunnittelijan ja urakoitsijan lisäksi myös valvoja. Ohjelmistoon jää myös muistiin alkuperäiset suunnitteluarvot mikäli näihin on tarvetta palata ylläpidon tai peruskorjauksen aikana. Ohjelmistossa on vakiolaitekirjastot laitteista ja lisäksi niitä on mahdollista muokata asiakkaan tarpeiden mukaisesti. (Granlund Designer, 2019.)

3 Tutkimusasetelma

3.1 Tutkimusmenetelmät

Tässä opinnäytetyössä käytettiin kahta eri tutkimusmenetelmää. Vertailevalla tutkimuksella kerättiin tietoa siitä, miten kahden eri kaupungin huoltokirjojen koordinoimien ja keräämisen ohjeistukset erosivat toisistaan. Vertailevan tutkimuksen lisäksi toteutettiin survey-tutkimus, jolla pyrittiin laajentamaan tietämystä eri kuntien toimintatavoista, ja kuinka sitä haluttaisiin kehitettävän.

Vertaileva tutkimus tarkoittaa tutkimusta, jossa nimensä mukaisesti vertaillaan kahta tai useampaa ihmistä, asiaa tai ilmiötä. Tarkoituksena on ymmärtää paremmin tarkasteltava asia ja hahmottaa selkeämmin niiden eroavaisuudet ja samankaltaisuudet. Aineiston voi kerätä esimerkiksi kyselyillä, haastatteluilla tai havainnoinnilla. (Vilka 2007, 21.)

Määrällistä tutkimusta kutsutaan myös nimellä kvantitatiivinen tutkimus. Tällöin tutkijan tavoitteena on mitata tutkimaansa ilmiötä ja kerätä muotoa numeroiden muodossa. Tällaiset tutkimukset voivat olla esimerkiksi kyselylomakkeita, joissa erilaisia asioita pyritään arvioimaan asteikolla yhdestä kymmeneen. Numeroiden muodossa olevaa tietoa on helppo käsitellä matemaattisesti, ja myös tulosten raportoinnissa käytetään numeerista esitystapaa taulukoiden ja graafisten diagrammien muodossa. Kvantitatiivinen tutkimus mahdollistaa tutkimustiedon keräämisen suurelta ihmis-määrältä, ja tutkimustulosten suhteellisen nopean käsittelyn tietokoneella. (Paavilainen 2012, 16-17.)

Kvalitatiivinen tutkimus tarkoittaa laadullista tutkimusta, ja sen tarkoitus on kuvata niin sanotusti todellista elämää. Kvalitatiiviseen tutkimukseen sisältyy ajatus siitä, että todellisuus on moninainen, ja kohdetta pyritään tutkimaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. (Hirsjärvi 2018, 161-164.)

Kvalitatiivista tietoa ei mitata numeerisesti, vaan tutkijaa kiinnostaa tutkimusaineiston kuvaaminen, ymmärtäminen ja tulkinta. Kvalitatiivinen tutkimus avaa tutkijalle yksilöiden subjektiivisiä kokemuksia. Tutkimustietoa kerätään yleensä melko pieneltä ihmismäärältä, koska tiedon käsittely on hidasta. (Paavilainen 2012, 17.)

Tässä opinnäytetyössä käytettiin yhtenä välineenä Survey-tutkimusta, mikä on yleinen kvantitatiivisen tutkimuksen tekemisen keino. Survey-tutkimuksissa käytetään paljon strukturoituja kysymyksiä, mikä tarkoittaa suljettuja kysymyksiä, joilla on valmiit vastausvaihtoehdot. Strukturoidut kysymykset tekevät vastausten analysoinnista helppoa, auttavat vähentämään virheiden mahdollisuutta, ja ovat helposti vastattavissa kielellisesti ei niin lahjakkaille henkilöille. Toisaalta jokin vastausvaihtoehto saattaa puuttua, vaihtoehdot voivat olla johdattelevia ja nopea vastaaminen voi aiheuttaa harkitsemattomia vastauksia. (Valli, R 2011, 111; Heikkilä, T 2008, 50-51.)

Kyselytutkimuksessa oli numeerisesti vastattavien monivalintakysymysten lisäksi myös avoimia kysymyksiä, jotka ovat käytetympiä kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Avointen kysymysten heikkoutena on se, että vastaukset saattavat olla epätarkkoja, ja vastausten analysointi on työläämpää. Lisäksi avoimet kysymykset voivat houkuttaa vastaamatta jättämiseen. Niiden vahvuutena taas on se, että ne mahdollistavat henkilökohtaisemman vastauksenannon. On tarkoituksenmukaista käyttää avointa kysymystä, kun vastausvaihtoehtoja ei ole mahdollista tietää etukäteen. Tällöin voidaan saada esimerkiksi hyviä kehitysideoita. Avoimet kysymykset olisi hyvä sijoittaa lomakkeen loppuun ja niille tulisi varata tarpeeksi tilaa. Suljettujen- ja avointen kysymysten lisäksi käytössä oli niin sanottuja sekamuotoisia kysymyksiä, joissa valmiiden vastausvaihtoehtojen lisäksi on lisätty avoin vaihtoehto "muu, mikä?". (Valli, R 2011, 111; Heikkilä, T 2008, 49, 52.)

Hyvin laadittu kyselylomake on keskeinen asia tutkimuksen onnistumisen kannalta. Tulokset helposti vääristyvät, jos vastaaja ei ajattele kuten tutkija on sen tarkoittanut. Sanamuodot eivät saa olla epämääräisiä ja kysymysten tulee olla yksiselitteisiä. Kysymykset eivät saa myöskään olla johdattelevia. Liian pitkä kyselylomake saa vastaajan helposti luopumaan vastaamisesta tai vastaamaan kysymyksiin liian hätiköidysti mikä vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. (Valli, R, 2015, 85-87.)

3.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaus

Tutkimustavoitteen saavuttamiseksi oli tärkeää asettaa tutkimuskysymykset ja rajata tutkimus koskemaan huoltokirjan ohjeistusta, käytäntöä sekä tulevaisuuden visioita.

1. Miten huoltokirja-aineistoa kerätään rakennus- tai perusparannushankkeissa?

2. Kuinka tietoja ylläpidetään kiinteistön ylläpito-ohjelmistoissa?
3. Miten käytäntöjä tulisi muuttaa, että se palvelisi paremmin kiinteistön ylläpitäjiä ja käyttäjiä?

Ensimmäiseen kysymykseen vastauksen löytyvät eri kaupunkien huoltokirjaohjeistuksista, joita vertailemalle saadaan selville huoltokirja-aineiston keräysmenetelmät.

Toiseen kysymykseen vastaukset saadaan haastatteluista kiinteistön ylläpidon henkilöiden kanssa. Kolmanteen kysymykseen saadaan vastaukset myös haastatteluista joiden perusteella mietitään miten toimintatapoja tulisi muuttaa kiinteistön ylläpidon tiedonhallinnan selkeyttämiseksi.

3.3 Aineistonkeruu menetelmät

Aineiston hankinnassa on otettava huomioon Melinin mukaan useat aineistot sekä menetelmät ja sitä kautta kasvattaa ymmärrystä asiasta (Räsänen, P & Anttila, A & Melin, H, 2005, 60). Tutkimuksessa vertaillaan kahden eri kaupungin ohjeistuksia keskenään. Vertailevan tutkimuksen lisäksi toteutettiin kyselytutkimus eri kaupunkien ja kuntien kiinteistön ylläpidosta vastaaville toimihenkilöille.

Kyselylomaketutkimuksessa on Vastamäen mukaan kaksi mallia: pitkittäis- ja poikittaistutkimus. Tässä työssä käytetään poikittaistutkimustapaa. Poikittaistutkimus soveltuu, kun halutaan selvittää asioiden tai ilmiöiden esiintyvyys kyselyhetkellä. Eli poikittaistutkimuksessa aineisto kerätään osapuolilta vain kertaalleen, kun taas pitkittäistutkimuksessa sama kysely voidaan toistaa useasti niin sanotusti seurantatutkimuksena. (Valli, R; Aaltola J, 2015, 121.)

Tarja Heikkilän (2008, 48-49) mukaan tutkimuksen onnistumiseen vaikuttavat hyvin laaditut kysymykset ja oikein valittu kohderyhmä. Hyvän tutkimuslomakkeen piirteitä ovat siisti ja selkeä ulkoasu, loogisesti etenevät kysymykset, ja se että kyselylomake ei ole liian pitkä. Kysymykset tulisi ryhmitellä samaa aihetta käsitteleviin kokonaisuuksiin ja alkuun tuli sijoittaa helppoja kysymyksiä. Kysymyksillä tulee olla yksiselitteiset vastausohjeet, ja jokainen kysymys hakee vastausta vain yhtä asiaa kerrallaan.

Jos kyselylomakkeessa kysytään henkilötietoja, ne kannattaisi kysyä vasta tutkimuksen lopussa. Hyvä lomake on myös esitestattu, sen tulosten analysointi on helppoa, ja se saa vastaajan tuntemaan vastauksen antamisen tärkeäksi.

Verkkokyselyn käytössä on monia etuja perinteisempään paperille tulostettuun kyselylomakkeeseen verrattuna. Verkkokyselylomaketta pystyy visualisoimaan ja käyttämään ääni- ja videotiedostoja. Niin kyselylomakkeen toimittaminen, kuin vastauslomakkeen palauttaminen on nopeaa, eikä siitä aiheudu juurikaan kustannuksia. Aineisto on mahdollista kerätä suurelta määrältä ihmisiä ympäri maailmaa. Saatua tutkimusaineistoa ei myöskään tarvitse syöttää sähköiseen muotoon tai litteroida, koska aineisto on jo valmiiksi sähköisessä muodossa. Tällöin aineisto on myös luotettavampaa, kun säästytään mahdollisilta syöttö- tai litterointivaiheen lyöntivirheiltä. Verkkotutkimusta tehdessä tulee ottaa huomioon siihen, että siihen pystyy vastaamaan helposti niin tietokoneella, älypuhelimella kuin tabletilla. (Valli, R; Perkkilä, P, 2015, 109-110.)

Verkkokysely voidaan tehdä erilaisilla ohjelmilla, jolloin kysely muuttuu erinäköiseksi ja erilaiseksi logiikaltaan. Suomalaisia ohjelmistoja ovat mm. Webropol ja ZEF. Niiden erona on esimerkiksi se, että Webropolissa kysymykset ovat yhdellä avoimella sivulla, kun taas ZEF:ssä, jossa edellinen kysymys sulkeutuu seuraavan avautuessa. Webropolin kyselymallin etuna on, että vastaaja voi vertailla omia vastauksiaan mikä parantaa vastauksien johdonmukaisuutta ja auttaa hahmottamaan kokonaisuutta. ZEF:n etuna taas on, että vastaaja joutuu tarkemmin keskittymään jokaiseen uuteen kysymykseen. (Valli, R; Perkkilä, P, 2015, 115.)

3.4 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuus sisältää eri osa-alueita. Reliabiliteetti tarkoittaa tulosten tarkkuutta eli sitä, että tulokset ovat johdonmukaisia ja toistettavissa olevia. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa se, jos otoskoko on pieni tai lomakkeeseen vastaamatta jättäneiden määrä, eli kato on suuri. Valitun otoksen tulee edustaa tasaisesti koko perusjoukkoa, jos halutaan saada luotettavia tuloksia. (Heikkilä, T 2008, 30-31.)

Tutkimuksen luotettavuuteen kuuluu oleellisesti myös tutkijan tarkka ja kriittinen ote koko tutkimuksen ajan. Tutkijan tulee osata tulkita tuloksia oikein ja hallita hyvin käyttämänsä analysointimenetelmät. Tutkimuksen tulokset eivät saa olla riippuvaisia tutkijasta toisin sanoen luotettava tutkimus on myös objektiivinen, eikä tutkijan vaihtaminen näin ollen muuta sen tuloksia. Ehdottomasti kiellettyä on tulosten vääristely tai saatavilla olevien kontrollikeinojen käyttämättä jättäminen. Tutkimusraportissa tulee esitellä kaikki tutkimustulokset ja johtopäätökset eikä ainoastaan niitä, jotka ovat toimeksiantajan kannalta edullisia. (Heikkilä, T 2008, 30-32.)

Tutkimuksen eettisyyden kannalta on edellä mainittujen lisäksi tärkeä huolehtia tietosuojan toteutumisesta. Vastausten raportoinnissa tulee huolehtia, että yksittäistä vastaajaa ei voi tunnistaa. Yksittäisten henkilöitten lisäksi tulee suojella myös yritysten tietosuojaa ja ammattisalaisuuksia. (Heikkilä, T 2008, 32.)

4 Kiinteistön tietojärjestelmät ja ylläpito

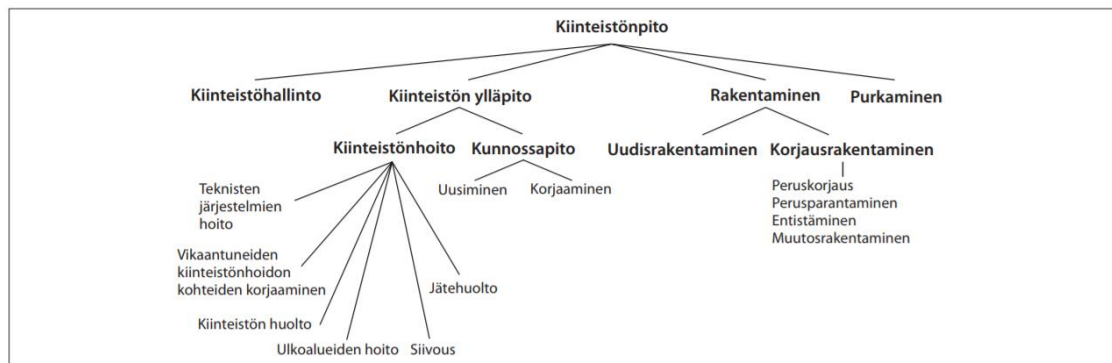
4.1 Kiinteistön ylläpito

Kiinteistön ylläpito sisältää esimerkiksi kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon. Se alkaa välittömästi rakennuksen käyttöönoton jälkeen, ja päättyy vasta rakennuksen mahdolliseen purkuun. Kiinteistön ylläpidon suunnitellulla ennakoinnilla voidaan vaikuttaa esimerkiksi turvallisuuteen, ympäristövaikutuksiin, kustannuksiin ja omaisuuden arvon kehitykseen. Hyviä työkaluja kiinteistön ylläpitoon ovat esimerkiksi ajantasaiset kiinteistöstrategia ja huoltokirja, lähiaikoina tehty kuntoarvio, kiinteistön elinkaaren aikana tehdyt kuntotutkimukset sekä kunnossapitosuunnitelma eli PTS. Kunnossapitosuunnitelmassa aikataulutetaan vähintään kymmenen vuoden ajaksi kunnossapito- ja korjaustyöt perustuen niiden kiireellisyyteen ja strategiaan. (Suomela 2018, 394, 396)

Yritykset ja julkinen sektori ovat ulkoistaneet ylläpitotoimintaansa 2000-luvulla. Vuonna 2008 kokonaisuudessaan kiinteistöjen 15 miljardin euron budjetista kiinteistöpalveluiden kustannukset olivat noin 6 miljardia euroa. Siinä missä kiinteistöpalvelualan työntekijämäärä oli viidessätoista vuodessa kaksinkertaistunut, oli kiinteistöjen kerrosala lisääntynyt vain viidenneksellä. (Leväinen 2013, 18.)

4.2 Kiinteistötietojärjestelmien perusta

Kiinteistön tietojärjestelmä tarkoittaa esim. tietokantaa missä kiinteistön tiedot sijaitsevat. Tietojärjestelmässä on yleensä tietoja kiinteistön laitteistoista, kuten ilmanvaihtokoneista ja sähköjärjestelmistä. Lisäksi siellä voi olla asukastietoja tai huolto-suunnitelmia ja -ohjeita. Yleensä kiinteistöt liitetään yhteen tai useampaan tietojärjestelmään riippuen sen käyttötarkoituksesta, kuka kiinteistön omistaa ja kuka sitä hallinnoi. Kuvassa 1, on havainnollistettu mitä kaikkea liittyy kiinteistönpidon alle.



Kuva 1 Kiinteistönpidon peruskäsitteiden yhteydet. (Pietikäinen, A., ym. 2016c)

Sama rakennus voi sijaita useammassa eri tietojärjestelmässä. Ei ole ollenkaan epätavallista, että isännöitsijä käyttää yhtä, omistaja toista, ja huoltoyhtiö kolmatta järjestelmää rakennuksen asioiden hoitamiseen. Markkinoilla on useita erilaisia järjestelmiä. Osa järjestelmistä käsittää monia erilaisia ominaisuuksia, kun taas toiset järjestelmät ovat keskittyneet ainoastaan esimerkiksi vuokralaishallintaan. (Rantala 2015, 97.)

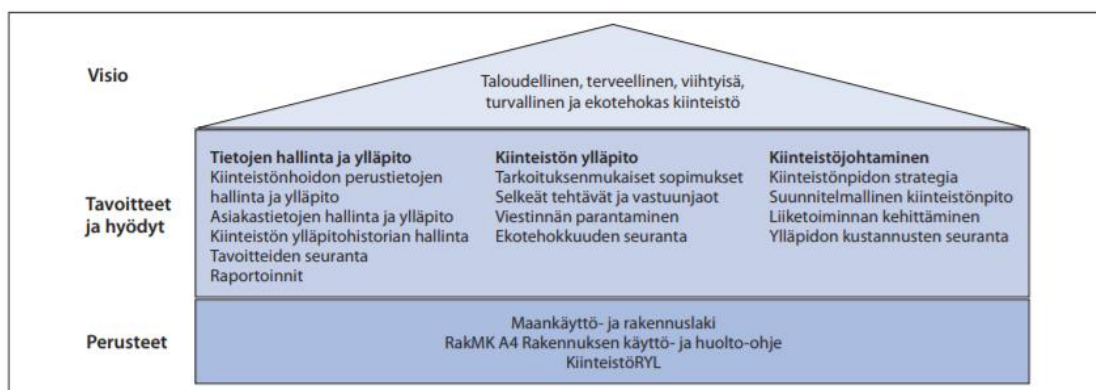
Ympäristöministeriön päätöksen 117 i § ”Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje”

(958/2012) mukaisesti määritellään, että rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa siitä, että pysyvään asumiseen tai työskentelyyn tarkoitettulle rakennukselle on laadittava käyttö- ja huolto-ohjeet. Kyseiset ohjeet on myös laadittava rakennuksen korjaus- ja muutostoissa tai silloin, jos rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu niin, että toimenpide edellyttää rakennuslupaa. Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee sisältää muun muassa rakennuksen käyttötarkoituksen ja ominaisuudet, sekä itse rakennuksen ja rakennusosien ja laitteistojen suunnitellun käyttöiän.

Määräyksen mukaisia käyttö- ja huolto-ohjeita ei tarvitse laatia tilapäisille- tai määräaikaisille rakennuksille. Myös loma- tai virkistyskäyttöön tarkoitettut rakennukset,

jotka eivät ole ympärivuotisessa käytössä, eivät tarvitse käyttö- ja huolto-ohjeita. Edellä mainittujen lisäksi tuotanto- ja varastorakennukset, jossa ei pysyvästi työskennellä, eivät sisälly lain velvoittamiin kohteisiin, vaan voidaan katsoa jätettäväksi ilman käyttö- ja huolto-ohjeita. (958/2012, 117 i §.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje mukaisesti määritellään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen sisältö ja valmistumisaikankohta. Lisäksi määritellään millä laajuudella huoltokirja tehdään. Ennen RakMK A4:n voimaan tuloa rakennetuissa rakennuksissa, joissa tehdään saneerausta, on huoltokirja laadittava rakennuslupaa edellyttävän muutostöiden osalta. Tätä kutsutaan nimellä KP2 (Pietikäinen, Jalas, Kainulainen, Niemi, Outinen, Pennanen, Sallinen, Salo, Virta 2016c, 1). On suositeltua kuitenkin laatia huoltokirja koko kiinteistöön saneerauksen yhteydessä. Kuvassa 2 on selitetty perusteet, mitä vaaditaan huoltokirjaan, mitä hyötyä sillä saavutetaan ja mikä on visio.



Kuva 2. Kiinteistönpitokirjan käytön perusteet ja hyödyt. (Pietikäinen ym. 2016a)

Nykyisessä RakMK A4 mukaisissa rakennushankkeissa huoltokirjan laativat pääsääntöisesti suunnittelijat ja urakoitsijat. Aiemmin ennen RakMK A4 voimaantuloa vastuu tietosisällön tuottamisesta huoltokirjaan oli kiinteistön omistajalla, ylläpito-organisaatiolla, palveluntuottajilla ja asiantuntijoilla ja koko huoltokirjan laatiminen oli vapaaehtoista. (Pietikäinen, Jalas, Kainulainen, Niemi, Outinen, Pennanen, Sallinen, Salo, Virta 2016a, 1.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee määrittää millä laajuudella huoltokirja kootaan ja mitä tietoja siihen edellytetään. Tehtävän voi osoittaa erikseen määrättävälle vastuushenkilölle (huoltokirjakoordinaattori). Huoltokirjakoordinaattori vastaa asiakirjojen kokoamisesta sekä hankkeen osapuolten ohjeistuksesta ja laadunvarmistuksesta.

Koordinoija myös valvoo, että tiedot palautetaan ajallaan ja raportoi huoltokirjan etenemisestä rakennushankkeen vastaavalle. Urakoitsijoilta vaaditaan materiaalien hoito-ohjeet sekä rakenteellisten ja teknistenjärjestelmien hoito- ja käyttöohjeet. Myös hankkeen eri osapuolien yhteystiedot kerätään ylös. Lisäksi huoltokirjakoordinaattori laatii huoltosuunnitelman kiinteistön omistajan, viranomaismääräysten sekä rakennustyyppin ja käyttötarkoituksen mukaisesti. (Pietikäinen, Jalas, Kainulainen, Niemi, Outinen, Pennanen, Sallinen, Salo, Virta 2016b, 2.)

Koordinaattori laatii takuuajan huoltosuunnitelman ja huomio siinä urakoitsijoille kuuluvat takuuajan huoltotehtävät. Myös alustava kunnossapitosuunnitelma laaditaan rakennukselle, tämä perustuu laitteiden sekä rakenteiden käyttöikäennusteisiin ja kunnossapitotarkoituksiin. Lisäksi laatii myös ohjeistuksen tilojen käyttäjille. Esittelee huoltokirjan sisällön rakennusvalvonnalle sekä perehdyttää ylläpito-organisaation huoltokirjan ominaisuuksiin ja ohjeistuksiin. (Pietikäinen, ym. 2016b, 2-3.)

Kiinteistön huoltokirjasta on hyötyä monelle osapuolelle kiinteistön elinkaaren aikana. Omistaja ja ylläpito-organisaatio voivat käyttää sitä tarjous- ja sopimusasiakirjoissa, ja kiinteistöhoidon töiden seurantaan. Näiden lisäksi huoltokirjaa voidaan käyttää kulutustietojen seurantaan, korjaus ja kunnossapitotöiden suunnitteluun sekä näiden toteutumiseen. (Pietikäinen, ym. 2016a, 3.)

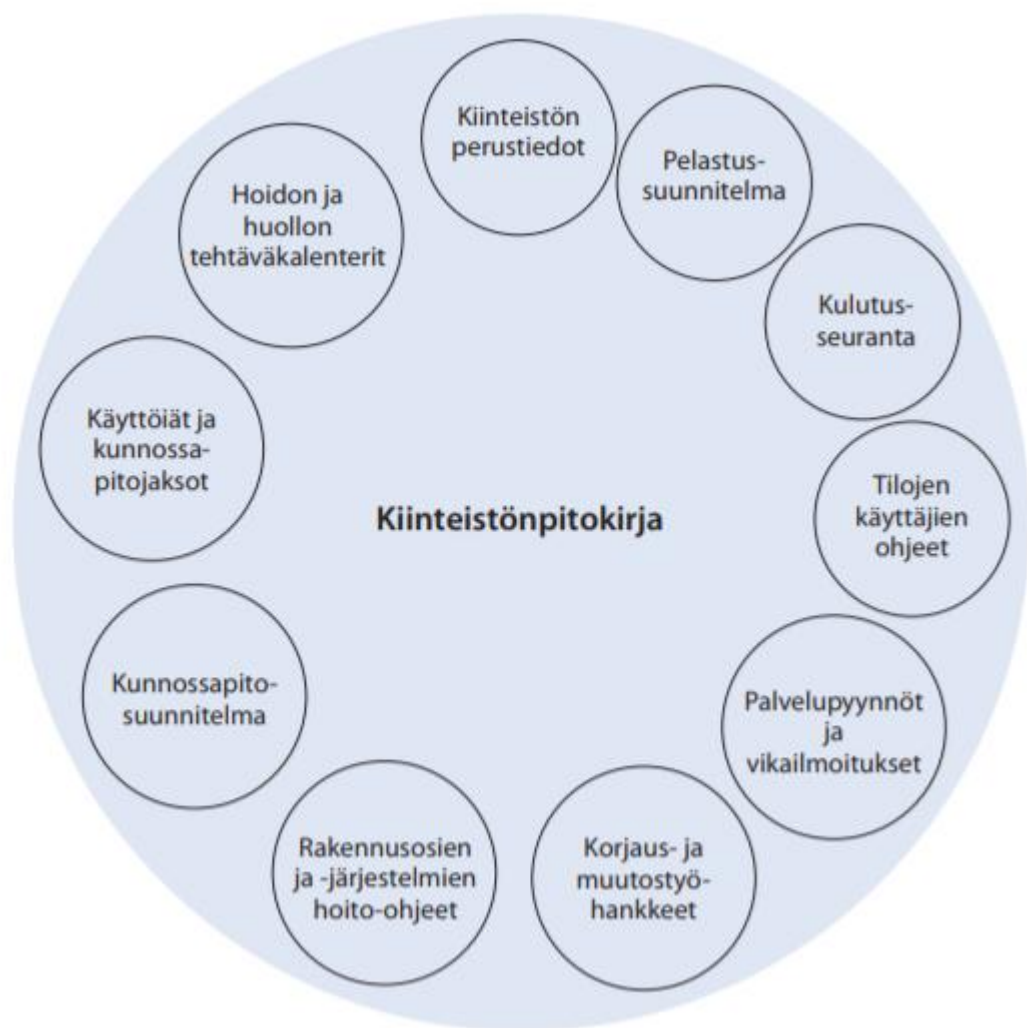
Kiinteistönhoito-organisaatio sekä kiinteistöpalveluyritys hyötyvät huoltokirjasta myös tarjouspyyntöasiakirjojen laadinnassa ja ylläpidon seurannassa. Huoltokirjan avulla pystytään myös seuraamaan määritellyn palvelutason täyttymistä ja lisäksi perehdytyksen työkaluna ja myös tietopankkina hoidon ja huollon töille. Tilojen käyttäjille huoltokirjan olemassa olo on hyödyksi vikailmoitusten tekemisessä perustietojen seurantaan sekä kulutustietojen seurantaan. (Pietikäinen, ym. 2016a, 3.)

4.3 Huoltokirja ja sen laadinta

Kiinteistönpitokirja eli huoltokirja kokoaa samaan paikkaan käyttö- ja huolto-ohjeet sekä aikataulut ja vastuutahot. Kiinteistönpitokirja kertoo kiinteistön omistajan mieltä siitä miten kiinteistöä tulee hoitaa, ja millaiseen laatuun kiinteistönpidossa tulisi päästä. On siis tärkeää, että juuri kiinteistön omistaja pitää hallinnassaan kiinteistönpitokirjaa, eikä esimerkiksi huoltoyhtiö tai isännöitsijä, jotka saattavat

vaihtua. Nykyaikaisilla sähköisillä kiinteistönpitokirjoilla voidaan ohjata ja seurata tehokkaasti kiinteistön ylläpitoa toisin kuin paperisilla huoltokirjakansioilla joita on vaikea hyödyntää tehokkaasti. (Pennanen 2018, 404-406.)

Kuvassa 3 on esitetty mitä ominaisuuksia kiinteistönpitokirjassa voi sisältää. Käytettävät ominaisuudet valitaan sitä mukaan mitä nähdään tarpeelliseksi (Pietikäinen, ym. 2016b, 3). Näiden lisäksi ominaisuuksia huoltokirjaohjelmistossa voi olla esimerkiksi auditointi, mobiili käyttöliittymä, sopimushallinta ja kiinteistön olosuhdetietojen seuranta sekä myös käyttäjien tyytyväisyyden seuranta (Granlund Manager, 2019 A).



Kuva 3. Esimerkki kiinteistökirjanpidon toiminnallisista moduuleista. (Pietikäinen ym. 2016a)

Valittaessa huoltokirjan laatijaa on otettava huomioon, että laatijalla tulee olla monialaista tuntemista muun muassa rakenteiden, laitejärjestelmiin ja kunnossapitoon liittyen. Huoltokirja tulee olla laadittu niin, että sen ohjeistusta seuraamalla kiinteistö

ja sen laitteistot säilyttävät niiden suunnitellun käyttöiän. Huoltokirjan laadintaan osallistuu rakennushankkeen aikana muun muassa rakennuttaja, arkkitehti, suunnittelijat, valvojat ja urakoitsijat sekä tavarantoimittajat. Rakennuttaja voi ulkoistaa huoltokirjan koordinoinnin jolloin huoltokirjakoordinaattori ohjeistaa osapuolet vaaditun aineiston hankinnasta sekä valvoo aineiston toimittamista. (Pennanen 2018, 409-410.)

Käyttöönottaessa huoltokirjaa uudiskohteessa tulee sen olla luovutettavissa omistajalle viimeistään loppukatselmuksen yhteydessä. Tällöin myös vastuu huollosta ja ylläpidosta siirtyy kiinteistön omistajalle tai vuokralaiselle. Ensimmäistä vuotta huoltokirjaa käytettäessä on hyvä kerätä tietoon palautteita sen mahdollisesta kehitystai muutostarpeista. Myös takuuajan huoltotyöt on erittäin tärkeä merkitä erikseen huoltokirjaan. Näistä voidaan määrittää myös erilliset takuuajan huoltotehtävät. Näiden lisäksi on järkevää pitää kirjaa takuuajana havaituista asioista ja täten seurata ennen takuuajan päättymistä, että sinne kirjatut asiat tulevat korjatuksi takuuajan sisällä. (Pennanen 2018, 412.)

4.4 Rakennushankkeen osapuolien vastuut

Kaikille hankkeen suunnittelijoille yhteisiä tehtäviä ovat suunnitelmien toimitus ennalta määrätyissä muodoissa esimerkiksi pdf, dwg ja ifc. Suunnittelijat tuottavat omalta suunnittelualaltaan ylläpidon kannalta olennaiset tiedot ja asiakirjat huoltokirjaa varten. (Pietikäinen, ym. 2016b, 3.)

Arkkitehdin vastuusiin huoltokirjamateriaalin osalta kuuluu tapauskohtaisesti, perustietokortti, pihapiirustuksen ja tilatietokortit. Näiden lisäksi arkkitehti toimittaa asema-, vesikatto- ja kerroskohtaiset piirustukset taloteknisten suunnittelijoiden paikannus- ja vaikutusaluepiirustuksia varten. Näillä piirustuksilla tarkoitetaan karsitumpia versioita tavallisista arkkitehdin piirustuksista ja niissä on yleensä esitetty vain välttämättömät tiedot, kuten tilojen rajat, nimet ja tilanumerot. (Pietikäinen, ym. 2016b, 3.)

Taloteknisten suunnittelijoiden tehtävin huoltokirjan laadinnassa ovat esimerkiksi oman suunnittelualansa järjestelmän kuvauksen laatiminen sekä edellä laitteiden

paikannus- ja vaikutusaluekuvien piirtäminen. Näiden lisäksi suunnittelija laatii konekortit jotka urakoitsijan myöhemmin täyttävät/ tarkistavat pitävät suunnitellut tiedot paikkaansa toteutuneiden asennettujen laitteiden kanssa. Suunnittelijat laativat myös järjestelmille käyttöikäennusteet ja kunnossapitojaksot ja erityisohjeet poikkeus- ja häiriötilanteita varten. Urakoitsijoiden tehtävinä on toimittaa eri materiaaleista tuotetiedot, kuten valmistajan, kaupanimen, tekniset tiedot ja hyväksymismerkinnät. Lisäksi eri laitteille tulee toimittaa hoito- ja huolto-ohjeet sekä toimittaman järjestelmänsä mittaus- ja käyttöönottopöytäkirjat. (Pietikäinen, ym. 2016b, 3.)

5 Tietomallit suunnittelussa ja ylläpidossa

5.1 Tietomallien perusta

Tietomalli koostuu objekteista, objektien ominaisuuksista ja niiden välisistä yhteyksistä. Tietomalleja käytetään pohjimmillaan kaikkeen tietokoneella tehtävään. Esimerkiksi tekstidokumentin tietomallissa alkioita ovat kirjaimet, sanat ja kappaleet, kun taas piirustuksen tietomallissa alkioita ovat viivat, kaaret ympyrät ja tekstit. Rakennuksen tietomalli on rakennusosista koottu digitaalinen kolmiulotteinen malli. Siihen lisätään geometriatiedon lisäksi myös osien ominaisuustietoja ja osien välisiä yhteyksiä toisiinsa. (Jäväjä & Lehtoviita, 2016, 13.)

Ennen rakennuksien tietomalleja käytettiin yleisesti pienoismalleja, joita edelleenkin voidaan käyttää lopputuloksen havainnollistamiseen. Rakennuksen tietomalli eroaa pienoismallista siinä, että se sisältää geometriatiedon lisäksi myös muuta informaatiota, ja tieto on digitaalisessa muodossa. (Jäväjä & Lehtoviita, 2016, 12.)

BIM (Building Information Model) eli rakennuksen tietomalli syntyy eri suunnittelijoiden yhteistyön tuloksena. BIM- käsite on muuttunut aiempaa laajemmaksi. Nykyään sillä tarkoitetaan rakennuksen ja rakennusprosessin koko elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuutta digitaalisessa muodossa. Tietomallipohjainen suunnittelu ja sitä kautta saatava 3D- mallinnus on jo vakiintunut suunnittelutapa julkisissa rakennushankkeissa sekä myös isommissa yksityisissä rakennushankkeissa. 3D-mallin avulla saadaan paremmin havainnollistettua rakennus sen käyttäjille, ja heiltä voidaan

saada ehdotuksia siitä, mitä ominaisuuksia rakennukseen haluttaisiin. 3D-mallin lisäksi BIM-malli sisältää ominaisuuksia joita rakennusaikana voi hyödyntää rakennusteollisuus ja lopulta rakennuksen käyttäjät ja ylläpitävä taho. (Rantala 2015, 26; Järvä & Lehtoviita 2016, 15.)

Tietomallin avulla saadaan rakennuksen rakennusvalintojen välillä tehtyä elinkaari-tarkasteluja, eli vertailua esim. rakennusmateriaalien hinnassa ja energiankulutuksessa ja materiaalin käyttöiässä. Tavoitteena tulisi olla, että tietomallia käytetään myös rakennusvaiheen jälkeen ylläpidon ja huollon työkaluna. Tämä ei kuitenkaan vielä toteudu, joten ideaa kehitetään jatkuvasti. Tietomalliin tallennetut tiedot takaisivat tiedon paremman laadun, koska esim. koneiden ja hoidettavien pintojen tuotetiedot tulisivat suoraan tietomallista. (Rantala 2015, 26-27.)

5.2 Tietomallien standardit

Kansainvälinen IFC (avoimeen lähdekoodiin perustuva malli) on vakiintumassa käytettäväksi tietomalliksi. On myös toinen avoimen tiedonsiirron standardi, joka on ainakin Pohjois-Amerikassa otettu käyttöön COBie (Construction Operations Building Information Exchange). (Jokela, Laine & Hänninen, 2012.)

COBIE (Construction Operations Building Information Exchange) on standardi, joka luotiin USA:ssa vuonna 2007. Sen kehitti ryhmä USA:n kiinteistöalan toimijoita ja sijoittajia. Tavoitteena oli luoda tehokas tiedonsiirtotapa rakennusprojektin suunnittelun ja rakentamisen tietojen liittämiseksi kiinteistön ylläpitoon. Sen lisäksi, että järjestelmä helpottaa kiinteistön ylläpitoa keräämään tarvittavaa tietoa, se auttaa myös vähentämään toimintakustannuksia. (East 2007, 1-2.)

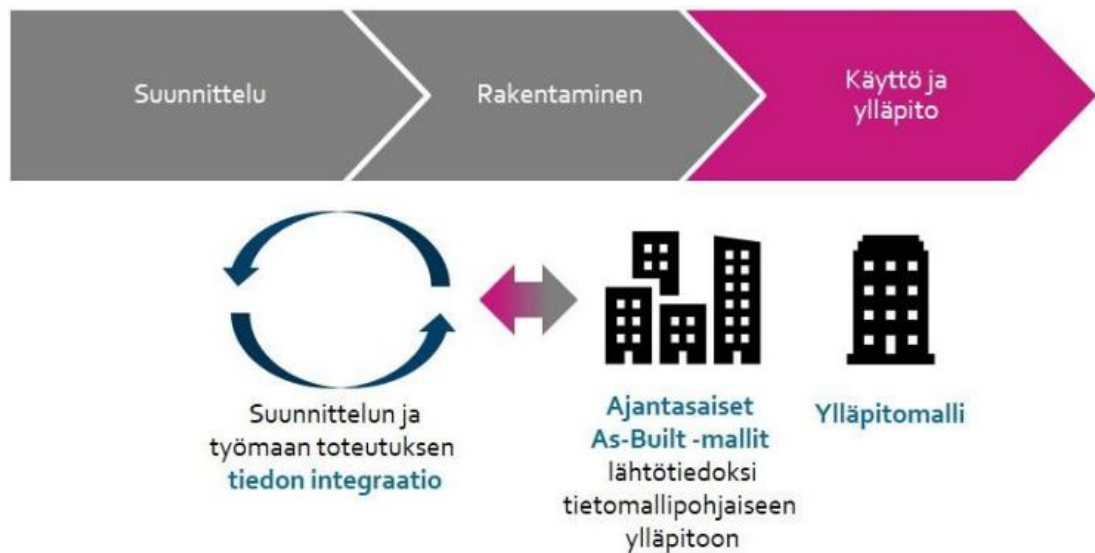
5.3 Rakennuksen tietomallista kiinteistön ylläpitoon

BIM 2 FM eli Building Information Model to Facility Management on termi millä viitataan tietomalliseen toimintatapaan siirtää suunnitellut tiedot ylläpitoon asti. Tätä tietomallia ei ole käytetty kuitenkaan kiinteistön ylläpidossa juuri lainkaan. Ongelmana on, että tietoja esim. konekorttitietoja ei saada automaattisesti siirrettyä tietomal-

lista (IFC) ylläpito-ohjelmistoon. COBle standardin omaavassa tietomallilla tiedon- siirto kuitenkin onnistuisi, tämä standardin malli ei ole kuitenkaan Suomessa käytössä. (Jokela, Laine & Hänninen 2012, 4.)

Rakennuksien suunnittelua varten kehitetyt ohjelmistot soveltuvat huonosti ylläpidon käyttötarpeisiin. Ylläpitoon tarvitaan kevyempiä ratkaisuja, jolla voidaan tutkia tietomalleja niiltä osin, kun se on tarpeellista. Tietomallien päivitykset tulisi tehdä samoilla ohjelmistoilla, millä ne on alun perin suunniteltu. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttöönoton jälkeen päivitetään ylläpidon mallin lisäksi myös suunnittelun tietomallia erilliseen ohjelmistoonsa. (Jokela, Laine & Hänninen 2012, 8.)

On tärkeää määritellä mitä tietoja tarvitaan oikeasti kiinteistön ylläpitovaiheessa ja miten tietoa ylläpidetään rakennuksen elinkaaren aikana. Kaikki tieto ei siis synny ai-noastaan suunnittelun ja rakentamisen aikana. Tietomallin on sisällettävä kaikki oleellinen tieto ja lisäksi olla helposti saavutettavissa. Käytön kannalta on oleellista se, että tieto on ajantasalla ja luotettavaa. Kaksisuuntainen tiedonsiirto (Kuva 4) tarkoittaa sitä, että tietoa voidaan viedä tietomallista ylläpitoon ja ylläpidosta takaisin suunnittelun tietomalliin. Rakennushankkeen aikana rakentuva tietomalli on As-Built-malli eli toteutunut rakennuksen tietomalli. (Gradia 2018, 1-5.)



Kuva 4. Rakennuksen tietomallin polku suunnittelusta ylläpitoon (Gradia 2018, 1)

6 Big Data ja pilvipalvelut

6.1 Yleistä Big Datasta ja pilvipalveluista

Pilvipalvelut (cloud computing) tarkoittaa yleisellä tasolla internetpohjaista tiedonvarastointia sekä siihen liittyviä palveluita ja sovelluksia, jotka toimivat ilman ylläpitoa. Pilvipalvelut eivät ole ainoastaan tekninen termi vaan myös uusi toimintatapa millä tietoa siirretään ja tehdään esim. etätyötä. (Salo 2013, 99.)

Big Data liittyy myös oleellisesti pilvipalveluihin. Yleisesti Big data tarkoittaa suurta määrää dataa, tämä kuitenkin ei avaa täysin koko termiä. Big dataan liittyy usein myös datan analysointia ja datan jalostamista tiedoksi toisin sanoen erilaisten data-virtojen yhdistäminen, tämä voidaan tarjota asiakkaille esimerkiksi pilvipalveluna. (Salo 2013, 10-12.)

Pilvipalvelut jaetaan tyypillisesti kolmeen eri kategoriaan, joista yhdessä palveluna on infrastruktuuri (IaaS), toisessa palveluna toimii sovellusalue (PaaS), ja viimeisessä palveluna on itse sovellus (SaaS). Myös termiä XaaS käytetään silloin, kun palvelu ei perustu vain yhteen palveluun vaan sisältää palveluita eri kategorioista. Tällöin kyseessä on hybridi pilvipalvelu. (Salo 2014, 96.)

Opinnäytetyöni teoriaosuudessa käsittelem laajemmin ainoastaan SaaS- palveluita, koska kiinteistön ylläpitojärjestelmät ovat yleisesti sellaisia. Infrastruktuuripalvelut ovat alusta muistille, tiedolle ja laskentateholle, kun taas sovellusalue tarjoavat alustan mihin ohjelmistokehittäjät voivat kehittää ohjelmistoja (Pham, Altman & Banares, 2017, 18).

6.2 SaaS-palvelut

SaaS-palvelut tarkoittavat sitä, että tilaaja ostaa sovelluksen käyttöönsä ja maksaa ohjelmistosta ohjelmistovuokraa. Tilaaja maksaa lisenssimaksun tai paikallisen asennuksen sijaan kohdekohtaisen maksun. Tämä toimintamalli pienentää ohjelmistoihin sidottua pääomaa ja sen lisäksi ohjelmiston päivitys sekä ylläpito on ulkoistettu palvelun tarjoajalle. Näin ollen asiakkaan työtaakka kohdistuu hänen omaan osaamiseensa ja henkilöstöresurssit kohdistuvat oikeisiin tehtäviin. (Salo 2014, 99.)

Sovelluksen on oltava selkeä käyttöliittymältään ja tuotettava mahdollisimman paljon hyötyä asiakkaalle. Palvelun tarjoaja onkin yleensä yhteyksissä eri asiakkaisiin, ja nähdessään mahdollisia epäkohtia ohjelmistossa tai saadessaan kehitysehdotuksia asiakkailtaan, palvelun tarjoaja pyrkii kehittämään ohjelmistoa. Sovelluksen kehittämisen ja ylläpidon tulee kuitenkin tapahtua ohjelmiston taustalla sitä häiritsemättä, ja ohjelmiston täytyy olla luotettava. (Salo 2014, 99.)

6.3 Palvelujen laatu

Usein laatua pidetään hyvin merkittävänä tekijänä, kun mietitään palveluntarjoajia. On huomioitava kuitenkin laadun kaksi ulottuvuutta: mitä ja miten. Laatuasioissa usein luotetaan vain teknilliseen laatuun, joka on kuitenkin oleellinen asian vain silloin, kun yrityksen tuote on ainoa markkinoilla oleva tekninen toteutus. Tällöin tuote tai palvelu, jolla kilpaillaan, on ainoastaan kyseisellä yrityksellä tuotepaletissa. Nykyään tällainen asetelma on kuitenkin harvinainen, koska usein monilla kilpailijoilla on vastaavia palveluita tai lähes samaan pystyviä palveluita käytössä. (Grönroos 2009, 105.)

Yritysten palvelustrategian parantaminen on yksi laatuhankeiden lähtökohdista. Toiminnallisen laadun kehittäminen voi lisätä asiakkaan saamaa lisäarvoa ja näin antaa yritykselle kilpailuetua. Toisin sanoen tavallisen laadukkaan tiedon sijaan tarjotaankin lisäpalveluna tiedon jalostusta eteenpäin. (Grönroos 2009, 105.)

Teknisen tiedon laadun pitää olla hyväksyttävää. Hyväksyttävän laadun määritelmä on kuitenkin aina asiakaskohtaista. Mikäli asiakas pitää palvelun teknistä laatua riittävänä, nousee esille seuraavaksi sen toiminnallinen laatu, eli miten tieto on palvelussa saatavilla. Tämä tarkoittaa sitä, että yritykset eivät kilpaile pelkästään tiedon määrällä vaan myös palveluprosessien ymmärrettävyydellä. (Grönroos 2009, 106.)

Koettu kokonaislaatu on kuitenkin monimutkaisempi, kuin yllä mainittu kaksiulotteinen laatumalli, joka vastasi kysymyksiin "mitä" ja "miten". Näiden lisäksi tuotteen tai palvelun kokonaislaatuun vaikuttaa myös yrityksen imago. Laatu voidaan määritellä hyväksi silloin, kun se vastaa asiakkaan odottamaan laatua. Asiakkaan odottama

laatu taas riippuu monista tekijöistä ja saattaa olla myös epärealistinen. Erilaisia laatutekijöitä ovat esimerkiksi markkinointiviestintä, suusanallinen viestintä ja suhdetoiminta. (Grönroos 2009, 106.)

Palvelutasosopimus on asiakkaan ja palveluntarjoajan välinen sopimus, jonka tarkoitus on määritellä haluttu vaatimustaso. Palvelun tarjoaja voi laskea tarvittavan resurssin palvelutason mukaan ja toisaalta asiakkaalle luvataan tietty vaatimustaso. Laatutason mittaamiseen on luotu erilaisia mittareita, ja jos laatu jää sovitun tason alapuolelle, seuraa siitä palveluntarjoajalle sanktio. Palvelun laatua voi ohjata sanktiojärjestelmän lisäksi myös palkkiojärjestelmällä, jolloin ylitetty laatutaso tuo ennalta määrätyn sopimuksen mukaisen bonuksen. Joustavaksi tehty palvelusopimus antaa mahdollisuuden myös sille, että palveluntuottaja saa palkkion, mikäli kykenee alentamaan tilaajan kustannuksia. (Leväinen 2013, 76-78)

Ohjelmistojen kohdalla palvelutasosopimuksesta puhuttaessa sovitaan usein prosenttiluvut millä dataa säilytetään tai se on saatavilla ohjelmistossa. Käytännössä kukaan palveluntarjoaja ei pysty lupaamaan 100,00 % säilyvyyttä ja saatavuutta. Tyypillisesti palvelutasot ovat välillä 99,90- 99,95 %. Tämä tarkoittaa, että palvelu on poissa käytöstä päivän aikana 86 sekuntia – 43 sekuntia. Jos palveluntarjoajat eivät pysy sopimuksien ilmoittamissa rajoissa, on sopimuskirjoissa yleensä säädetty jonkin hyvin sopimuksen rikkomisesta. Yleensä palveluntarjoaja hyvittää osan omista sovellusvuokramaksuistansa. (Salo 2014, 106-107.)

6.4 Big data

Big data on termi, jolla tarkoitetaan isoa määrää dataa. Sitä kerätään kasvavissa määrin lähes kaikkialta. Big datan ominaisuus voi olla esimerkiksi se, että tietoa tulee jatkuvasti lisää. Se voi olla muodoltaan monitahoista, kuten dataa, kuvia tai tekstejä. Jotta Big datan tietoa saadaan kattavasti hyödynnettyä, tarvitaan data-analysointia. (Rantala 2015, 32.)

Vaikka Big data onkin suhteellisen epämääräinen kattokäsite joukolle havaintoja, teorioita ja konkreettisia ratkaisuja, yleisesti sillä viitataan kahteen asiaan. Ensimmäinen on havainto datan valtavasta määrästä maailmassa, sekä sen lisääntymisestä kiihty-

vällä tahdilla ja rakenteen monipuolistumisesta. Toinen asia on konkreettiset ratkaisumallit datahaasteeseen. Näitä ovat erilaiset tuotteet, palvelut ja tekniikat joilla pyritään vastaamaan datan määrän, kasvuvauhdin ja vaihtelevuuden aiheuttamiin haasteisiin. (Salo 2014, 30-32.)

Yksi tunnetuin Big datan esimerkki on sosiaalinen media. Sosiaalisen median palveluita ovat esimerkiksi Facebook, Instagram ja Twitter. Big datan ohella puhutaan myös avoimesta datasta ja linkitetystä datasta. Avointa dataa saadaan yleensä julkishallinnon ylläpitävistä datavarastoista. Tällaisia voi olla esim. säädatat tai väestölliset tilastot. Nämä tiedot ovat kaikkien yritysten ja yksityisten henkiköiden käytettävissä. (Salo 2014, 43-45.)

6.4.1 Dikw-teoria

Data to Wisdom (Dikw) on Ackhoffin vuonna 1989 kehittämä hierarkiateoria, jossa on neljä eri porrasta. Pyramidin alimpana portaana on data, seuraavana informaatio, jonka jälkeen tietämys ja viimeisenä viisaus/tietämys. (Kunttu, Ahonen & Kortelainen 2017, 19-20.)

Data, eli tässä yhteydessä raakadata, tarkoittaa numeerista ja ei numeerista aineistoa, jota kerätään ja tallennetaan tarkasteltavasta kohteesta. Raakadata itsessään ei ole vielä käyttökelpoista päätöksentekoa ajatellen. Jotta datasta olisi päätöksentekoon hyötyä, tulee se jalostaa ihmisaivoille ymmärrettävään muotoon, eli informaatioon. Esimerkkejä informaatiosta ovat kuvaajat, tunnusluvut ja keskiarvot. (Kunttu ym. 2017, 19.)

Kyky tulkita informaatiota on Dikw-teoriassa nimetty tietämykseksi. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että kyetään tunnistamaan informaation poikkeamat ja reagoimaan niihin. Pyramidin ylin kohta, viisaus, tarkoittaa sitä, että kyetään laajemmin hyödyntämään eri lähteistä saatua tietämystä. Näin ollen pystytään myös vertailemaan erilaisia vaihtoehtoja ja arvioimaan niiden hyviä ja huonoja puolia, ja näin tunnistaa saadun tietämyksen pohjalta vaihtoehtoisia, parempia toimintatapoja. (Kunttu ym. 2017, 19-20.)

Mitä enemmän kerättyä dataa tutkitaan, sitä enemmän saadaan tutkittavasta kohteesta, sekä kohteen toiminnasta ja käyttäytymisestä informaatiota. Tietämys muodostuu, kun informaatioon liitetään muuta dataa. Viisaus taas syntyy, kun ihminen tekee analyysin yhdistetyistä tiedoista. (Salo 2014, 32-33.)

Dataa kerätään useilla eri tavoilla. Osa datasta tallennetaan pysyvästi, kun taas osa tallentuu vain hetkellisesti. Mitä enemmän dataa kerätään, sitä enemmän siitä saadaan jalostettua informaatiota. Pitkällä aikavälillä informaation jalostaminen lisää ymmärrystä, mikä onkin big data -projektien tavoite. Ymmärryksen avulla saadaan tehtyä tarvittavia päätöksiä, tai ainakin voidaan käyttää laajempaa tietämystä päätöksenteon tukena. (Salo 2014, 32-33)

Mayer-Schönberger ja Cukier (2013, 34) esimerkissään viinitarhojen lämmönmittauksesta vertaavat viinitarhaa, jossa on yksi lämpömittari, sellaiseen jossa lämpömittareita on sata kappaletta. Jos viinitarhassa on vain yksi lämpömittari, on ensiarvoisen tärkeää, että mittari on laadukas ja mittaa jatkuvasti oikeaa tietoa. Sen sijaan jos viinitarhassa on sata lämpömittaria, mittarit voivat olla halvempia eikä järjestelmä ole yhtä riskialtis. Sadasta mittarista yksi tai kaksi voi olla rikki tai näyttää väärää tulosta, ja silti kyetään saamaan laadukas kokonaiskuva viinitarhan lämpötilasta. Näin ollen laajemmasta mittausdatasta saadaan vähemmän häiriöherkkä ja monipuolisempi kokonaiskuvan, kuin yhdestä laadukkaasta mittarista.

7 Nykyiset huoltokirjamallit

7.1 Huoltokirjaohjeistuksien vertailu

Opinnäytetyötäni varten perehdyin tarkemmin kahden eri kaupungin huoltokirjamallien ohjeistuksiin. Näin pyrin saamaan selkeämpää käsitystä siitä, minkälaisia eri toimintatapoja kaupungeilla on huoltokirjojen materiaalin keräämisen ja ylläpidon suhteen käytössä. Tiedon kerääminen toimi myös pohjustuksena kyselytutkimuksen laadinnalle ja analysoinnille.

Valitsin tarkempaan tutkintaan Tampereen kaupungin sekä Oulun kaupungin huoltokirjamallit. Tampereen kaupungin valitsin siksi, että olen ollut mukana osassa Tampereen kaupungin hankkeista huoltokirjakoordinaattorina. Oulun kaupungin valitsin, koska Oulun kaupungin tilakeskuksella on selkeät ohjeistukset huoltokirjatoiminnalle uudisrakennus- ja perusparannushankkeissa. Tutkittuani ensin erillään Tampereen kaupungin- ja Oulun kaupungin huoltokirjamalleja, tein vielä vertailua näiden kaupunkien huoltokirjamallien yhtäläisyyksistä ja eroavaisuuksista.

7.2 Case Tampereen kaupunki

Tampereen Tilapalvelut Oy on laatinut ohjeistuksen huoltokirja- sekä luovutusaineistoon liittyen 2018 vuonna. Näiden lisäksi on laadittu myös erillinen tilarajausohje, joka koskee lähinnä hankkeen pääsuunnittelijaa. Näiden kolmen ohjeistuksen perusteella Tampereen Tilapalvelut keräävät tiedot rakennushankkeissa sekä perusparannusta vastaavissa korjaushankkeissa.

Kaikista Tampereen kaupungin uudisrakennushankkeista laaditaan huoltokirja, huoltokirjan kokoa isommissa hankkeissa erikseen nimetty huoltokirjakoordinaattori. Jos erikseen nimettyä huoltokirjakoordinaattoria ei ole nimetty, siitä vastaa hankkeen rakennuttaja. Myös saneeraushankkeissa päivitetään olemassa olevaa huoltokirjaa tarpeen mukaisesti. (Tampereen Tilapalvelut Oy, 2018 a.)

Suunnittelijoiden tehtäviin kuuluu laatia laiteluettelot oman suunnittelualansa laitteista, täyttää tiedonkeruulomakkeet sekä laatia paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset. Näiden lisäksi suunnittelijan tehtäviin kuuluu toimittaa järjestelmäkuvaus, energian tavoitekulutusarvot, huoltokirja-aineistosta erillinen asiakirjaluettelo. Lisäksi suunnittelijoille kuuluu loppudokumenttien laadinta. (Tampereen Tilapalvelut Oy, 2018 a.)

Urakoitsijoiden tehtäviin kuuluu taas tarkistaa ja korjata tiedot tiedonkeruulomakkeisiin mikäli muutoksia on tullut laitteisiin suunnitelmien ja toteutuksen välillä. Lisäksi urakoitsijan toimittaa projektipankkiin käyttö- ja huolto-ohjeet toimittamistaan materiaaleista sekä laitteista. Muita dokumentteja, mitä tarvitaan urakoitsijalta ovat mittaus-, säätö-, tarkastus ja käyttöönottopöytäkirjat, toimittajaluettelo, takuuajan

huoltosuunnitelma ja takuutodistukset. Tämä kaikki materiaali kerätään sähköisessä muodossa ja tallennetaan projektipankkiin pdf tiedostoina. (Tampereen Tilapalvelut Oy, 2018 a.)

Urakoitsijat toimittavat hankkeen rakennuttajalle 1 kpl paperiset versiot huoltokirja-aineistosta sekä suunnittelijat toimittavat laatimansa loppupiiirustukset hankkeen vastaanottokokoukseen mennessä. Näiden lisäksi urakoitsijat toimittavat ja asentavat omien tekniikan alojen kytkentä ja säätökaaviot sekä sähkön järjestelmäkaaviot. Kaaviot asennetaan laminoituna kyseisten järjestelmien välittömään läheisyyteen. (Tampereen Tilapalvelut Oy, 2018 a.)

7.3 Case Oulun kaupunki

Oulun kaupungin kiinteistöjen huoltokirjajärjestelmä on Haahtela RES. Haahtela RES on internetpohjainen ohjelmisto, jonka ylläpidosta ja kehittämisestä vastaa Haahtela-yhtiöt Oy. Oulun kaupungin tilakeskuksen ohjeistuksen mukaisesti hankkeen tiedot kerätään ja liitetään Haahtelan RES- järjestelmään. (Oulun tilakeskus, 2012.)

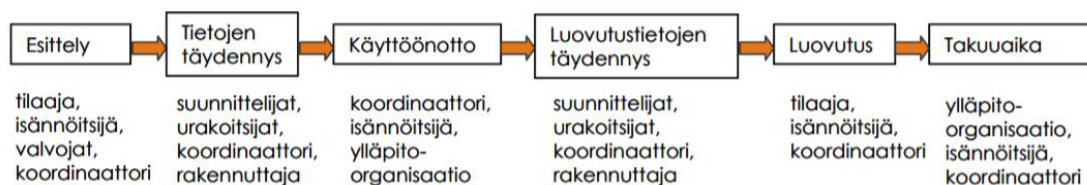
Huoltokirja laaditaan uudis- ja perusparannushankkeissa osana rakentamista ja on tavoitteena, että huoltokirja voidaan ottaa käyttöön hankkeen valmistuessa. Huoltokirjan laadinnasta vastaa huoltokirjakoordinaattori, jonka tilaaja on valinnut. (Oulun tilakeskus, 2012.)

Huoltokirjan edistymistä seurataan työmaakokouksissa, jolloin voidaan puuttua mahdollisiin ongelmiin ajoissa. Jokainen urakoitsija ja suunnittelija toimittavat oman vastualueensa vaadittavat tiedot huoltokirjakoordinaattorille. Periaatteena on se, että urakoitsijat täydentävät suunnittelijoiden laatimat tiedot oikein. Huoltokirja otetaan käyttöön hankkeen lopetuksen yhteydessä ja huoltokirjan sisällön tulee olla täysin valmis kolmen kuukauden kuluessa hankkeen valmistumisesta. (Oulun tilakeskus, 2012.)

Huoltokirjan luovutuksesta ja käyttöönotossa on muutama askel, joista ensimmäinen on esittelytilaisuus tilaajan, isännöitsijän ja työmaavalvojan kanssa (Kuvio 1). Tässä tilaisuudessa tarkistetaan vastaavatko huoltokirjaan viedyt tiedot alkuperäistä laajuutta. Kohteen vastaanoton lähettyville sovitaan vielä toinen tilaisuus, jossa huolto-

kirjakoordinaattori kouluttaa kiinteistöhoiton isännöitsijän ja tilojen käyttäjät käyttämään huoltokirjaa. Kolmen kuukauden kuluessa hankkeen vastaanotosta, pitää huoltokirjan olla valmistunut ja tällöin viimeistään huoltokirjakoordinaattori luovuttaa hanketiedoilla täydennetyn huoltokirjan. (Oulun tilakeskus, 2012.)

Kuvio 1 Huoltokirjan luovutus ja käyttöönottoprosessi (Oulun tilakeskus, 2012.)



Huoltokirjalle annetaan myös vuoden mittainen takuuaika (Kuvio 2). Tänä aikana huoltokirjakoordinaattorin tehtävänä on tukea käyttöä ja arvioida sen toimimista. Vuoden aikana kerätään palautetta mahdollisista kehityskohdista. Takuuvuoden jälkeen huoltokirjaan tehdään muutokset mitä on vaadittu ylläpito-organisaation puolesta ja koko huoltokirja luovutetaan tilaajalle sekä ylläpito-organisaation käyttöön. (Oulun tilakeskus, 2012.)

Kuvio 2 Huoltokirjan takuuaika (Oulun tilakeskus, 2012.)



7.4 Toimintamallien vertailua

Tampereen Tilapalveluiden ohjeistuksessa on samankaltaisuuksia Oulun Tilakeskuksen ohjeistuksen kanssa. Oulussa huoltokirjamateriaalin keräämistä ja sen organisoimista on mietitty selvästi enemmän. Huoltokirjamateriaalin kokoaminen sekä laadinta on jaettu useammille eri hankkeen osapuolille sekä ylläpitovaiheen osapuolille.

Taulukossa (liite 1) on vertailtu kenen vastuulla on eri osioiden laatiminen tai kommentointi ja täydentäminen omalta osaltaan. Taulukossa käytetään kirjainlyhenteitä L, K ja T, joissa L tarkoittaa laadintaa, K kommentointia, täydennystä tai korjausta, ja

T tarkastusta. Taulukossa tate-suunnittelijat tarkoittavat sähkö-, LVI- ja rakennusautomaatio- sekä rakennesuunnittelijoita. Taulukkoon on otettu huomioon ainoastaan ne kohdat, jotka esiintyvät molempien organisaatioiden huoltokirjavaatimuksissa.

Taulukossa (liite 1) kohta kiinteistön perustiedot tarkoittavat lomaketta, johon täytetään kiinteistön perustiedot yleisimmistä rakennusmateriaaleista, osoite- ja laajuustiedot. Tampereen Tilapalveluiden ohjeistuksessa ei ole tarkemmin kerrottu mitä kaikkea tietoa hankkeen pääsuunnittelija täyttää lomakkeeseen. Oulun mallissa perustiedot laatii hankkeen pääsuunnittelija ja sen lisäosia kommentoi/ täydentävät tate-suunnittelijat. Molemmissa tapauksissa huoltokirjakoordinaattori tarkistaa lopuksi, kyseisen lomakkeen.

Toimittajaluetteloon kerätään tiedot rakennuskohteeseen asennettujen materiaalien toimittajien tiedot. Toimittajaluettelot laativat Tampereen ja Oulun tapauksissa pääurakoitsija rakennusurakasta ja sivu-urakoitsijat omista urakoistaan. Tampereella lopuksi huoltokirjakoordinaattori tarkistaa luettelot. Oulun tapauksessa lisäksi isännöitsijä laatii tai kokoaa oman osuuden ja myös huoltokirjakoordinaattori laatii oman osuuden sekä tarkastaa toimittajaluettelot. Myös pääsuunnittelija sekä tate-suunnittelijat tarkastavat oman alansa urakoitsijoiden toimittajaluettelot, että siinä mainitut materiaalit ja toimittajat ovat samat, kun kohteeseen asennetut.

Tavoitekulutusarvot tarkoittavat eri laitteiden sähkön ja energian kulutuksia. Sekä Tampereella että Oulussa tavoitekulutusarvot suunnittelemissa laitteille laativat tate-suunnittelijat joskin Oulussa myös isännöitsijä osallistuu laadintaan. Lisäksi sivu-urakoitsijat kommentoivat/ korjaavat oman alansa tavoitekulutusarvot. Tampereella tätä välivaihetta ei ole, vaan lopputuloksen, kuten Oulussakin, tarkastaa huoltokirjakoordinaattori.

Takuuajan huoltosuunnitelman laatii Oulussa pääsuunnittelija ja tate-suunnittelijat. Tampereella ne taas laatii pääurakoitsija ja sivu-urakoitsijat. Tampereella huoltokirjakoordinaattori tarkastaa huoltosuunnitelman, kun taas Oulussa huoltokirjakoordinaattorin lisäksi myös isännöitsijä tarkastaa sen. Takuuajan huoltosuunnitelma sisältää huoltoajankohdat ja huoltotehtävät rakennushankkeen takuun ajaksi.

Huoneselostus tarkoittaa nimensä mukaisesti huonekohtaista käyttötarkoitusta ja sen perustietoja. Tämän laatii sekä Tampereella että Oulussa pääsuunnittelija, ja tarkastaa huoltokirjakoordinaattori. Oulussa tarkastamiseen osallistuu lisäksi isännöitsijä.

Järjestelmäkuvauksella tarkoitetaan kyseisen suunnittelualan lyhyttä tiivistelmää. Oulussa järjestelmäkuvauksen laadinta on kolmiportainen projekti, jossa sen laatii tate-suunnittelijat, sitä täydentää/kommentoi pääurakoitsija ja sivu-urakoitsijat, ja sen tarkastaa huoltokirjakoordinaattori. Tampereella järjestelmäkuvauksen laatii tate-suunnittelijat ja tarkastaa huoltokirjakoordinaattori.

Laitteiden käyttö-, hoito- ja huolto-ohjeiden kokoaminen on järjestetty Tampereella ja Oulussa eri tavoilla. Oulussa laatimisen toteuttaa tate-suunnittelijat, jonka jälkeen sivu-urakoitsijat kommentoivat/täydentävät omien alojensa ohjeistuksia. Tampereella puolestaan tate-suunnittelijat eivät osallistu laadintaan, vaan pääurakoitsija ja sivu-urakoitsijat hankkivat kyseiset dokumentit. Molemmissa kaupungeissa huoltokirjakoordinaattori tarkastaa kerätyt materiaalit.

Paikantamis- ja vaikutusaluepiirustukset ovat kerroskohtaisia piirustuksia. Paikantamispiirustuksessa kerrotaan, missä kohdissa rakennusta mitkäkin laitteet sijaitsevat. Vaikutusaluepiirustuksissa kerrotaan kerroskohtaisesti esimerkiksi mihin kaikkiin tiloihin mitkäkin sähkökeskukset syöttävät sähköä. Kummankin kaupungin paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset lähtee liikkeelle pääsuunnittelijoilta, jotka laativat pohjapiirustukset. Tampereella ennen huoltokirjakoordinaattorin tarkastusta piirustuksia kommentoi/täydentää tate-suunnittelijat. Oulussa täydentämiseen osallistuu lisäksi pääurakoitsija ja sivu-urakoitsijat, ja tarkastamisesta vastaa huoltokirjakoordinaattorin lisäksi myös isännöitsijä.

Piirustusluettelot ja luovutuskansion sisällysluettelot laativat molempien kaupunkien tapauksessa pää- sekä tate-suunnittelijat. Tampereella lisäksi nämä laatii myös pää- ja sivu-urakoitsijat. Kummankin kaupungin ohjeistuksessa huoltokirjakoordinaattori tarkastaa kyseiset dokumentit sekä Oulussa myös isännöitsijä tarkastaa samat asiakirjat.

Laiteluettelot tarkoittavat rakennushankkeessa käytettyjä kunkin urakan laitteita listattuna. Molemmissa kaupungeissa laadintaan osallistuu tate-suunnittelijat, jonka lisäksi Tampereella osallistuu myös pääsuunnittelija. Molemmissa lopullisen tarkastuksen tekee huoltokirjakoordinaattori, jota ennen laiteluetteloita kommentoi Oulussa sivu-urakoitsijat ja Tampereen tämän lisäksi pääurakoitsija.

Oulussa konekortit laatii sivu-urakoitsijat, kun taas Tampereella asiasta vastaa pääsuunnittelija ja tate-suunnittelijat. Oulussa konekortit menevät seuraavaksi tate-suunnittelijoiden ja huoltokirjakoordinaattorin tarkastettavaksi. Tampereella konekortit menevät ennen huoltokirjakoordinaattorin tarkastusta pää- ja sivu-urakoitsijoiden kommentoitavaksi. Konekorteilla tarkoitetaan laitetietoja, jotka syötetään huoltokirjaohjelmistoon talteen käyttöä varten.

Tuotekortit ja mittaus-, säätö- ja tarkastuspöytäkirjat menevät samalla kaavalla. Tampereella ne laatii pää- ja sivu-urakoitsijat, ja huoltokirjakoordinaattori tarkastaa lopputuloksen. Myös Oulussa urakoitsijat laativat tuotekortit ja pöytäkirjat, mutta huoltokirjakoordinaattorin lisäksi tarkastamisesta huolehtii pääsuunnittelija, tate-suunnittelijat ja isännöitsijä.

Oulun Tilakeskuksen ohjeistuksessa on useita kohtia mainittu kuuluvan huoltokirjan kokoamiseen, joita ei ole mainittu Tampereen Tilapalveluiden ohjeistuksissa. Tällaisia ovat esimerkiksi kiinteistön käyttöikätaavoitteet. Oulun mallissa kaikki hankkeen suunnittelijat arvioivat vastuualueensa osalta käyttöikätaavoitteet ja määrittelevät kunnossapitotaksot. Suunnittelijoiden tekemät käyttöikätaavoitteet täydentyvät urakoitsijoiden toimesta. Eli urakoitsijat voivat täydentää oman urakan osalta näitä tietoja. Lopuksi hankkeen huoltokirjakoordinaattori sekä kohteen isännöitsijä tarkastavat/kommentoivat kyseiset dokumentit.

Poikkeustilanneohjeet on toinen eroavuus näiden eri toimijoiden välillä. Oulussa huoltokirjakoordinaattori laatii poikkeustilanneohjeen ja toimitta sen hankkeen eri talotekniikkasuunnittelijoille sekä hankkeen pää- IV- LVV- ja sähköurakoitsijoille. Suunnittelijat ja urakoitsijat laativat tai kokoavat oman osuuden poikkeustilanneohjeeseen. Lopuksi rakennuttaja-valvoja sekä isännöitsijä tarkastavat/kommentoivat poikkeustilanneohjeen.

Tampereen Tilapalveluiden ohjeistuksessa on taas määritelty pääsuunnittelijan vastualueeseen kuuluvaksi tilarajauspiirustuksien laatimisen. Tilarajauskuvia käytetään Tampereen kaupungin kiinteistöntietojärjestelmässä, jossa ne muodostavat rakennuksista graafisen käyttöliittymän tilajärjestelmämallin tilaluettelointeen. Kyseiset kuvat voivat olla erillisiä dwg-tiedostoja tai samassa kuvassa pohjakuvan kanssa. Tilarajausdokumenttien laatija tarkistaa itse Haahtelan Tilawelho ohjelmistolla, että tilarajat toimivat ennen dokumenttien tallentamista projektipankkiin. (Tampereen Tilapalvelut Oy, 2018 b)

8 Kyselytutkimus

8.1 Kyselytutkimuksen esittely

Kyselytutkimus jaettiin kolmeen osaan tutkimuskysymyksien mukaisesti. Ensimmäisessä osiossa selvitettiin kuinka huoltokirja-aineistoa kerätään rakennus- tai perusrannushankkeissa. Kysymysten avulla selvitettiin kenen vastuulla on aineiston tiedonkeruu ja tallennus huoltokirjajärjestelmään sekä mitä erilaisia tietoja halutaan kerätä huoltokirjaan liitettäväksi. Ensimmäiseen osioon kuului viisi kysymystä, joista neljä ensimmäistä oli monivalintakysymyksiä. Viimeinen kysymys oli avoin, jolla haluttiin kerätä tietoa vastanneiden mielipiteistä huoltokirjan kokoamistavan suhteen.

Toisessa osiossa haettiin vastauksia siihen, kuinka tietoja ylläpidetään kiinteistön ylläpito-ohjelmistoissa. Kysymyksiä oli yhteensä seitsemän kappaletta, joista monivalintoja oli kaksi. Monivalintakysymyksillä selvitettiin, kenelle kuuluu tietojen päivittäminen kyseisissä ohjelmistoissa sekä kuka vastaa käyttäjähallinnasta. Viisi kysymyksistä oli avoimia. Näillä avoimilla kysymyksillä haettiin vastauksia, kuinka usein tietoja päivitetään järjestelmiin, kuinka tyytyväisiä oltiin kyseisiin toimintatapoihin sekä lisäksi oliko ylläpito-ohjelmistosta integraatioita muihin järjestelmiin.

Kyselyn viimeisessä osiossa selvitettiin ongelmakohtia nykyisissä toimintatavoissa sekä haettiin käyttäjien mielipiteitä kuinka ohjelmistoja voisi kehittää, että ne palvelisivat paremmin kiinteistön ylläpitäjiä ja käyttäjiä. Viimeisimmässä osuudessa oli eni-

ten kysymyksiä näistä kolmesta osiosta, yhteensä kahdeksan kysymystä. Avoimia kysymyksiä oli eniten siksi, että saataisiin luovia ja monipuolisia vastauksia toimintatapojen kehittämiseksi.

1. Miten huoltokirja-aineistoa kerätään rakennus- tai perusparannushankkeissa?
2. Kuinka tietoja ylläpidetään kiinteistön ylläpito-ohjelmistoissa?
3. Miten käytäntöjä tulisi muuttaa, että se palvelisi paremmin kiinteistön ylläpitäjiä ja käyttäjiä?

Kyselylomake laadittiin Webropol-palvelussa, ja siihen vastaaminen tapahtui vastauslinkin kautta, joka lähetettiin sähköpostitse yhteensä 82 henkilölle. Kysely lähetettiin henkilöille, jotka vastaavat omassa organisaatiossaan kiinteistöjen huollosta ja ylläpidosta. Sähköpostiviesti ei mennyt perille kahdeksalle vastaanottajalle, jotka olivat joko poissa töistä koko vastausajan, vaihtaneet työpaikka tai joiden sähköpostiosoite oli väärin. Kyselyn vastaukset annettiin anonyymisti, jotta vastaajat voisivat kertoa rehellisesti sekä positiivisista, että negatiivisista asioista. Kyselyyn vastaamiseen oli annettu 11 päivää aikaa. Seitsemän päivää kyselylinkin lähettämisen jälkeen henkilöille lähetettiin muistutusviesti kyselyyn vastaamisesta ja kiitettiin 13 jo kyselyyn vastannutta henkilöä. Muistutusviestin jälkeen kyselyyn vastasi vielä neljä henkilöä, joten vastaajia oli 74 henkilöstä 17, eli vastausprosentti oli 23 %.

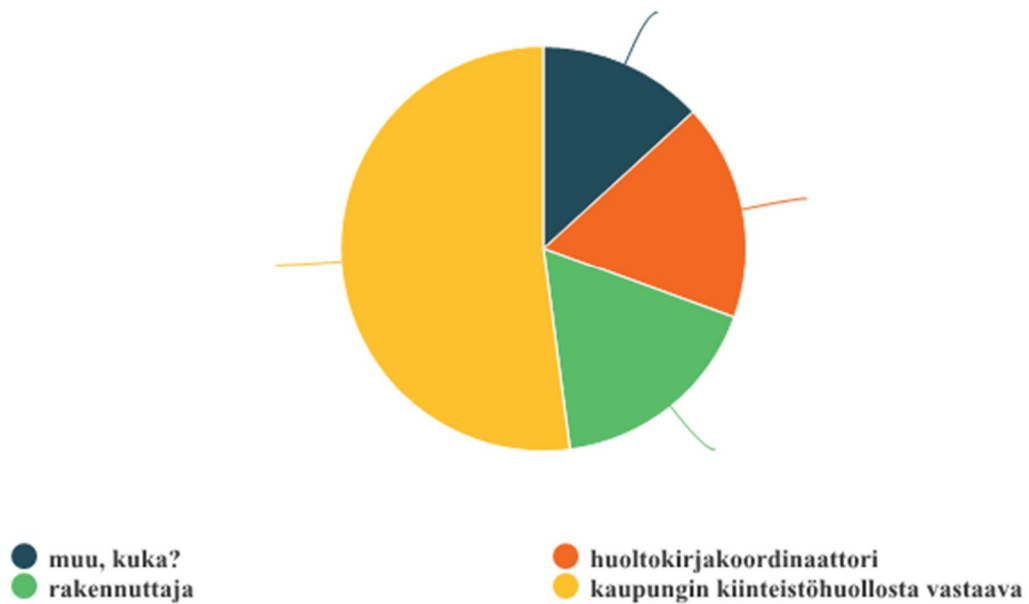
8.2 Huoltokirja-aineiston kerääminen rakennus- ja perusparannushankkeissa

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoitus on selvittää kuka tai ketkä vastaavat huoltosuunnitelman laadinnasta. Kyselytutkimuksen ensimmäiset viisi kysymystä selvittävät,

Kyselytutkimuksen ensimmäiseen kysymykseen vastauksia saatiin 16 henkilöltä yhteensä 23 kappaletta (taulukko 1). Vastausten lukumäärä vastaajiin nähden voi kertoa joko siitä, että joillain paikkakunnilla sama henkilö vastaa useammasta vaihtoehtona olleesta osa-alueesta, tai siitä että kyseisellä paikkakunnalla useampi vastausvaihtoehtona ollut henkilö vastaa huoltosuunnitelman laadinnasta. Vastauksista käy

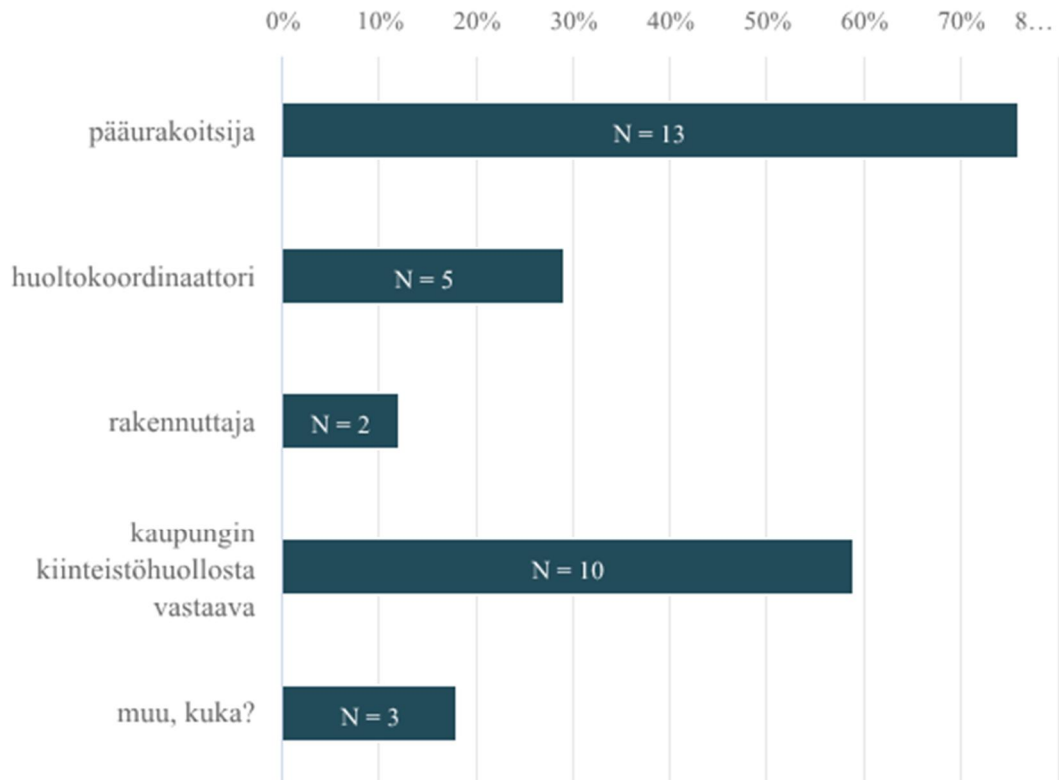
ilmi, että suurimmassa osassa toimijoista (12 kpl) tästä vastaa kaupungin kiinteistöhuollon vastaava, mutta myös huoltokirjakoordinaattori (4 kpl) tai rakennuttaja (4 kpl) vastaavat huoltosuunnitelman laadinnasta osassa kunnissa. Yksittäiset henkilöt olivat merkanneet huoltokirjanlaadinnasta vastaavaksi henkilöksi pääurakoitsijan, teknisen lautakunnan tai LVI-insinöörin.

Taulukko 1 Huoltokirjan laadinnan toteutusvastaava(t)



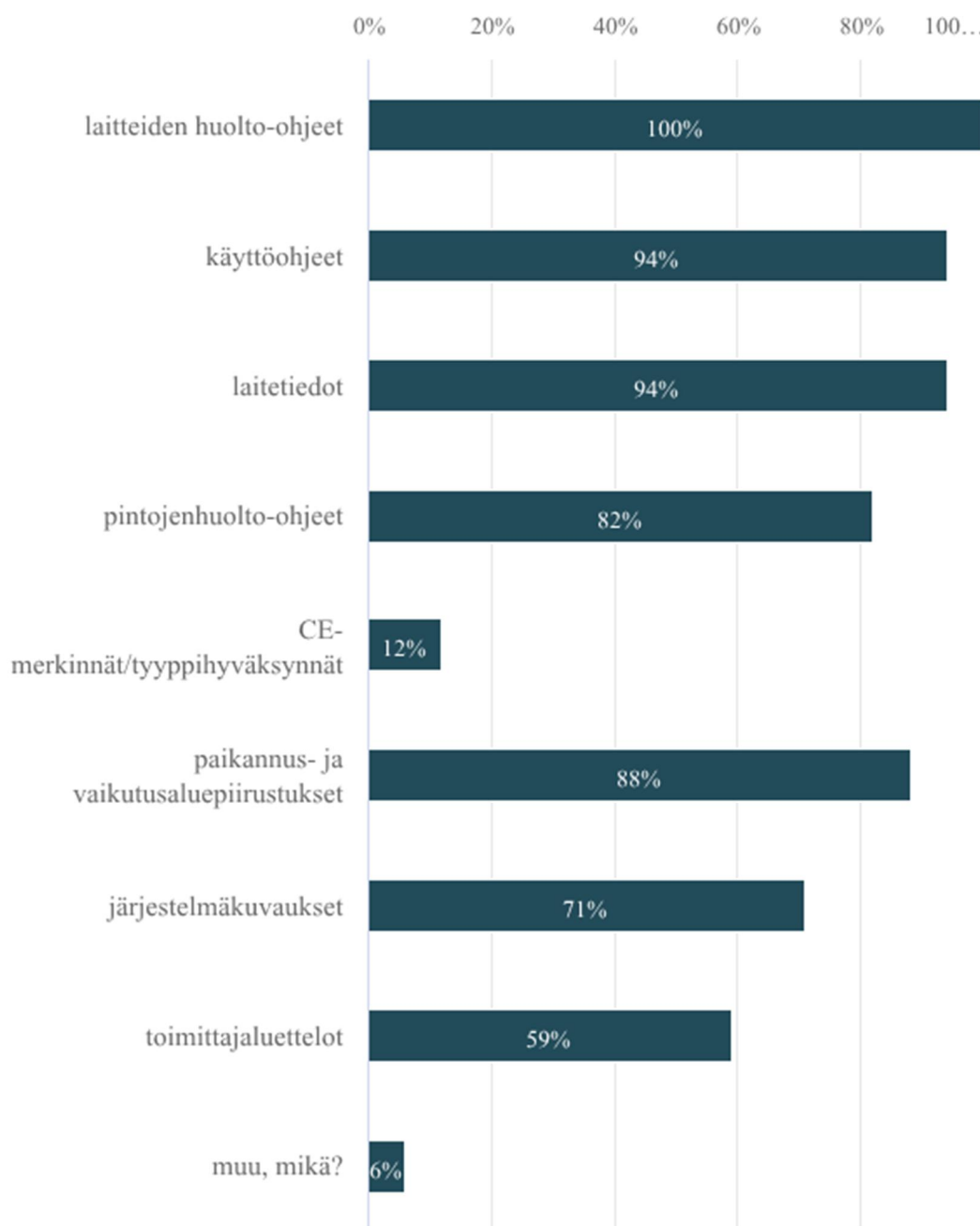
Huoltokirja-aineiston keräämistä tutkivassa kysymyksessä (taulukko 2) havaittiin, että 13 kunnassa aineiston keräämisestä vastaa pääurakoitsija. Tämä vastaa noin 76 prosenttia vastanneista. Seuraavaksi suosituin vastaus oli, että huoltokirja-aineiston keräämisestä vastaa kaupungin kiinteistöhuollosta vastaava henkilö. Hän oli vastauksena kymmenen kertaa, eli noin 59 % vastauksista. Muita vastauksia kysymykseen olivat huoltokirjakoordinaattori (5), rakennuttaja (2), muut urakoitsijat (1), tekninen toimi (1) ja LVI-insinööri (1).

Taulukko 2 huoltokirjan keräämisvastaava(t)



Seuraavassa kysymyksessä selvitettiin, mitkä ovat keskeisimpiä rakennushankkeissa kerättäviä tietoja. Vastauksista selvisi, että tärkeimpänä tietona on laitteiden huolto-ohjeet, jonka kaikki vastaajista nimesivät. Toiseksi tärkeimmäksi koettiin käyttöohjeet sekä laitetiedot. Näitä piti keskeisenä 94 % vastaajista. Myös paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset (88 %) ja järjestelmäkuvaukset (82 %) koettiin hyvin tärkeiksi. Toimittajaluettelon kokivat tärkeänä hieman yli puolet vastaajista. Vähemmän tärkeänä pidettiin taas tuotteiden CE-merkintöjä ja tyyppihyväksyntätodistuksia. Näitä piti merkittävänä 12 % vastanneista. Yksi vastaajista oli lisäksi maininnut merkittävaksi kerättäväksi huoltokirjamateriaaliksi loppudokumentit. (taulukko 3.)

Taulukko 3 rakennusprojektissa tärkeäksi koetut huoltokirjamateriaalit



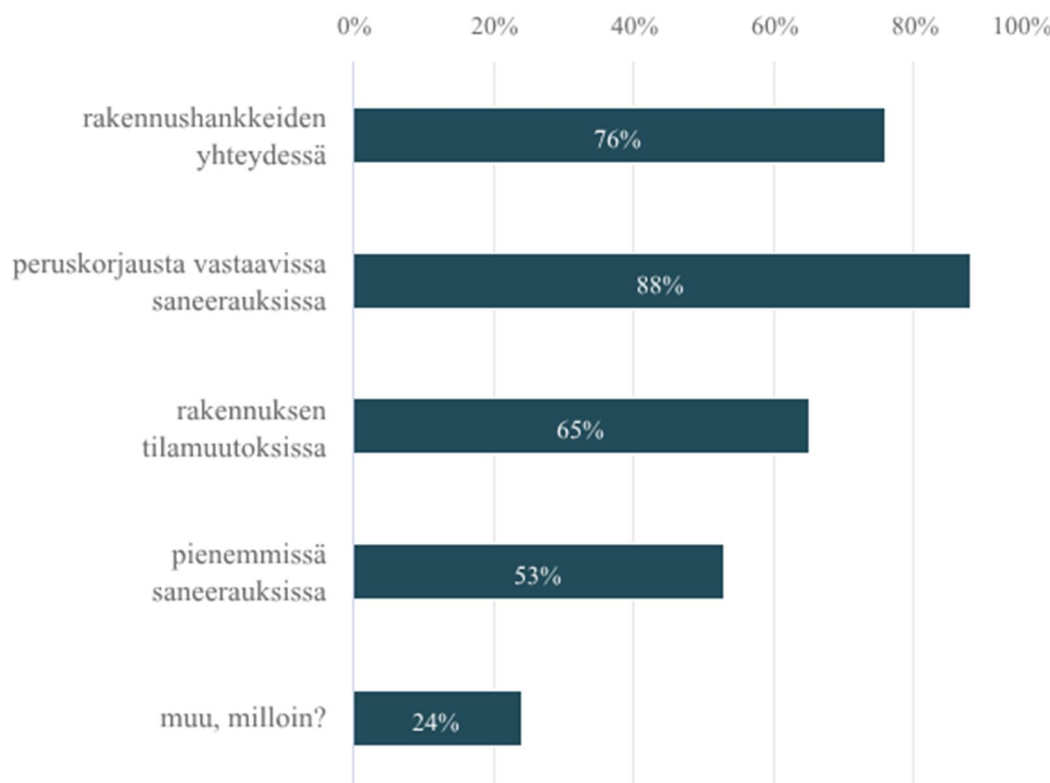
Neljännessä kysymyksessä kysyttiin, millä laajuudella huoltokirjamateriaali kerätään. Vastausvaihtoehtoina olivat suppeampi osajärjestelmätasolla kerättävä tieto, tai tarkempi laitetasoinen tiedonkeruu. Ensimmäinen vaihtoehtoista sai yhteensä 11 vastausta, kun tarkempi laitetasoinen tiedonkeruu vastattiin 13 kertaa. Yhteensä vastaajia oli 17 kpl kysymykseen, joten seitsemän vastaajaa oli vastannut molemmat vaihtoehtoista.

Viidennessä kysymyksessä kysyttiin tyytyväisyyttä nykyiseen huoltokirjajärjestelmään, sekä olemassa olevan huoltokirjajärjestelmän kehitettäviä kohtia. Vastauksia tähän avoimintakysymykseen saatiin 11 kappaletta. Vastauksista ei löytynyt yhtäläisyyksiä, jokainen vastaaja nosti esille eri asioita. Henkilöstöön liittyviksi hyviksi puolia mainittiin tieto-aidon löytäminen kunnasta, sekä urakoitsijoiden tunnollisuus. Järjestelmään liittyen tyytyväisiä oltiin järjestelmän helppokäyttöisyyteen ja valmiisiin pohjiin. Yksi vastaajista oli kokonaisuudessaan tyytyväinen kunnan huoltokirjajärjestelmään, ja toinen koki ulkoa ostetun palvelun hyväksi. Henkilöstöön liittyviä kehityskohtia mainittiin ajanpuute sekä kahteen otteeseen urakoitsijoiden toiminnan puutteellisuus. Lisäksi eräs vastaajista koki, että "huoltokirjan toimittajan palveluksessa oleva koordinaattori taitaa olla pelkkä rahastaja". Järjestelmään liittyen kehityskohdiksi mainittiin hakutoimintojen parantaminen, keskitetyn järjestelmän käyttöönotto ja yksinkertaisempi tiedonsiirto. Yksi vastaajista kertoi huoltokirjan olevan vasta kokoamisvaiheessa, ja toinen vastaaja koki huoltokirjan laadinnan olevan kokonaisuudessaan vähäistä kunnan alueella.

8.3 Tietojen ylläpito kiinteistönpito-ohjelmistossa

Tämän tutkimuskysymyksen alla selvitin nykyisiä toimintatapoja huoltokirjaohjelmiston ylläpidossa. Kysyttäessä kuinka usein tietoja päivitetään huoltokirjaohjelmistoon, vastasi suurin osa (15 kpl), että peruskorjausta vastaavissa saneerauksissa. Toiseksi suosituin vaihtoehto oli rakennushankkeet (13 kpl). Lisäksi 11 vastaajaa kertoi, että huoltokirjaa päivitetään tilamuutoksien yhteyksissä. Pienemmissä saneerauksissa noin puolet vastaajista päivittää tiedot (9 kpl). Muita vastauksia olivat: arkisten korjausten yhteydessä, tarvittaessa, sekä PTS:n ja kuntotarkastelun yhteydessä. Vastauksien jakautuminen näkyy (taulukossa 5).

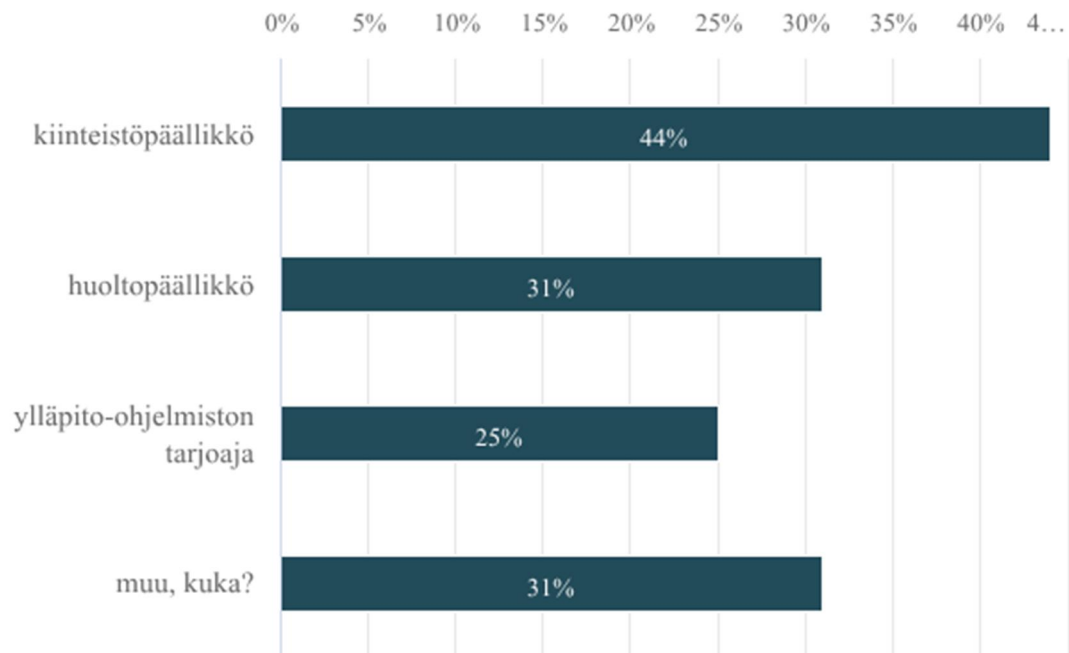
Taulukko 5 huoltokirjatietojen päivityssyklit



Selvitettäessä kenen vastuulle kuuluu huoltokirjan laitekannan ja huoltosuunnitelman päivitys, hieman alle 50 prosenttia (8 kpl) vastasi kiinteistöpäällikön. Huoltopäällikkö vastasi neljässä organisaatiossa tietojen paikkansapitävyydestä. Myös muita vastauksia tuli, kuten kiinteistöhuollon esimies/työnjohtaja. Näiden lisäksi yhden vastaajan mukaan heidän kunnassaan kirjaaja vastaa päivityksistä.

Huoltokirjaohjelmiston käyttäjähallinnasta kysyttäessä vastauksia tuli 16 vastaajalta yhteensä 21 vastausta. Eniten vastauksia sai kiinteistöpäällikkö (7kpl) ja huoltopäällikkö (5kpl). Neljä henkilöä vastasi kysymykseen huoltokirjaohjelmiston vastaavan, eli ohjelmiston käyttäjähallinta oli kokonaan ulkoistettu palvelun tarjoajalle. Myös 5 muuta vastausta saatiin, kuten esimerkiksi kiinteistöhuollon esimies/työnjohtaja. Käytäntö asiakashallinnan osalta oli siis hyvin vaihtelevaa organisaatiosta riippuen, joka näkyy (taulukossa 6).

Taulukko 6 huoltokirjaohjelmiston käyttäjähallinnasta vastaavat henkilöt.

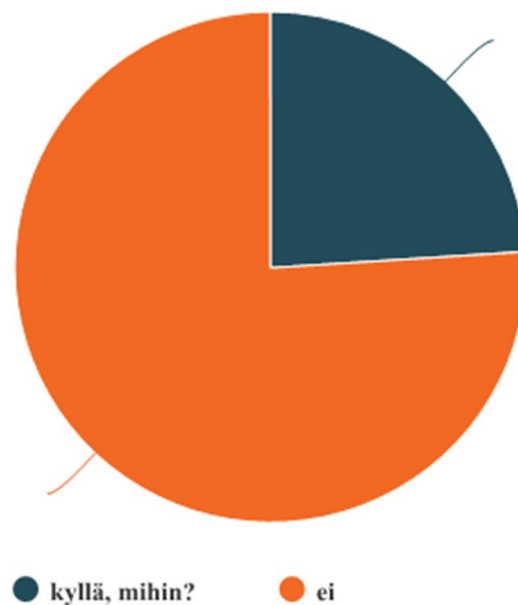


Kysymyksessä yhdeksän kysyttiin mitä hyviä puolia on siinä, että kyseinen henkilö tai henkilöt vastaavat huoltokirja päivityksestä ja käyttäjähallinnasta. Vastauksia saatiin 12 kappaletta. Hyvinä puolina nähtiin se, että kokonaisuus pysyy hallinnassa, kun vain yksi/rajattu määrä henkilöistä pystyy tekemään muutoksia. Tällöin on "vain yksi henkilö jota syyttää jos jokin on tekemättä". Myös vastuun- ja tehtävänjako on selkeä, ja yhdellä henkilöllä on päivän tilanne selvillä. Käytäntöä pidettiin käyttäjäystävällisenä. Toisaalta yksi vastaajista kertoi, että toimintamalli on pakonsanelema, sillä henkilöstöresurssit ovat liian pienet. Tätä sivuttiin kysymyksessä 10, jossa pyydettiin mainitsemaan kyseisen toimintatavan huonoja puolia. Vastauksia saatiin 17 vastaajalta yhteensä 30 eri vastausta. Huomattavasti suurimman vastausmäärän (14 kpl) sai vastaus "henkilöresurssit eivät ole riittävät". Myös vastaukset "tiedot ovat puutteellisia" ja "tiedot eivät ole ajantasalla" olivat noin puolen vastaajien mielestä ongelma nykyisessä käytännössä. Valmiiden vastausvaihtoehtojen lisäksi vastauksissa oli mainittu myös hankaluudet tiedon saatavuudessa silloin kun vastuhenkilö on sairaana/poissa työpaikalta.

8.4 Ohjelmiston ominaisuudet ja kehitys

Viimeisimmän tutkimuskysymyksen aiheena tutkin huoltokirjaohjelmistojen ohjelmistointegraatiota, ohjelmistojen ominaisuuksia ja niiden kehitysmahdollisuuksia. Kysyttäessä onko huoltokirjaohjelmistossa integraatiota muihin järjestelmiin, noin 76 prosenttia vastasi, että ei ole, kun taas 24 prosentilla vastaajista oli integroitu (taulukko 7). Integraatiota oli muun muassa taloushallintajärjestelmään (1 vastaus) sekä energian kulutusseurantaan (2 vastausta). Näiden lisäksi yksi vastaaja kertoi, että kiinteistönpidon ohjausjärjestelmä on rakennettu paikkatietojärjestelmän päälle. Toinen vastaaja sanoi heidän ohjelmansa olevan integroitu kiinteistönhallintaohjelmaan.

Taulukko 7 Huoltokirjaohjelmistojen osuus, jossa on jokin ohjelmistointegraatio muihin järjestelmään



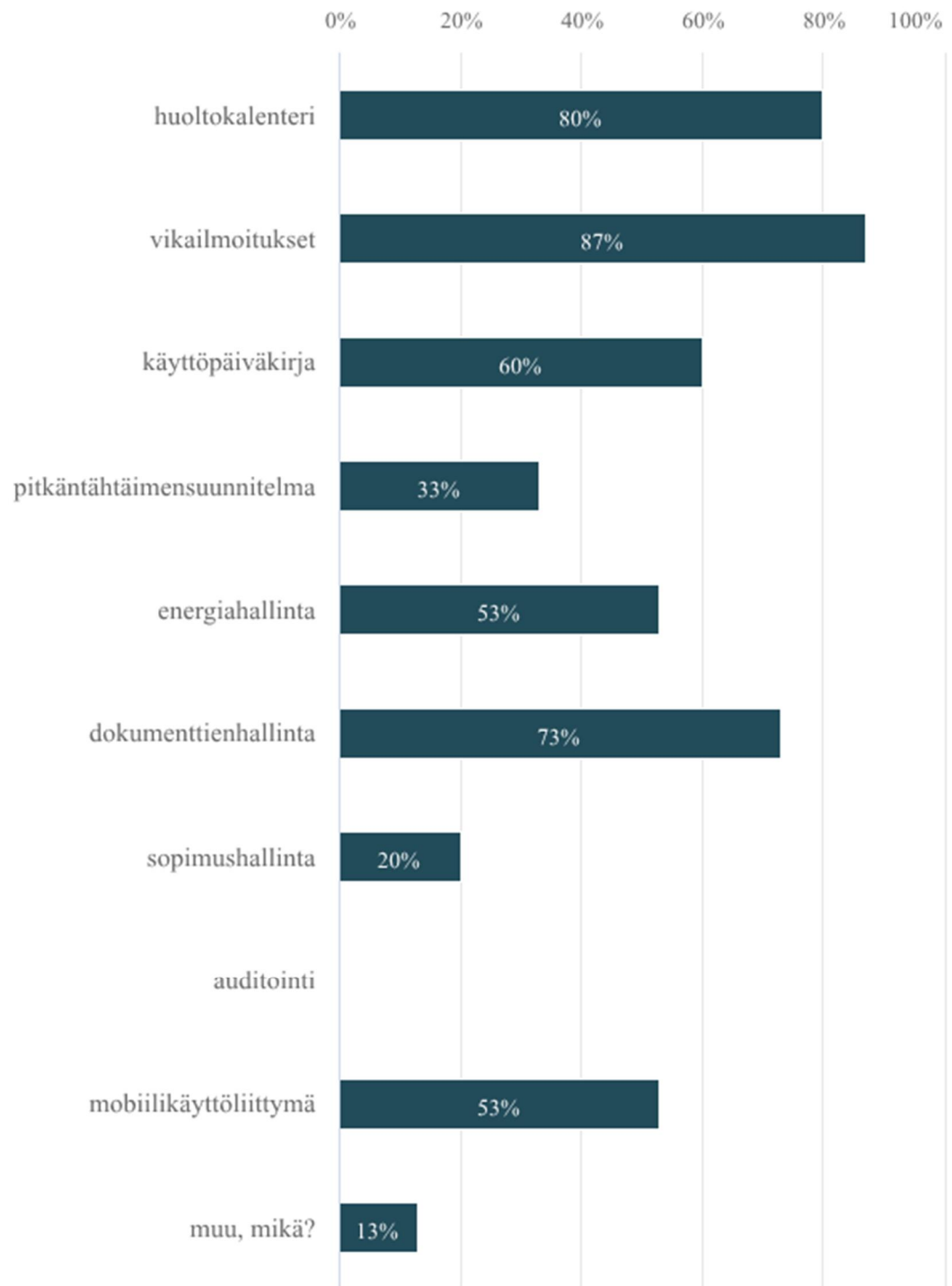
Niiltä vastaajista, joilla oli järjestelmässään ohjelmistointegraatio, selvitettiin myös kuinka usein tietoja tuodaan järjestelmästä toiseen. Yksi vastaajista kertoi, että heidän huoltokirjaohjelmistonsa tuodaan energiatietoja kerran kuukaudessa. Talous-

hallinnasta tietoja tuotiin erään vastaajan mukaan kvartaaleittain eli neljä kertaa vuodessa. Yksi vastaajista kertoi kiinteistönhallintaohjelmaan päivitettävän tietoja joka päivä. Lisäksi eräs vastaajista kertoi, että " kiinteistönpidon ohjausjärjestelmään viety tieto on käytettävissä eri tasoilla, toimitilaohjelmasta huollon työmääräyksiin ja sieltä tunti- ja resurssiseurantaan".

Kysyttäessä mihin asioihin he olivat tyytyväisiä nykyisessä huoltokirjaohjelmistossa ja missä olisi vielä kehitettävää, saatiin 13 vastausta. Kaksi vastaajista oli tyytyväisiä viikailmoitusprosessin kulkuun. Lisäksi hyviksi puoliksi mainittiin ohjelmiston monipuolisuus ja helppokäyttöisyys. Osa vastaajista kertoi olevansa ohjelmistoon, mutta ei eritelletty tarkemmin syytä. Vastaajat kaipasivat ohjelmalta muun muassa parempaa hakutoimintoa ja integraatiota. Lisäksi toivottiin ohjelmistolta parempaa tietojen syöttöä. Eräs vastaaja koki kehitettävää olevan energian seurannassa. Yksi vastaajista kertoi, että "ohjelma on monipuolinen mutta aika jäykkä verrattuna moneen muuhun huoltokirja-ohjelmaan".

Kysyttäessä mitä ominaisuuksia on käytössä nykyisessä huoltokirjaohjelmistossa, saatiin vastauksia 15 kappaletta. Vastaukset jakaantuvat eri ominaisuuksien välillä ja vastaukset on nähtävissä (taulukossa 8). Suosituimmaksi ominaisuudeksi valittiin viikailmoitukset, mitä käytti 87 prosenttia vastaajista. Seuraavaksi suosituin ominaisuus oli huoltokalenteri 80 prosentin osuudella sekä dokumenttien hallinta 73 prosentin osuudella. Näiden lisäksi yli 50 prosentilla vastaajista oli käytössä käyttöpäiväkirjamerkinnät (60 %) ja energianhallinta (53 %) sekä mobiilikäyttöliittymä (53 %). Vastaajista vain 33 prosentilla oli käytössä pitkäntähtäimen suunnitelma osana huoltokirjaa. Näiden lisäksi saatiin myös kaksi muuta vastausta, joissa toisessa mainittiin, että he käyttävät Haahtelan RES- järjestelmää. Kun taas yksi vastaaja sanoi käyttävänsä seuraavia ominaisuuksia "työmääräin, resurssien seuranta, ylipäättävä kiinteistöpidon eri osa-alueet (tiedolla johtaminen)".

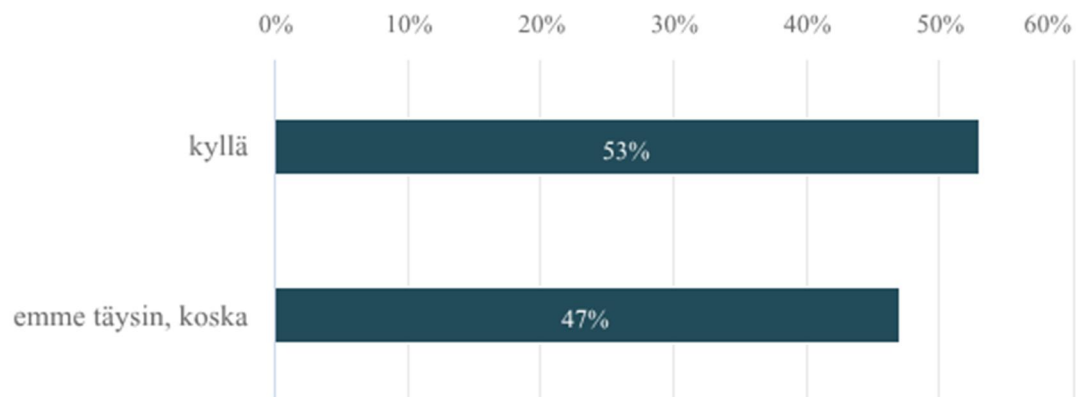
Taulukko 8 huoltokirjaohjelmistossa käytetyt ominaisuudet



Selvitettäessä olivat vastaajat tyytyväisiä siihen, miten huoltodokumentit löytyvät nykyisestä huoltokirjaohjelmistosta saatiin 15 vastausta (taulukko 9). Vastauksen jakautuivat lähes puoliksi, kyllä äänen puolesta vastasi 8 henkilöä ja emme täysin, koska

vastasi 7 henkilöä. Tyytymättömyyttä nykyiseen ohjelmistoon aiheuttivat muun muassa se, että kahdella vastaajista oli itse tekemä ohjelmisto. Ohjelmisto nähtiin myös liian monimuotoiseksi yhden vastaajan mielestä sekä toisen mielestä nimikkeet dokumenteille eivät ole loogisia.

Taulukko 9 tyytyväisyys nykyisen huoltokirjaohjelmiston tiedon löytymiseen



Selvitettäessä onko tietomalleja hyödynnetty kiinteistön ylläpidossa, vain kaksi vastaajaa (12,5 %) 16 vastaajasta kertoi hyödyntäneen tietomalleja, kun taas 14 vastaajaa eli 87,5 prosenttia vastaajista ei hyödyntänyt niitä. Kysyttäessä mitä hyötyä olisi siitä, että näitä tietomalleja käytettäisiin suunnittelun ja rakentamisen lisäksi myös ylläpidossa saatiin vain kuusi vastausta. Suurin osa (5 kappaletta) vastaajista oli sitä mieltä, että tietomalleista olisi hyötyä jollakin tavalla ja yksi vastaaja oli sitä mieltä, että tietomalleille ei ehkä ole tarvetta ylläpidossa. Hyvänä asiana nähtiin muun muassa, että tietomallinnuksen kautta jäisi turhia kirjauksia pois huoltokirjan kanssa ja tietoa löytyisi helpommin huoltokirjasta.

Kyselyyn vastaajia pyydettiin kertomaan, miten he näkisivät paikannusta hyödynnettävän kiinteistön ylläpidossa. Vastauksia kysymykseen tuli kuusi, jossa jälleen yksi vastaaja oli jälleen sitä mieltä, että muutos ei ole tarpeellinen. Muut vastaajat kokivat paikannuksen hyödyttävän esimerkiksi töiden valvontaa, seuranta ja reaaliaikaisuutta. Lisäksi paikannus tehostaisi ja nopeuttaisi työtä, auttaisi suurten rakennuskompleksien kanssa, sekä helpottaisi kuntalaisia tekemään vikailmoituksia.

Kuudestatoista vastaajasta 37,5 % koki, että jos tarjolla olisi mobiilit käyttötavat mahdollistava käyttöliittymä, vaihtaminen tähän palveluntarjoajan ohjelmistoon olisi mahdollista. Vastaajia pyydettiin myös erittelemään ominaisuuksia, joita he tulevaisuudessa toivoisivat huoltokirjaan liitettävän. Mobiiliin käyttötapaan liittyen vastauksissa oli mainittu seuranta sekä valokuvien liittäminen huoltokirjaan suoraan kuvan ottamisen jälkeen. Lisäksi kehityskohdiksi mainittiin kiinteistön 3D-kuvien liittämistä huoltokirjaan, hälytysmahdollisuuksia, sekä rajapintoja muihin huoltokirjoihin. Vastauksissa oli mainittu myös muiden tiedostojen yhdistämistä huoltokirjaan. Tällaisia tiedostoja oli mainittu muun muassa PTS ja huoltosuunnitelma.

9 Tulokset

9.1 Tampereen ja Oulun mallien vertailun tulokset

Kahden eri kaupungin ohjeistuksia vertaillen huomattiin, että Oulun tilakeskuksen ohjeistukset oli laadittu huomattavasti seikkaperäisemmin kuin Tampereen Tilapalveluilla. Oulun ohjeistukset ovat siis helpommin tulkittavissa ja näin epäselvyyksien määrä siitä mitkä tiedot kuuluvat kenenkin toimittaa mahdollisesti vähenee. Oulun ohjeistuksessa on myös useita liitetiedostoja auttamassa hankkeen eri osapuolia, siitä minkälaisia dokumentteja halutaan kerätä rakennushankkeessa ja mitä tietoja niiden tulee sisältää esimerkiksi järjestelmäkuvaukset, tilaluettelot, paikannuspiirustukset. Tampereen ohjeistuksessa ei ole määritelty vaatimustasoa minkälainen on järjestelmäkuvaus tai muut pyydetyt dokumentit.

Vertailtaessa näiden kaupunkien eroja havaittiin, että usean eri huoltokirjaan liitettävän dokumentin tai osan laadinnassa oli Oulun mallissa useampia toimijoita mukana. Ei ole ollenkaan poikkeuksellista, että viisi henkilöä oli mukana dokumenttia laatiessa ja kommentoimassa/korjaamassa omalta osaltaan sekä tarkastamassa. Tampereen malli oli selvästi yksinkertaisempi ja dokumentteja ei tarkistettu tai kommentoitu useaan otteeseen eri toimijoiden toimesta.

Huomionarvoista on myös, että Oulun huoltokirjaohjeistuksen velvoitteita tarkasteltaessa huomattiin, että rakennushankkeen tulevilla isännöitsijällä on merkittävä

rooli. Isännöitsijä tarkastaa useat eri huoltokirjaan liittyvät materiaalit sekä osaa materiaaleista kommentoi/täydentää. Tampereen mallissa isännöitsijät eivät ole lainkaan mukana huoltokirjan laadinnassa.

Huoltokirjaohjeistuksissa on määritelty, että urakoitsijat tai suunnittelijat laativat takuajan huoltosuunnitelmat kattamaan rakennushankkeen aikainen takuu aika. Huoltokirjakoordinaattori rakentaa huoltosuunnitelmat valmistuneelle rakennukselle ennen rakennuksen vastaanottoa määrittäen myös takuuhuolloille omat huoltotehtävät.

Oulun mallissa lähellä hankkeen vastaanottovaihetta pidetään esittelytilaisuus huoltokirjan käyttöönotosta, jossa huoltokirjakoordinaattori esittelee huoltokirjan sisällön ja huoltotehtävät kohteen tulevalle isännöitsijälle sekä huoltomiehelle. Tämän jälkeen tietoja vielä täydennetään ja hankkeen vastaanoton jälkeen alkaa vuoden mittainen huoltokirjan takuu aika. Huoltokirjakoordinaattorin tehtävä päättyy Oulun mallissa siis vasta vuosi hankkeen vastaanoton jälkeen. Tampereen mallissa tällaista ”huoltokirjakoordinoinnin takuu aikaa” ei ole määritelty ohjeistuksissa eikä myöskään erillistä esittelytilaisuutta huoltokirjan valmistuttua hankkeen vastaanotossa.

9.2 Kyselytutkimuksen tulokset

Kyselytutkimuksen vastauksista oli havaittavissa, että erikokoisissa organisaatioissa on hyvin erilaiset tavat kerätä huoltokirjamateriaalia. Muutamissa kysymyksissä nousi esille, että LVI-insinööri vastaa huoltokirjojen laadinnasta sekä keräämisestä. Tällaisessa tapauksessa kyseessä on todennäköisesti kapeampi organisaatio, jolloin yhden henkilön hoidettavaksi jää enemmän tehtäviä. Isommissa organisaatioissa on esimerkiksi palkattu erikseen huoltokirjakoordinaattori, joka kerää tiedot hankkeesta ja muodostaa huolto-ohjelman kiinteistölle.

Huoltokirjan huoltosuunnitelman ja laitetiedon päivitystä vastaavaa henkilöä/henkilöitä kysyttäessä vastaukset vaihtelivat kiinteistöpäälliköstä laitostmieheen. Yhdestä vastauksesta päätellen hieman pienemmän kunnan pienemmässä organisaatiossa vastaa rakennusmestari kaikesta tästä. Suoran lainauksen mukaan ” Täällä kun kiinteistöpäällikkö ja huoltopäällikkö on sama kuin kunnan rakennusmestari eli koirankusitolppa”.

Osaan kysymyksiin annettiin vähemmän vastaksia kuin toisiin. Tämä saattoi osittain johtua siitä, että kysymyksissä ei ollut vastauspakkoa. Mutta yksi syy saattoi olla myös se, että kaikkien vastaajien organisaatiossa ei välttämättä ollut vielä käytössä huoltokirjaohjelmistoa. Näin voisi päätellä ainakin kysymyksien 14 ja 15 perusteella, koska vastauksia saatiin vain 15 kappaletta, vaikka koko kyselyyn vastasi 17 henkilöä.

Selvitettäessä ovatko kyselyyn vastaajat tyytyväisiä nykyiseen huoltokirjaan, vain hieman yli puolet oli tyytyväisiä. Grönroos perusteella palvelun tekninen sekä myös toiminnallinen laatu ovat laadun kaksi tärkeää ulottuvuutta. Tämän perusteella huoltokirjaohjelmistoissa olisi paljonkin parannettavaa ja ohjelmiston tuotekehitys on oleellinen asia. Selvitettäessä mitä ominaisuuksia käytetään huoltokirjoissa, saatiin vastatakseksi, että mobiilikäyttöliittymä on käytössä hieman yli puolella kyselyyn vastaajista, vaikka se on jo nykyaikaa. Kyselyn vastaajista noin kolmannes oli taas sitä mieltä, että he voisivat mahdollisesti vaihtaa huoltokirjaohjelmistoa, mikäli se tukisi mobiilikäyttöliittymää. Epäkohdiksi huomioitiin myös ohjelmiston hankala käytettävyyys ja esimerkiksi se, että tietoa on vaikea löytää huoltokirjaohjelmistosta. Tämä viittaa taas toiminnallisen laadun puutteisiin. Ohjelmistossa on tietoa tallennettuna, mutta se on vaikeasti saatavilla.

10 Johtopäätökset ja pohdinta

10.1 Tampereen ja Oulun mallien pohdinta

Tarkasteltaessa kahden kohtalaisen ison kaupungin huoltokirjaohjeistusta pyrittiin selvittämään mitä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia on Tampereen ja Oulun huoltokirjamallien välillä. Vertailun perusteella huomattiin, että ohjeistukset ovat hyvin erilaiset ja erilaisia henkilöitä on mukana huoltokirjan laadinnassa eri organisaatioissa. Vertailun perusteella saatiin selvä kuva siitä, että kenen vastuulle kuuluu minkäkin osa-alueen laadinta hankkeen huoltokirjassa.

Huoltokirjamateriaalien ohjeistusta laadittaessa on ensiarvoisen tärkeää määritellä haluttu taso millä tietoja kerätään. Ohjeistuksen tulisi olla seikkaperäinen ja niin selkeä, että väärin ymmärryksen riski on pieni. Lisäksi esimerkkietiedostojen laatiminen

suunnittelijoille ja urakoitsijoille auttaa ensikertalaisia, jotka kokoavat huoltokirjatietoja kasaan hankkeessa. Ohjeistuksen ollessa selkeästi laadittu, välttyään laatupoikkeamilta eri toimijoiden välillä.

Hankkeen valmistuttua ja myös huoltokirjan valmistuttua alkaa huoltokirjalla Oulun mallissa takuu aika huoltokirjalle. Tämän vuoden aikana on siis mahdollista hakea kokemuksia ja ideoita kentältä huoltokirjan toimivuudesta ja saada muokattua paremmin vastaamaan kyseisen kohteen tarpeita ja vaatimuksia. Lisäksi huoltosuunnitelmaan on mahdollista tehdä muutoksia vielä, mikäli havaitaan käytön aikana, että jokin huoltotehtävä ei ole oikein tehty, tai jos huoltokirjasta puuttuu kokonainen huoltotehtävä. Jos esimerkiksi kokonainen huoltotehtävä puuttuu huoltosuunnitelmasta eikä huoltomies ole hyvin kokenut kiinteistönhoitaja, on mahdollista, että rakennukseen jokin laite tai rakennusosa vaurioituu ja saattaa aiheuttaa merkittäviä tappioita. Vuoden takuuajana on mahdollista myös säätää huoltotehtävien taajuutta ylös- tai alaspäin mikäli nähdään, että se on tarpeellista käyttäjän kommenttien tai rakennuksen toimivuuden kannalta.

Huoltokirjatoimintaa ja sen koordinoitua kehitettäessä olisikin järkevää, että hankkeen valmistuttua, pidetään kohteen huoltomiehelle ja mahdollisesti huollon työntekijöille lyhyt koulutus tai esittely missä esitellään huoltokirja. Huoltokirjan sisällöstä esitettäisiin esimerkiksi huoltosuunnitelma, laitetiedot ja dokumentaatio mitä on kerätty hankkeen aikana. Jo tällä esittelytilaisuudella ja sen aikana mahdollisesti esille tulleet huomiot, voitaisiin korjata virheet tai puutteet huoltosuunnitelman rakenteessa. Myös huoltomies pääsee heti alkuun tutustumaan huoltokirjaan ja se edesauttaa huoltokirjan käytön aktiivisuudessa.

10.2 Pohdintaa kyselytutkimuksesta

Kyselytutkimuksen tavoitteena oli saada tietoon nykyisiä toimintatapoja kerätä huoltokirjamateriaalia, kuinka nykyiset huoltokirjajärjestelmät toimivat sekä minkälaisia huoltokirjat olisivat tulevaisuudessa. Tässä onnistuttiin kohtalaisesti ja tutkimuksen kannalta saatiin merkittäviä havaintoja siitä kuinka erilaisia toimintatapoja ja menetelmiä on käytössä eri organisaatioissa. Myöskin tulevaisuuden näkymiä osattiin osan

kyselyyn vastaajien vastauksista pohtia, joskin lisää vastauksia olisi kaivattu erityisesti tulvaisuuden toimintojen pohtimiseen.

Huoltokirjaan liitettävistä tiedoissa oli jonkin verran eroja vastaajien välillä. Tämä tarkoittaa sitä, että toisaalla kaikki tieto mikä on saatavilla rakennusurakan aikana, esimerkiksi tyyppihyväksynät ja CE-merkinnät aikana lisätään huoltokirjaan. Toisaalla taas riittää, että huoltokirjaan kerätään ainoastaan huollolle ja käytölle riittävät asiat.

Nykyisten huoltokirjojen ylläpitoa selvitettäessä havaittiin, että eri organisaatioissa oli hyvin erilaisia toimintatapoja. Toisaalla oli määritelty ketkä henkilöt huolehtivat huoltokirjan laatimisesta ja ketkä sen pitämisestä ajantasalla. Myöskin selvitettiin kuka vastaa käyttäjähallinnasta. Vastaukset olivat hyvin erilaisia ja pienemmissä organisaatioissa esimerkiksi rakennusmestari vastasi näiden kaikkien ylläpidosta. Tällaisella miehityksellä on hyvin vaikea saada päivitettyä huoltokirjaan kaikkia olennaisia tietoja, jos pitää samaan aikaan hoitaa useita muitakin tehtäviä. Onkin tärkeää huomata, jos henkilön tai organisaation omat taidot tai aika riittää, että on mahdollista käyttää käyttäjähallinnassa sekä tietosisällön tuottamisessa ulkopuolista tahoa esimerkiksi palvelun tarjoajaa, joka vastaa näistä asioista ylläpito organisaation puolesta.

Pohdittaessa tulevaisuuden ratkaisuja ja ominaisuuksia havaittiin kyselyn perusteella, että mobiilikäyttöliittymä koettiin tärkeäksi. Mobiilikäyttöliittymä ei kuitenkaan ollut käytössä kaikissa organisaatioissa. Tämä saattaa johtua siitä, että kyseistä ominaisuutta ei ole tarjolla kyseisellä palveluntarjoajalla tai sitten sitä ei ole otettu käyttöön. Osa vastaajista koki kuitenkin, että olisi valmis vaihtamaan järjestelmän mikäli se tukisi mobiileja työtapoja. Näiden havaintojen perusteella on huomattava, että ohjelmiston kehitys on tärkeässä roolissa, jotta myös mobiilikäyttöliittymä saadaan toimimaan huoltokirjaohjelmistossa huoltomiesten työkaluna kentällä. Tällöin esimerkiksi palvelupyyntöjen vastaanotto on paikasta riippumatonta ja lisäksi on mahdollista optimoida siirtymiä kohteiden välillä lyhyemmiksi.

Ohjelmiston toiminnallisesta laadusta saatiin viitteitä, kun osa vastaajista oli sitä mieltä, että tietoja on hankala löytää, eli tekniset ominaisuudet ovat olemassa, mutta niitä on vaikea käyttää ja tämä johtaa turhautumiseen ohjelmiston kanssa. Mikä taas johtaa ennen pitkää siihen, että ohjelmistoa ei enää käytetä ollenkaan ja näin tiedot

vanhentuvat ohjelmistossa, kun kukaan henkilö ei päivitä tietoja kiinteistöistä kyseiseen järjestelmään. Tietojen vanhentuminen järjestelmässä on iso ongelma kiinteistön ylläpidossa. Huoltokirjan lisäksi kun on myös muita järjestelmiä käytössä.

10.3 Näkemys huoltokirjojen tulevaisuudesta

Kyselytutkimuksen vastausten perusteella saatiin selville mitkä ovat nykyiset toimintatavat huoltokirjojen ylläpidon kanssa sekä kuinka huoltokirjoja laaditaan ja millä laajuudella. On totta, että tulevasuudessakin laaditaan uudisrakennuksista ja perusrakennuksissa huoltokirjoja, mitä jo lakikin edellyttää. Mutta myös kasvavissa määrin pienissä tilamuutoksissa olisi hyvä päivittää tietoja huoltokirjaohjelmistoon. Toimintaa tehostamalla tämäkin on mahdollista.

Oletettavasti tulevasuudessakin huoltokirjoihin kerätään samankaltaisia tietoja kuin nykyiselläänkin, kuten esimerkiksi huolto-ohjeita, paikannuspiirustuksia ja laitetietoja. Toiminnan tehostamiseksi olisi hyvä saada urakoitsijoilta tieto käytettävistä materiaaleista ja laitteista mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, mahdollisesti jo suunnitteluvaiheessa. Mikäli urakoitsijat otettaisiin mukaan suunnitteluun ja heiltä otettaisiin hyväksyntä suunnittelijoiden suunnittelemista laitteista, saataisiin oikeat as built –tiedot jo ennen rakennusvaihetta. Tällöin urakoitsijan ei tarvitsisi erikseen täyttää tiedonkeruutaulukoita tai selvittää pinta-materiaaleja mitkä poikkisivat arkkitehdin suunnitelmista.

Tällä menetelmällä tehostettaisiin huoltokirjakoordinaattorin, suunnittelijan sekä urakoitsijan työtä. Suunnittelijoiden tai huoltokirjakoordinaattorin ei tarvitsisi tarkistaa tiedonkeruutaulukoita, eikä myöskään urakoitsijan kirjata tietoja vaihtuneista laitteista näihin tiedonkeruutaulukoihin. Suunnittelijoiden laitetiedot olisivat siis oikeita alusta lähtien ja kyseisellä toimintatavalla jäisi tietojen lähetys osapuolilta pois hankkeen vastaanoton yhteydessä. Toki myös hankkeen valvojat näkisivät urakoitsijoiden ehdottamat vaihdettavat laitteet ja pystyvät hekin hyväksymään tai kieltämään kyseiset vaihdokset.

Mikäli laiteluettelon tehdään pilvipohjaiseen palveluun ja myös huoltokirja on kyseisen kaltainen ohjelmisto. On mahdollista, että tiedonsiirtorajapintoja hyödyntäen

saataisiin laitetietojen ja huoltokirjaohjelmiston välille luotua integraatio. Tällöin tietoja ei tarvitsisi kerätä kahteen eri paikkaan, vaan laitetiedot siirtyisivät huoltokirjaohjelmistoon automaattisesti. Tämä sekä tehostaisi toimintatapoja urakoitsijoiden sekä huoltokirjakoordinaattorin välillä, ja lisäksi vähentäisi riskejä väärin tehdyistä laitekorttitiedoista. Laitekorttitiedot, kun tulevat suoraan laitevalmistajalta eikä esimerkiksi IV-koneen tietoja merkitse ilmanvaihtourakoitsija käsin laitevalmistajan konekorteista.

Vielä enemmän toimintaa tehostaakseen pitäisi suunnittelijoiden laiteluetteloiden ja kiinteistön huoltokirjaohjelmistojen kommunikoida keskenään. Tällöin saataisiin valmiit laitetiedot tilakohtaisesti siirrettyä automaattisesti huoltokirjaohjelmistoon. Tämä edellyttää, että myös tietomallit olisivat yksi osa huoltokirjaa.

Tuotaessa tietomallit osaksi huoltokirjaohjelmistoa saataisiin huoltokirjan ominaisuuksia ja tilojen tietoja huomattavasti paremmin havainnollistettua. Tilamallista näkisi esimerkiksi miten halutut olosuhteet ovat pysyneet neuvotteluhuoneissa tai muissa tiloissa, missä on tärkeää, että olosuhteet ovat halutun laiset. Perinteisen luku tai kirjainarvon tilalla voitaisiin visuaalisesti nähdä kuinka hyvin rakennuksen suunnitellut olosuhteet toimivat käytännössä.

Toinen hyvä asia tietomalleissa huoltokirjaohjelmistossa olisi suunnittelijoiden laitetiedot. Huoltomiehet näkisivät esimerkiksi, jos tilassa on vikaa ilmanvaihdossa, että mikä ilmanvaihtokone ohjaa kyseistä tilaa ja mitä muita tiloja kuuluu samaan alueeseen. Myöskin tilojen käyttäjät hyötyisivät tietomalleista ja pystyisivät esimerkiksi tilakohtaisesti tekemään vikailmoituksia.

Toinen vaihtoehto tilakohtaisen vikapyyntöön jättämiselle voisi olla esimerkiksi mobiilisti kännykällä tehtävä vikapyyntö. Mobiililaitteen paikannusta hyödyntämällä pystyttäisiin kohdistamaan missä kohtaa vika sijaitsee tarkalleen rakennuksessa. Tämä auttaa varsinkin isommissa rakennuskokonaisuuksissa. Myös kuvan liittäminen heti vikapaikalla ja vian kirjaaminen silloin, kun se on mielessä, nopeuttaisi toimintaa sen suhteen, kuinka nopeasti vika saataisiin korjattua.

Mobiilikäyttöliittymästä hyötyisivät myös huoltomiehet, koska he saisivat heti ilmoituksen viasta omaan puhelimeensa. Parhaassa tapauksessa he olisivat samassa rakennuksessa korjaamassa jotakin toista vikaa tai tekemässä yleistä huoltokierrosta.

Edellisen tehtävän jälkeen he näkisivät mobiilikäyttöliittymästä heti, että uusi vikailmoitus on tullut ja sen jälkeen pystyisivät korjaamaan tämän jälkimmäisen vian ilman, että menevät varikolle käymään ja ottamaan seuraava työtehtävä vastaan. Näin myös turha siirtyminen rakennuksista toiseen vähenisi ja työ tehostuisi. Puhelimesta olisi myös kätevä tarkistaa huoltokohteen vian kuvaus, tarkka sijainti ja mahdolliset laitetiedot, jos ne ovat päässeet unohtumaan.

Raportoinnin näkökulmasta olisi järkevää, että ohjelmistosta on saatavissa itse räätälöitäviä raportteja juuri siihen tarpeeseen, kun asiakkaalla on toive. Lisäksi yhdistämällä huoltokirjajärjestelmään kerääntynyttä dataa sekä käyttäjän omia datavirtoja, on mahdollisuus saada muodostettua erilaisia raportteja siitä, kuinka rakennus on käyttäytynyt, mikäli sen käyttöaste onkin muuttunut oleellisesti. Dynaamiset raportit ovatkin myös osa tulevaisuuden huoltokirjajärjestelmiä, koska eri asiakkailla on omat tarpeensa raportoinnin osalta. Mikäli datan huoltokirjajärjestelmästä saa ulos järkevässä muodossa on sitä mahdollista muokata muissakin asiakkaan raportointiohjelmistoissa ja näihin tuoda dataa esimerkiksi taloushallinnon ohjelmasta.

Seuraava askel huoltokirjoissa on, että niistä tulee ajattelevia sekä itseään ohjaavia/ muokkautuvia. Tätä voidaan ajatella esimerkin kautta, jossa nykyään huoltosuunnitelmaan pystytään määrittämään IV-koneiden suodattimien vaihdot kaksi kertaa vuodessa. Tulevaisuudessa mikäli rakennusautomaatiojärjestelmä huomaa suodattimessa tarpeeksi suuren paine-eron saattaa se antaa huoltomiehelle hälytyksen, että suodatin pitää vaihtaa. Mikäli IV-kone olisikin ollut vajaakäytöllä osan aikaa ja puoli vuotta edellisestä suodattimen vaihdosta olisi kulunut, niin sitä ei olekaan välttämättöntä vaihtaa, koska suodattimen paine-eroa mitataan rakennusautomaation avulla. Mitä enemmän historiatietoa saadaan kerättyä talteen, sitä enemmän saadaan myös huoltokirjajärjestelmää opetettua tekemään muutoksia huoltosuunnitelmaan. Eli koneoppimista sovellettaisiin tulevaisuudessa myös kiinteistöhuollon huoltokirjajärjestelmissä. Tällöin turhat suodattimen vaihdot jäisivät tekemättä.

Tätä voisi kutsua myös tiedolla johtamiseksi, koska enää ei noudatettaisi ainoastaan sitä kerran rakennuksen alussa laadittua huoltosuunnitelmaa, vaan huoltosuunnitelma muuttuisi rakennuksen käytön, iän ja tarpeen mukaisesti. Pitkällä ajalla tämä tuo säästöjä koska rakennusta huolletaan sen mukaisesti kuin on tarvetta eikä sen mukaan mitä on määritetty alkuperäiseen huoltosuunnitelmaan.

10.4 Tutkimuksen luotettavuus

Kyselytutkimus lähetettiin 74 henkilölle joista vastauksia saatiin 17 henkilöltä, vastausprosentti oli siis 23. Vastausprosenttiin vaikutti se, että kaikki henkilöt eivät todellisuudessa toimineet sellaisessa työtehtävässä, että olisivat pystyneet kyselyyn vastaamaan. Lisäksi osa sähköpostiosoitteista ei ollut enää toiminnassa, ja osasta saatiin automaattinen vastaus, jonka mukaan kyseinen henkilö on lomalla. Kyselyn luotettavuuden kannalta olisi kuitenkin ollut hyvä, että vastausprosentti olisi ollut korkeampi tai otanta olisi ollut suurempi. Nykyinen otanta oli valittu sen mukaan, että kohdejoukko vaikutti toimeksiantajan kannalta tärkeällä alueella. Aluetta laajentamalla otantaa olisi voitu kasvattaa.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös kyselytutkimuksen hyvä toteutus ja tutkijan inhimilliset virheet. Pääasiassa kyselytutkimuksen vastaukset antoivat olettaa, että kysymykset olivat selkeitä ja loogisia, mutta parissa avoimessa kysymyksessä yksittäinen vastaus jätti epäilyksen siitä, että vastaaja oli ymmärtänyt väärin. Case tutkimuksessa taas taulukon laatiminen ohjeistuksista oli pikkutarkkaa työtä, joten täysin pois suljettua ei ole inhimilliset virheet, useasta tarkistuskerrasta huolimatta. Case tutkimuksen luotettavuuteen voi vaikuttaa myös se, että Oulun tilakeskuksen ohjeistus oli vuodelta 2012.

10.5 Jatkotutkimusideoita

Kyselylomaketutkimuksessa voisi olla rakennuttajat, joita yleensä velvoitetaan keräämään aineisto rakennushankkeissa. Lisäksi myös kiinteistönhoidon/ tilapalvelun henkilöstöä voisi osallistuttaa kyselyyn ja kysyä niiden mielipidettä nykyisiin huoltokirjamuotoihin.

Tutkimuksessa havaittiin, että asetetut tavoitteet saavutettiin kyselytutkimuksen sekä vertailevan tutkimuksen analysoinnilla. Lisäksi tutkimuksessa pohdittiin mitä uusia ominaisuuksia haluttaisiin tulevaisuuden huoltokirjaan. Myös toimintatapojen muutoksia on syytä pohtia, mikäli halutaan kerättävän hankkeen aikainen huoltokirjamateriaali kunnolla. Mietittäessä tulevaisuuden huoltokirjaohjelmistoja on huolehdittava, että tiedot ovat sähköisessä muodossa huoltokirjaohjelmistossa ja niistä on

oltava rajapinnat integraatioiden avulla muihin järjestelmiin. Ohjeistusta tai vaatimuksia tulisi täydentää, että kerätty tieto on oikeanlaista.

Suunnittelu- ja rakennusala sekä ylläpito-ohjelmistot kehittyvät nyt vauhdilla ja joitakin tietomallien pilottikohteita onkin jo viety ylläpitopuolelle. Tulevaisuudessa näitä tullaan näkemään jo enemmän, kunhan vain ohjelmistot kehittyvät. Lisäksi pitää kehittää ajattelutapoja, että mitä kaikkea tietoa halutaan tuoda ylläpidon tietomalleihin ja kuinka nämä asiat esitetään siinä.

Lähteet

East, W. 2007. Construction Operations Building Information Exchange (COBIE). Viitattu 30.11.2017. https://www.wbdg.org/files/pdfs/erdc_cerl_tr0730.pdf

Gradia, 2018. Tietomallit ylläpitoon, Kira-digi –kokeiluhankkeen loppuraportti. Viitattu 3.5.2019
http://www.kiradigi.fi/media/hankemateriaali/loppuraportit/jyvaskylan-koulutusyhtyma_tietomallit-yllapitoon-loppuraportti.pdf

Granlund Oy, Talotekniikan ja konsultoinnin yritys. Viitattu 18.12.2018
www.granlund.fi

Granlund Manager, A. Kiinteistön ylläpitojärjestelmän pilvipohjainen sovellus. Viitattu 22.3.2019 <https://www.granlund.fi/ohjelmistot/tuotteet-ja-palvelut/granlund-manager-ohjelmisto/>

Granlund Manager, B. Huolto ja ylläpito. Viitattu 22.3.2019
<https://www.granlund.fi/ohjelmistot/tuotteet-ja-palvelut/huolto-ja-yllapito/>

Granlund Manager, C. Virtuaalinen kiinteistö. Viitattu 22.3.2019
<https://www.granlund.fi/ohjelmistot/tuotteet-ja-palvelut/virtuaalinen-kiinteisto/>

Granlund Designer, Talotekniikan laitetietojen hallintaohjelmisto, Viitattu 2.5.2019
<https://www.granlund.fi/ohjelmistot/tuotteet-ja-palvelut/granlund-designer-ohjelmisto/>

Grönroos, C. 2009. Palvelujen johtaminen ja markkinointi, Talentum Media Oy

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hirsjärvi Sirkka, Remes Pirkko & Sajavaara Paula, 2018. Tutki ja kirjoita. Kustannusosakeyhtiö Tammi: Helsinki

Jokela, M., Laine, T., Hänninen, R., 2012. Yleiset tietomallivaatimukset, Osa 12. Tietomallin hyödyntäminen rakennuksen käytön ja ylläpidon aikana. Viitattu 29.11.2017. https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytyv2012_osa_12_yllapito.pdf

Jäväjä, P. & Lehtoviita, T. 2016. Tietomallintaminen talonrakennustyömaalla. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Hänninen, R; Jokela, M & Aavaharju, H & Reinikainen, E. Insinööritoimisto Olof Granlund Oy. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Kotilainen, V., Huhtala, M. 2012. Huoltokirjaohjeistus, versio 1.2.2. Liikelaitos Oulun tilakeskus. Viitattu 22.1.2018.
[http://tilakeskus.ouka.fi/assets/site/files/huoltokirjaohjeistus_28112012\(1\).pdf](http://tilakeskus.ouka.fi/assets/site/files/huoltokirjaohjeistus_28112012(1).pdf)

Kunttu, S., Ahonen, T. & Kortelainen, H. 2017. Teollisen internetin palveluista liiketoimintaa. Teoksessa: Teollinen Internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja

- kunnossapitoa. Toimittajat: Martinsuo, M. & Kärri, T. Helsinki: Kunnossapitoyhdistys Promaint ry.
- Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta, 958/2012. Viitattu 20.2.2018
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120958>
- Leväinen, K. 2013. Kiinteistö- ja toimitilajohtaminen. Helsinki: Otatieto.
- Mayer-Schönberger, V. & Cukier, K. 2013. Big Data. London: John Murray (Publishers).
- Melin, H. 2005. Vertailevan tutkimuksen monet lähtökohdat. Teoksessa: Tutkimusmenetelmien pyörteissä. Toimittajat: Räsänen, P., Anttila, A-H., Melin, H. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Paavilainen, P. 2012. Psykologian tutkimustyöopas. Edita Prima Oy: Helsinki.
- Pham, C., Altman, J. & Bañares, J. 2017. Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services. Cham: Springer International Publishing AG
- Pietikäinen, A., Jalas, J., Kainulainen, J., Niemi, J., Outinen, K., Pennanen, M., Sallinen, V., Salo, M., Virta, J. 2016a. Kiinteistönpitokirja kiinteistön elinkaaren hallinnassa. Rakennustietosäätiö RTS sr 2016, RT 18-11240. Viitattu 21.4.2018
- Pietikäinen, A., Jalas, J., Kainulainen, J., Niemi, J., Outinen, K., Pennanen, M., Sallinen, V., Salo, M., Virta, J. 2016c. Kiinteistönpitokirja. Ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennettu kiinteistö. Rakennustietosäätiö RTS sr 2016, RT 18-11242. Viitattu 22.4.2018
- Pietikäinen, A., Jalas, J., Kainulainen, J., Niemi, J., Outinen, K., Pennanen, M., Sallinen, V., Salo, M., Virta, J. 2016b. Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät. Rakennustietosäätiö RTS sr 2016, RT 18-11243. Viitattu 21.4.2018
- Rantala, E. 2015. Käyttäjälähtöinen älyrakennus- suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- Salo, I. 2014. Big data & pilvipalvelut. Jyväskylä: Docendo Oy.
- Salo, I. 2013. Big data, tiedon vallankumous. Jyväskylä: Docendo Oy.
- Suomela, J. 2018. Teoksessa Isännöinnin käsikirja 2018. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.
- Pennanen, M. 2018. Teoksessa Isännöinnin käsikirja 2018. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.
- Tampereen tilapalvelut Oy, 2018 a. Luovutusaineisto-ohje. Viitattu 2.4.2019
https://tampereentilapalvelut.fi/wp-content/uploads/materiaalit/tiedonkeruuohjeistus/Luovutusaineisto_ohje_2018.pdf
- Tampereen tilapalvelut Oy, 2018 b. Tilarajausohje. Viitattu 2.4.2019
https://tampereentilapalvelut.fi/wp-content/uploads/materiaalit/suunnitteluohjeet/Tilarajausohje_2018.pdf
- Valli, R. 2011. Kyselylomaketutkimus. Teoksessa ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineiston keruu: Virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Toimittajat: Aaltoja, J., Valli, R. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vastamäki, J. 2015. Kyselylomaketutkimus: tutkimusasetelman ja mittareiden valinta. Teoksessa: Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Toimittajat: Valli, R., Aaltola, J. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Liitteet

Liite 1. Tampereen ja Oulun huoltokirjavastuiden vertailu

Liite 1. Tampereen ja Oulun huoltokirjavastuiden vertailu

	Huoltokirja-koordinaattori		Pääsuunnittelija		TATE suunnittelijat		Pääurakoitsija		Sivu-urakoitsijat		Isännöitsijä	
	Tampere	Oulu	Tampere	Oulu	Tampere	Oulu	Tampere	Oulu	Tampere	Oulu	Tampere	Oulu
Kiinteistön perustiedot	T	T	L	L		K						L
Toimitajaluettelo	T	L&T		T		T	L	L		L		L
Tavoitekulutsarvot	T	T				L				K		
Takuajan huolto	T	T		L		L				L		T
Huoneselostus	T	T	L	L								T
Järjestelmäkuvaus	T	T			L	L		K				
Laitteiden käyttö-, hoito- ja huolto-ohjeet	T	T				L				L		
Painkantaamis- ja vaikutusaluepiirustukset	T	T	L	L		K		K				T
Piirustusluettelo ja luovutuskansioiden sis. luettelot	T	T	L	L		L				L		T
Laiteluettelot	T	T	L			L				K		
Konekorit	T	T	L			T		K		K		
Tuotekorit	T	T		T		T		L		L		T
Mittaus-, säätö- ja tarkkasuopysyötkirjat	T	T		T		T	L	L	L	L		T