

Susan Yläne

Infralaitoksen huoltokirjamallin kehitysprojekti

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

30.8.2015

Tekijä(t) Otsikko	Susan Yläne Infra-laitoksen huoltokirjamallin kehitysprojekti
Sivumäärä Aika	37 sivua + 1 liitettä 30.8.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennustuotantotekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Mika Räsänen Työpäällikkö Vesa Helkiö
<p>Infran rakennushankkeiden yhtenä osana on valmistumisen yhteydessä kiinteistön omistajalle luovutettava kiinteistökohtainen huoltokirja. Huoltokirja on asiakirjakokonaisuus, joka sisältää mm. kiinteistön rakentaja organisaation tiedot sekä rakentamisessa käytettyjen tuotteiden ja toimittajien hoitoon, huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sekä rakennusosien ja laitteiden käyttöikään liittyvät tiedot. Suomen rakentamismääräyskokoelmassa huoltokirjan sisällölle on määritelty vähimmäisvaatimukset, mutta laadittujen infrahuoltokirjojen käyttö ja sisältö vaihtelevat paljon.</p> <p>Tämän insinööriyön tilasi YIT Rakennus Oy. Työn tavoitteena oli laatia huoltokirjamalli, jota käytetään tästä eteenpäin pohjana yrityksen tulevien infrahankkeiden huoltokirjojen laadintaan. Työn tuloksena saatu huoltokirja tulee käyttöön yrityksen oman infratuotannon erilaisissa urakointi laitoksissa. Myös muissa hankkeissa uutta huoltokirjamallia on mahdollista käyttää, jos tilaajan tai rakennuttajan hyväksyntä saadaan.</p> <p>Insinööriyön tavoitteena oli kehittää nykyistä huoltokirjamallia sisältöä siten, että mahdollisimman tarkka kuvaus kiinteistön käytöstä, huollosta ja kunnossapidosta saataisiin kiinteistön omistajalle. Huoltokirjan työstämisessä keskityttiin tekemään uudesta huoltokirjamallista mahdollisimman käyttäjäystävällinen. Huoltokirja on suuri asiakokonaisuus, joka pystytään pitämään päivitettyinä ajan tasalle tarkalla ohjeistuksella ja järjestelmällisellä asioiden jaottelulla.</p> <p>Ensimmäiseksi insinööriyössä perehdyttiin yrityksen nykyiseen huoltokirjamalliin, KH-kortiston ohjetiedostoihin sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman antamiin vähimmäisvaatimuksiin. Insinööriyön tutkimusaineistona käytettiin myös henkilöhaastatteluja. Haastattelun päätavoitteena oli selvittää nykyisen huoltokirjamallin toimivuutta ja otettiin huomioon haastateltavien havaitsemat kehitysideoita sekä puutteet, joita pystyttiin hyödyntämään uuden huoltokirjamallin laadinnassa.</p> <p>Insinööriyön tuloksena saatiin insinööriyön kirjallinen osuus sekä Excel-pohjainen huoltokirjamalli tiedosto. Kirjallisessa osuudessa on yleinen osuus huoltokirjan laatimisesta ja sen käytöstä, henkilöhaastatteluiden yhteenveto, sekä osuus uuden huoltokirjan sisällöstä, joka tukee huoltokirjan laadintaa.</p> <p>Tämän työn tuloksena saatu huoltokirjamalli on luottamuksellinen.</p>	
Avainsanat	Infra-laitos, kunnossapito, huoltokirja

Author(s) Title	Susan Yläne Development Project of a Maintenance Manual for Institute of Infrastructure
Number of Pages Date	37 pages + 1 appendices 30 August 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructor(s)	Mika Räsänen, Senior Lecturer Vesa Helkiö, Site Manager
<p>One part of an infrastructure construction project a maintenance manual which is surrendered to the property owner on completion of the project. Maintenance manual a set of documents which includes information about the employer's organization, products and suppliers, maintenance of the building, repairs, as well as information about the lifecycle of building parts and equipment. The minimum content of the manual is defined by the collection of the Finnish National Building Code, but the content and use of the manuals differ significantly.</p> <p>The thesis was commissioned by YIT Rakennus Oy. The goal was to set up a maintenance manual which would be a template for future manuals drawn by the company. The model manual will be used by YIT Rakennus Oy for different infrastructure construction projects. The manual can be used in other projects if the client or employer allows it.</p> <p>The purpose of the thesis was to develop the content of the current manual in a way that the owner of the property would receive a detailed description of the use, maintenance and upkeep of the property. The maintenance manual has a wide content and the use is often limited and lacking updated information when the manual is not properly compiled and the use instructed.</p> <p>In this study, the existing maintenance manuals were first examined as well as-, the regulations issued by the Finnish National Building Code and the instructions from KH Property Management Files.</p> <p>Interviews were also used in the research material for the thesis. The main focus with the interviews was to determine YIT employees' development ideas for the current manual as well as the flaws had detected.</p> <p>As a result of the study, an Excel based maintenance manual was compiled as well as the written part of the thesis. The written part includes general information on compiling and using the manual, summaries of the interviews and written explanations of the content of the maintenance manual in support of compiling one.</p> <p>The maintenance manual of this thesis is a confidential document.</p>	
Keywords	Institute of infrastructure, maintenance, maintenance manual

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset	1
2	Yleistä huoltokirjasta	2
2.1	Huoltokirjan taustaa	2
2.2	Huoltokirjan sisältö ja liitteet	5
2.3	Nimikkeistöt ja atk- järjestelmät	7
2.4	Huoltokirjan käyttö	8
2.4.1	Huoltokirjan käyttö kiinteistönhuoltosopimuksissa	8
2.4.2	Huoltokirjan käyttöohjeita kiinteistön huolto-organisaatiolle	10
2.5	Rakentamismääräykset ja rakennustuotteille asetettavat vaatimukset	11
2.6	Huoltokirjan laadinnan organisointi	12
3	Tutkimuksen vaiheet	13
3.1	Tutkimuksen tavoitteet	13
3.2	Miten infrarakentamisen huoltokirja eroaa asuintalon huoltokirjasta?	14
3.3	KH-kortiston ja yrityksen vanha huoltokirjamalli	14
3.4	Tietolähteet	15
3.5	Henkilöhaastattelut ja tiedon analysointi	16
3.6	Uuden huoltokirjan sisältö ja rakenne	16
4	Huoltokirjan laadinnan tehostaminen	17
5	Henkilöhaastattelut	18
5.1	Nykyisen huoltokirjan toimivuus ja parannusehdotukset	18
5.2	Takuutöiden aiheutumissytyt ja niiden minimointi	19
5.3	Haastattelun yhteenveto	23
6	Uuden huoltokirjamallin sisältö	24
6.1	Kiinteistön yleiset ja huoltotekniset tiedot	25
7	Insinööriyön yhteenveto	33
7.1	Onnistumisen arviointi ja johtopäätökset	33
7.2	Jatkotutkimusmahdollisuudet	34

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Liite 2. Huoltokirjamalli (ei sisälly kirjalliseen raporttiin, vain työn tilaajan käyttöön)

Lyhenteet

IRT	Infrapalveluiden rakennustekniset työt
LVISA	Lämpö-, vesi-, ilma-, sähkö- ja automaatiojärjestelmät
RakMK	Suomen rakentamismääräyskokoelma
RT-kortisto	Suomalaisen Rakennustieto Oy:n julkaisema kortistomuotoinen tietokoelma, joka sisältää tietoa ja ohjeita mm. rakenteista, tilansuunnittelusta, rakennusalan sopimuksista, rakennusalan säädöksistä ja tehtävänjaosta.
ToHa	YIT Rakennus Oy:n toiminnanhallintajärjestelmä

1 Johdanto

Infralaitosrakentamisen elinkaariajattelu yleistyy rakentamisessa koko ajan ja huomi-oon otetaan rakennuksen ja sen osien käyttöiät ja muita käytön aikaisia kustannuksia rakennusinvestoinnin valmistelussa. Elinkaarisuunnittelussa on tärkeää määritellä, kuinka suunnitellut käyttöiät voidaan saavuttaa eli miten järjestelmiä ja rakenteita on hoidettava ja huollettava.

Infran rakennushankkeiden yhtenä osana on valmistumisen yhteydessä kiinteistön omistajalle luovutettava kiinteistökohtainen huoltokirja. Huoltokirja on asiakirjakokonai-suus, joka sisältää mm. kiinteistön rakentaja organisaation tiedot sekä rakentamisessa käytettyjen tuotteiden ja toimittajien hoitoon, huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sekä rakennusosien ja laitteiden käyttöikään liittyvät tiedot.

Laadittaessa huoltokirjaa on kiinnitettävä huomiota sen käytettävyyteen. Huoltokirjan tulee olla helppo, nopea ja selkeä käyttää. Huoltokirjan ajantasainen päivitys jää hel-posti tekemättä ja käyttö vähäiseksi, jos asioita ei ole jaoteltu järjestelmällisesti.

Laadittaessa huoltokirjaa infralaitoksille voidaan etukäteen vaikuttaa rakenteiden toimi-vuuteen, kiinnittäen huomiota vuosien kuluessa rakenteisiin kohdistuviin rasituksiin, kuinka rakenteet vanhenevat ja menettävät ominaisuuksiaan. Rakenneosien tarkasti suunnitelluilla kunnossapitajaksoilla sekä käyttö- ja huolto-ohjeilla saavutetaan raken-teiden suunniteltu käyttöikä sekä vältetään mahdollisilta tulevilta rakenneaurioilta.

Insinööriyön tilaajana toimii YIT Rakennus Oy infrapalvelut. Yritys on yksi Suomen suurimmista rakennusliikkeistä. Suomessa yrityksen päätoimialoja ovat asunto-, toimiti-la- ja liikerakentaminen, teollisuusrakentaminen, julkinen rakentaminen, korjausraken-taminen sekä infrarakentaminen.

1.1 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän insinööriyön tavoitteena on kehittää infrahuoltokirjan rakennetta ja sisältöä si-ten, että sitä on helppo käyttää ja ymmärtää sekä kiinteistön omistajalle saataisiin tark-ka ohje kiinteistön oikeaoppisesta huollosta, kunnossapidosta ja käytöstä. Tarkasti teh-

dystä huoltokirjasta muodostuu tärkeä kiinteistönhuolto- ja kunnossapitotyökalu, jota noudattamalla varmistetaan rakenteiden ja laitteiden pitkäikäisyys.

Infrahankkeille työmaalla huoltokirjaa laatiessa tulee vastaan tietämättömyys huoltokirjasta ja vähätellään huoltokirjan laadinnan tärkeyttä. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksinä ovat:

- Miten saadaan tehostettua infrahankkeen huoltokirjan laadintaa?
- Miten talopuolen huoltokirja eroaa infralaitoksen huoltokirjasta?

2 Yleistä huoltokirjasta

2.1 Huoltokirjan taustaa

Kiinteistön huoltokirjan avulla pyritään entistä pitkäjänteisempään ja järjestelmällisempään kiinteistönpitoon. Tarkoituksena on, että rakennus tarjoaa käyttäjille suunnitellut olosuhteet jatkuvasti ja rakennus pysyy kunnossa ja sen arvo säilyy. Nämä varmistetaan kiinteistön ylläpidolla. /9, s.5./

Oikea-aikaisella huollolla sekä oikealla hoidolla ja kunnossapidolla säästetään myös kustannuksia. Kulumista ja rakenteiden turmeltumista nopeuttaa huollon laiminlyönti ja se johtaa virheellisesti toimiviin LVISA-järjestelmiin. Esimerkiksi oikein toteutettuna ja huollettuna betonijulkisivun ikä on n. 50 - 100 vuotta mutta valitettavasti näin pitkiin korjausväleihin ei usein päästä. Tämän syinä ovat huollon laiminlyönti, valmistus- ja rakennevirheet sekä materiaalien laatu. Vanheneminen ja haurastuminen ovat väistämättömiä, mutta näitä voidaan hidastaa asiallisilla huoltotoimenpiteillä joita ovat esimerkiksi puhtaanapito, uusinta- ja paikkamaalaukset, saumojen kunnossapito, ajoissa tehdyt paikalliset korjaukset, julkisivuvarusteiden ja liitosten kunnossapito./9, s.5./,13./

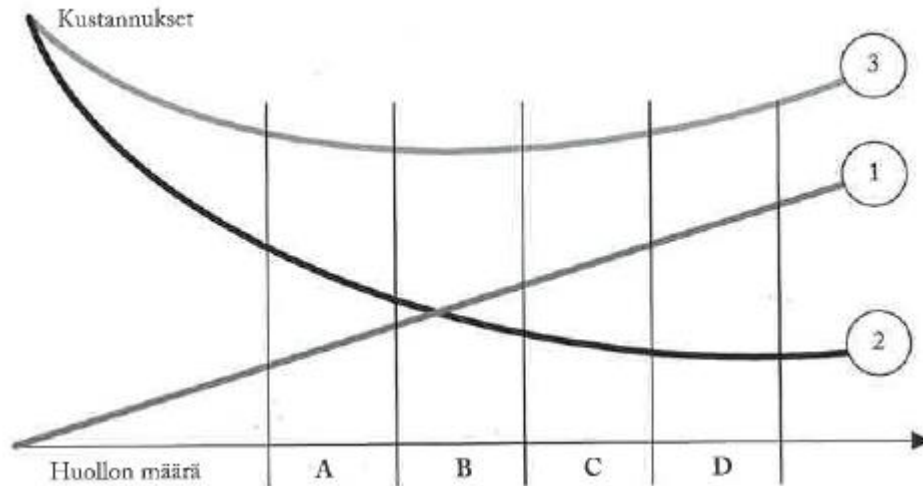
Koko kansantaloudelle kiinteistöjen ylläpidolla on suuri merkitys. Vuonna 1997 arvioitiin kaikkien rakennusten ylläpidon kustannukset ilman energia- ja vesikustannuksia (hoito ja huolto, siivous, kunnossapito, yms.) olevan noin n.8,1 mrd.€ ja tästä vajaa puolet on asuinrakennusten osuus. Summa on suuri, kun sitä vertaa esimerkiksi uusien asuntojen tuotannon arvoon, joka oli vuonna 1998 n.2,9 mrd.€/9, s.5./

Vuodesta 1996 lähtien huoltokirja-termi on yleistynyt nopeasti, kun ympäristöministeriö julkaisi sitä käsittelevät raportit julkaisusarjassaan ”Asuintalon huoltokirjan laadinta” ja ”Asuintalon huoltokirja esimerkkikohteeseen”. Niiden pohjalta on edelleen julkaistu useita KH- ja RT-kortteja, esim. RT18 – 10713 Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta ja KH90 – 10713 Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö. Ympäristöministeriön sarjassa viimeisimpiä julkaisuina ovat ilmestyneet ”Käytössä olevan asuintalon huoltokirja” ja ”Toimitilakiinteistön huoltokirja”./9, s.5./

Ensimmäisissä huoltokirjaraporteissa kuvattiin kiinteistökohtaisen huoltokirjan sisältö ja rakenne sekä esitettiin niistä esimerkkejä. Huoltokirjamallit eivät olleet velvoittavia tai virallisia, mutta ne yleistyivät käytännössä silti nopeasti. Vuodesta 1997 alkaen valtion tukemassa asuntotuotannossa edellytettiin huoltokirjan laatimista.

Valtion tukemassa asuntotuotannossa huoltokirjan edellyttäminen ei ole kuitenkaan ollut ensimmäinen niitä koskeva viranomaisvaatimus. Aikaisemmin on jo edellytetty paitsi järjestelmien oikeaa käyttöä ja huoltoa niin myös käyttö- ja huolto-ohjeiden laatimista esimerkiksi LVIS-järjestelmiä koskevissa rakentamismääräyskokoelman osissa D1, D2 ja D3.

Hankkeen huoltokirjan tiedot ovat pääosin sisältyneet suunnitelma-asiakirjoihin ja urakoitsijan luovutusdokumentteihin, jotka käsittelevät kiinteistön ylläpitoa. Eri rakenteiden ja talotekniikan järjestelmien huolto-ohjelmat sekä kootut tiedot käytetyistä materiaaleista, laitteista ja toimittajista esitetään entistä tarkemmin huoltokirjassa.



Kuva 1. Huollon vaikutus kustannuksiin ja huoltotyöllä saavutettuun hyötyyn. /12, s.40./

- kuvaaja 1 esittää huoltokustannusten kehittymistä huoltotyötä lisäämällä
- kuvaaja 2 osoittaa, kuinka huollon lisääminen vaikuttaa huoltotyöllä saavutettuun hyötyyn- eli "ylimitoitus" huoltotoissa ei paranna suoraviivaisesti, vaan asymptoottisesti huollolla saavutettua hyötyä
- kuvaaja 3 kuvaa huoltotyön kustannusten optimaluutta, missä U-käyrän almutka esittää aluetta, missä kokonaistaloudellisuus on parhaimmillaan./12, s.40./

Ryhmät A...D tarkoittavat huollon viritystasetta, joissa tarkkaillaan kohteen kriittisyyttä huollon mitoituksen kannalta. Rakennus- ja tilakohtaisesti kriittisyys päätetään aina, mutta yleisenä ohjeena käyttötarkoitustarkkuudelle voisi olla:

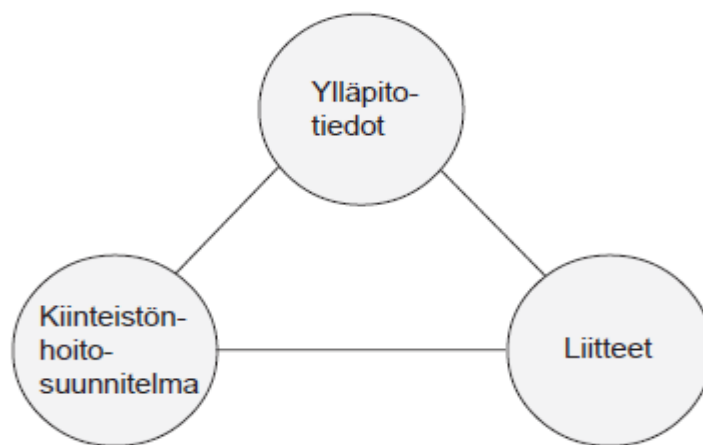
- ryhmä A: Tavanomaiset asuin- ja varastorakennukset
- ryhmä B: Yleisimmät koulu-, toimisto- yms. rakennuskohteet
- ryhmä C: Terveystilojen sekä vaativat toimisto- ja majoitustilat
- ryhmä D: Vaativat tuotanto-, laboratorio-, teollisuus- ja muut erityistilat. /12, s.40-41./

Valitessa ryhmiä on otettava huomioon rakennuksen kriittisyys turvallisuuden, kustannusten syntymisen ja toimintahäiriöiden kannalta. Esimerkiksi jonkin tuotantoprosessin häiriö voi maksaa jopa 15 000 €/h. Huollon ajankohta, määrä ja toimenpiteet suunnitellaan huoltokirjaan./12, s.41./

2.2 Huoltokirjan sisältö ja liitteet

Huoltokirjan sisältö ja laajuus vaihtelevat kiinteistöittäin. Siihen vaikuttaa mm., onko kyseessä käytössä oleva kiinteistö, perusparannuskohde vai uusi kiinteistö ja mitkä ovat kiinteistön omistajan erityistarpeet./2, s.3./

Huoltokirjaan pitää varata välilehdet ja taulukkopohjat tms. myöhemmin täydentyville osille jo huoltokirjaa laadittaessa, koska kaikkia tietoja ei välttämättä ole saatavissa laadintavaiheessa. Huoltokirjan tavoitteena on, että se on mahdollisimman kattava ja tarkoituksenmukainen. Huoltokirjan sisältö ryhmitetään kiinteistön kannalta tarkoituksenmukaisiin osakokonaisuuksiin, kuva 2./2. s.3./

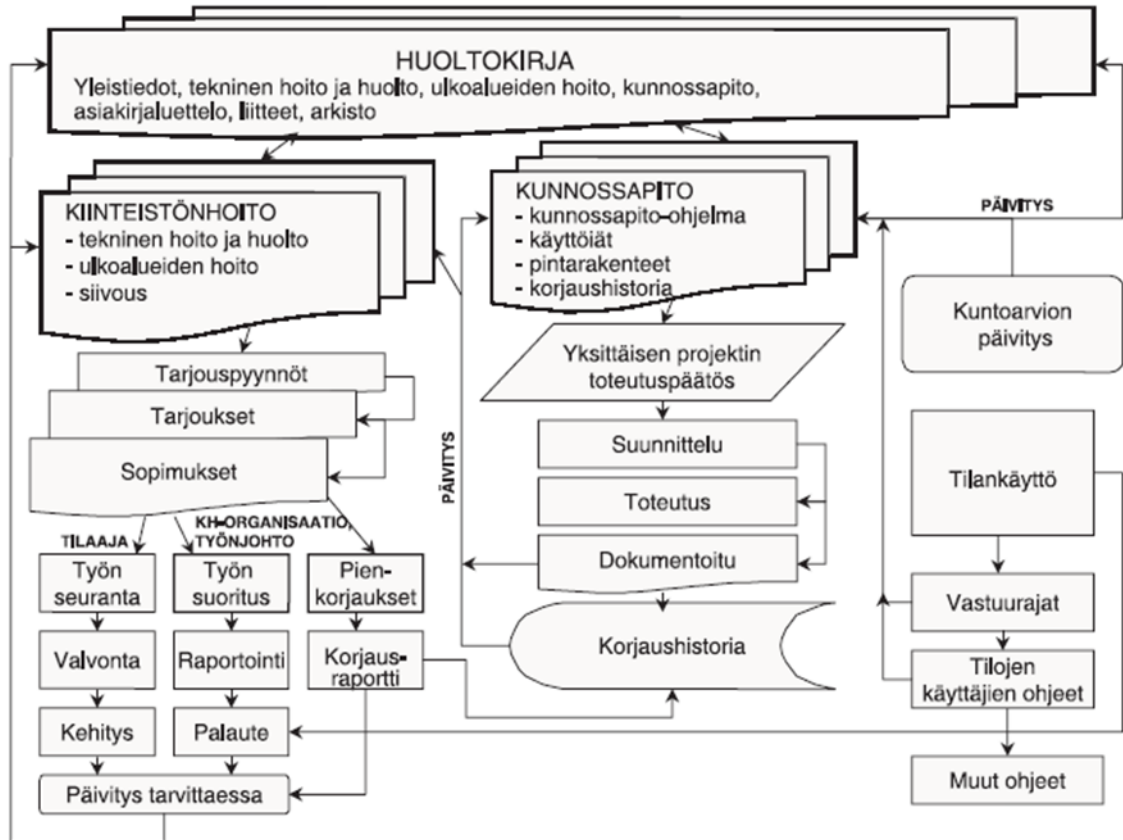


Kuva 2. Esimerkki huoltokirjan osakokonaisuuksista. Kiinteistön ylläpito-organisaation apuvälineeksi on tarkoitettu ylläpitotiedot ja jokapäiväiseen käyttöön kiinteistönhoitosuunnitelma kiinteistönhoitohenkilökunnalle. Liitteinä ovat erilaiset suoritusohjeet, kone- ja huoltokortit, täytetyt lomakkeet ja tarkistuslistat./1, s.6/

Huoltokirja laaditaan kiinteistön ylläpito-organisaation, omistajan ja kiinteistön hoito-organisaation käyttöön. Sen avulla:

- ylläpidetään ja hallitaan kiinteistönpidossa tarvittavia tietoja esim.
 - perustietoja kiinteistöstä
 - toteutettuja tarkastuksia, huoltoja ja korjauksia
 - tuotekohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet ja niiden tarkastus ohjeet
 - energian sekä veden vuosikulutukset
- valvotaan ja taltioidaan kiinteistön ylläpidon tavoitteita, joita ovat mm.
 - rakennusosien ja laitteiden käyttöiät ja kunnossapito-ohjelma sekä kunnossapitajakset
 - ohjeelliset toiminta-arvot ja sisäilmaston tavoiteolosuhteet
 - energian ja veden kulutus
- kiinteistön elinkaaren aikana ylläpidon tavoitteet saavutetaan taloudellisesti jatkuvasti ylläpitämällä kunnossapidon ja kiinteistönhoidon toimintoja
- parannetaan toimivien kiinteistönhoitosopimusten laatimista
- toteutetaan kiinteistön laitteiden, rakennusosien ja pihojen tarkoin mitoitettu, suunnitelmallinen kunnossapito ja kiinteistönhoito
- kiinteistönhoitotöiden valvontaa ja asianmukaista suorittamista parannetaan
- eri osapuolten kesken selkiytetään vastuiden jakoa hoidon, huollon ja kunnossapidon osalta
- kiinteistön omistajan, käyttäjän ja huolto-organisaation asema ja vastuut kiinteistönhoidossa ja mahdollisissa kiistatilanteissa selkiintyvät kiinteistönhoidon vastuurajaosan avulla. Esimerkiksi takuutöihin, reklamaatioihin tai rakennusvirheisiin liittyvät ristiriidat./2, s.1./

Kiinteistön omistajalle, kiinteistöhoito-organisaatiolle, kiinteistöpalveluyrityksille ja tilojen käyttäjille huoltokirja liitteineen on arvokas tietolähde. Vastuuhenkilöiden vaihtuessa huoltokirja varmistaa tietojen säilymisen ja siirtymisen./2, s.2./



Kuva 3. Huoltokirjan ja kiinteistön ylläpitoprosessi./2, s.2/

2.3 Nimikkeistöt ja atk- järjestelmät

Huoltokirjassa käytettävästä nimikkeistöstä ja laitetunnusjärjestelmästä sovitaan ennen huoltokirjan laadintaa. Hoito- ja huoltotaulukoiden laidinnassa tarvitaan koodeja ja tehtävänimikkeitä. Koodit toimivat huoltokirjan käyttäjälle osoitteena, minkä perusteella mahdolliset erityisohjeet ja tehtävän yleisohjeet löytyvät. Huoltokirjan nimikkeistö laaditaan Talo 90 -nimikkeistön pohjalta./8, s.22./,11, s.10./

Kohteen mukaan voidaan tarvittaessa muokata nimikkeistöjä. Huoltokirjan laatijat (rakentajat) poimivat nimikkeistöstä ne kyseiset tehtävät, jotka kiinteistökohtaisesti tarvitaan. Samalla periaatteella nimikkeelle voidaan antaa oma koodi kuin nimikkeistö on

rakennettu, jos kiinteistössä on sellaisia rakenteita tai laitteita, joita ei löydy yleisluettelosta. Jotta ei syntyisi sekaannuksia, jo varattuja koodeja ei tule käyttää. Säilytetään kirjainkoodi ja numerokoodin alkuosa, minkä jälkeen uusi koodi ja tehtävänimike sijoitetaan aiheeltaan saman järjestelmän alle. Useimmissa pääryhmissä on tilaa laajentaa numerointia./8, s.22./,11, s.11./

Suurimmalle osalle nimikkeistä on julkaistu yleiset hoito- ja huolto-, tarkastusohjeet KH- sekä LVI-kortistoissa. Johdonmukaisen tietojen käsittelyn mahdollistaa yhdenmukainen nimikkeistö suunnitteluasiakirjoista huoltokirjaan sekä atk-pohjaisiin kiinteistönhallinta-ohjelmistoihin. Eri osapuolten atk-järjestelmien yhteensopivuus varmistetaan ennen huoltokirjan laadinnan aloitusta./8, s.22./,11, s.11./

2.4 Huoltokirjan käyttö

Oikein ylläpidettynä huoltokirja on tärkeä asiakirjakokonaisuus kiinteistöstä syntyvien asiakirjojen sekä tietojen arkistointiin kaikille kiinteistön käytössä mukana oleville osapuolille. Huoltokirja varmistaa tietojen säilymisen myös vastuuhenkilöiden vaihtuessa, kun se on asianmukaisesti päivitetty. Kiinteistön omistaja pystyy tarkistamaan ja vertailemaan kiinteistönhoitoyrityksen kirjaamia sähkön- ja vedenkulutustietoja asetettuihin kulutustavoitteisiin. Näin pystytään tekemään mahdolliset tarvittavat muutokset kiinteistönhoitoon kiinteistönhoitoyrityksen kehitysehdotuksien mukaisesti./3, s.2./

2.4.1 Huoltokirjan käyttö kiinteistönhuoltosopimuksissa

Kiinteistönhoitopalveluiden sopimuksissa ja tarjouspyynnöissä huoltokirjaa käytetään tehtävämäärittelyn asiakirjana. Sopimusten kautta huoltokirjat otetaan käyttöön. Kuva 4 on esitetty miten voidaan esimerkiksi käyttää huoltokirjaa ja muuta aineistoa sopimuksissa ja tarjouspyynnöissä./3, s.5./

	Huoltokirja ¹⁾	Muu luovutusaineisto ²⁾	Erikseen laadittava ³⁾	Yleinen viiteaineisto ⁴⁾
Hoito ja huolto (tekninen)	<ul style="list-style-type: none"> • huoltokirjan tekninen osa • kiinteistökohtaiset tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • takuuaajan huoltosopimukset • hoidon ja huollon kannalta merkitykselliset erityisjärjestelmien tiedot 	<ul style="list-style-type: none"> • tarjouspyyntö • raportointiohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • KH 90-00226, LVI 01-10259 Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet. Poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet. Asuintalon huoltokirja • Asuintalon ATK-huoltokirja • KH 90-00268, LVI 01-10297 Asuintalon huoltokirjan käyttö
Ulko-puhtaana-pito	<ul style="list-style-type: none"> • kiinteistön perustietoja, laajuustietoja • alue- ja viherrakenteiden paikantamisiirustukset ja määrätiedot 		<ul style="list-style-type: none"> • tarjouspyyntö liitteineen • hoito-ohjelma • laatutasomäärittelyt • raportointiohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • KH 90-00268, LVI 01-10297 Asuintalon huoltokirjan käyttö
Lumityöt	<ul style="list-style-type: none"> • kiinteistön perustietoja, laajuustietoja • alue- ja viherrakenteiden paikantamisiirustukset ja määrätiedot 		<ul style="list-style-type: none"> • tarjouspyyntö liitteineen • hoito-ohjelma • laatutasomäärittelyt • raportointiohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • KH 90-00268, LVI 01-10297 Asuintalon huoltokirjan käyttö
Kasvityöt	<ul style="list-style-type: none"> • kiinteistön perustietoja, laajuustietoja • alue- ja viherrakenteiden paikantamisiirustukset ja määrätiedot • kasviluettelo • viherrakenteiden hoito-ohjeet 		<ul style="list-style-type: none"> • tarjouspyyntö liitteineen • hoito-ohjelma • laatutasomäärittelyt • raportointiohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • KH 90-00268, LVI 01-10297 Asuintalon huoltokirjan käyttö
Siivous	<ul style="list-style-type: none"> • kiinteistön perustietoja • pintarakenteet 	<ul style="list-style-type: none"> • siivottavien alueiden piirustukset 	<ul style="list-style-type: none"> • tarjouspyyntö liitteineen • siivousohjelma • laatutasomäärittelyt • raportointiohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • KH 90-00268, LVI 01-10297 Asuintalon huoltokirjan käyttö
Erityisjärjestelmien huolto	<ul style="list-style-type: none"> • kiinteistön perustietoja • kyseisten järjestelmien paikantamisiirustukset 	<ul style="list-style-type: none"> • erityisjärjestelmien asiakirjat 	<ul style="list-style-type: none"> • tarjouspyyntö • raportointiohjeet 	<ul style="list-style-type: none"> • tarkastamista ja huoltoa koskevat voimassa olevat säädökset (hissit, öljypolttimet)

1) Tiedot löytyvät uudistalon tai perusparannuskohteen huoltokirjasta. Käyössä olevan talon huoltokirja ei välttämättä sisällä kaikkia näitä tietoja.

2) Tiedot löytyvät kiinteistölle rakentamisen tai perusparantamisen yhteydessä luovutetusta muusta aineistosta.

3) Tilaaja laatii aineiston, ellei se sisälly huoltokirjaan.

4) Esimerkiksi ohjekortteja ja säädöksiä, joihin tarjouspyynnöissä ja sopimuksissa tulee viitata.

Kuva 4. Tässä on esimerkki miten voidaan käyttää huoltokirjaa ja muuta aineistoa kiinteistönhoitoyrityksien tarjouspyynnöissä ja sopimuksissa./3, s.4/

Huoltokirjan avulla kiinteistön ylläpito-organisaatio ja omistaja voivat varmistaa, että

- tarpeenmukaisen ja suunnitelmallisen kunnossapidon sekä kiinteistön huollon avulla toteutuvat laitteiden ja rakennusosien elinkaari asetettujen tavoitteiden mukaisesti
- voidaan varautua paremmin tuleviin kunnossapitotoimenpiteisiin sekä taloudellisesti että teknisesti
- voidaan laatia yksiselitteisesti kiinteistönhoiton tarjouspyynnöt
- saadaan tarjoukset vertailukelpoisiksi
- kiinteistönhoiton sopimuksien sisältö saadaan selkeäksi

- kiinteistön laatu pysyy tasollaan
- kiinteistön ylläpito-organisaatio, omistaja ja kiinteistöpalveluyritykset tuntevat ja tietävät samat tehtävät ja tavoitteet
- raportoidaan kiinteistöhoitoa ilmenneistä haittaavista vioista ja niiden korjaustarpeista kiinteistön omistajalle./8, s.68./

2.4.2 Huoltokirjan käyttöohjeita kiinteistön huolto-organisaatiolle

Huoltokirjan aineiston pitäminen ajan tasalla on huoltokirjan käytettävyyden kannalta tärkeää. Kiinteistöhoitopalvelulla on veloitteena hankkia tietyt ylläpidossa ja huoltokirjan päivittämisessä tarvittavat tiedot ja toimittaa ne kiinteistön edustajalle. Kiinteistöhuolto-organisaation työ tehostuu ja selkeytyy, kun on olemassa käyttökelpoiset huolto- ja tarkastusohjeet. Tehtävät voidaan suunnitella ja ajoittaa järkevästi sekä hoito- ja huoltotyön ohjaus helpottuu./3, s.10/,/10./

Huoltokirja on arvokas tietolähde, josta on hyötyä kiinteistöhoito-organisaatiolle mm.

- suunniteltaessa, hinnoiteltaessa ja mitoitettaessa kiinteistöhoitopalveluja
- työntekijän perehdyttämisessä kiinteistöön
- kun tarvitaan lähtötietoja huolloista, korjauksista tai kunnossapidosta
- kun tarvitaan tavarantoimittajien, suunnittelijoiden tai urakoitsijoiden yhteystiedot
- kun mahdollisiin häiriö- ja poikkeustilanteisiin tarvitaan ohjeita, paikantamistietoja, tuote- ja laitekohtaisia kunnossapito- ja huoltotietoja
- tekniikka laitteiden toiminta-arvoja säädettäessä./3, s.10./

2.5 Rakentamismääräykset ja rakennustuotteille asetettavat vaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä RakMK A4 Rakennuksen huolto- ja käyttö-ohje, ohjeet ja määräykset määrittelevät huoltokirjan sisällön laadinnan. Huoltokirja on laadittava sellaista rakennusta varten, jota käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Ohje on laadittava myös silloin, kun tehdään korjaus- ja muutostyö, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen. Lisäksi ohje koskee soveltuvin osin korjaus- ja muutostyötä, joka muutoin edellyttää rakennuslupaa. /4, s.3./

Käyttö- ja huolto-ohje sisältää rakennuksen ja sen rakennusosien kunnossapidon sekä huollon ja hoidon lähtötiedot, tehtävät, tavoitteet ja ohjeet ylläpito-organisaatiolle ja omistajalle. Se sisältää myös tilojen käyttäjille ja asukkaille annettavat ohjeet./4, s.4./

Rakennusluvassa määrätään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimisesta siten kuin asetuksella tarkemmin säädetään. Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle loppukatselmusta haettaessa, jos sellainen on määrätty tehtäväksi./4, s.7./

Rakennushankkeeseen ryhtyvälle kuuluu vastuu käyttö- ja huolto-ohjeen asianmukaisesta sisällöstä. Rakennusvalvontaviranomainen tarkistaa loppukatselmuksessa, että rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittu asianmukaisesti. Loppukatselmuspöytäkirjaan tulee merkintä asiasta./4, s.7./

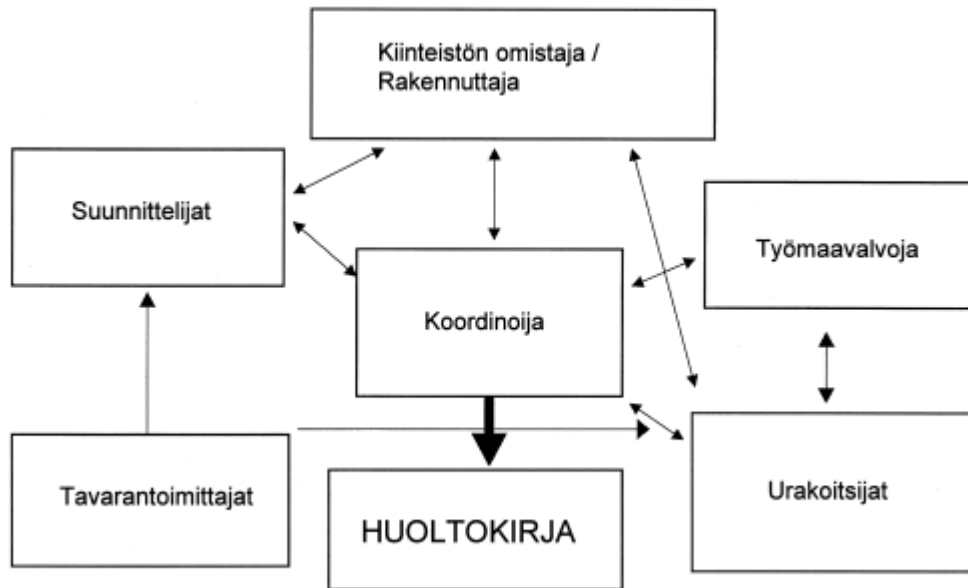
Rakennuslain mukaan pysyvästi rakennuskohteeseen kuuluvan rakennustuotteen tulee olla sellainen, että kohde asianmukaisesti toteutettuna ja suunniteltuna täyttää rakentamiselle asetetut olennaiset vaatimukset taloudellisesti kohtuullisen käyttöiän ajan. Rakennushankkeen toteutumisessa syntyneet asiakirjat luovutetaan toimeksiantajalle, joilla on merkitystä kiinteistönpidolle. Toimeksiantajan tulee antaa kyseiset asiakirjat kiinteistön omistajalle. /5, s.1./

2.6 Huoltokirjan laadinnan organisointi

Rakentamisen osapuolille kuten rakennuttajalle, valvojille, urakoitsijoille, rakennustarvikkeiden valmistajille ja tavarantoimittajille aiheutuu tehtäviä ja velvoitteita huoltokirjan laadinnassa. Uudisrakennuksen ja perusparannuskohteen huoltokirjaa laaditaan suunnittelu- ja rakentamisvaiheen yhteydessä. Huoltokirjan aikaansaamiseksi tarvitaan huoltokirjan vastuullinen laatija, jotta eri tahoilta tulevasta aineistosta syntyisi käyttökelpoinen huoltokirja. Laatija yhdistää eri tahoilta laaditut huoltokirjan osat ja kokoaa huolto-ohjeet ja muut siihen liittyvät aineistot. Huoltokirjan päivitys takuuvuoden päättyessä kuuluu myös laatijan tehtäviin. Laatijaksi eli koordinoijaksi valitaan sellainen henkilö, jolla on riittävä asiantuntemus kiinteistön huollosta ja kunnossapidosta. Koordinoija voi olla esimerkiksi hankkeen suunnittelija, valvoja tai rakennuttaja./6, s.1/,/1, s.3./

Huoltokirjan laadinta sisältyy suunnittelu- ja urakkasopimukseen uudisrakennuksissa ja perusparannuskohteissa. Tärkeää on sopia huoltokirjan edellyttämistä velvoitteista ja tehtävistä sopimuksia laadittaessa kaikkien osapuolten kesken. Jokainen toimeksiantaja on huolehdittava huoltokirjan laatimisesta aiheutuvien velvoitteiden ja tehtävien siirtymisestä eteenpäin suoriteketjussa./1, s.3./

Tilaaaja sisällyttää rakennuttamissopimukseen syntyvät velvoitteet huoltokirjan laatimisesta. Suunnittelu- ja urakkasopimukseen rakennuttaja sisällyttää ne edelleen. Suunnittelijat laativat suunnitelma-asiakirjat ja osallistuvat huoltokirjan laadintaan siten, että urakoihin sisältyvät urakoitsijoiden velvoitteet huoltokirjaan liittyen. Urakkaohjelmissa mainitaan myös tehtävistä ja velvoitteista. Urakoitsija toimittaa huoltokirjan laatijoille ja koordinoijalle tarvittavat asiakirjat ja tiedot sekä aliorakkasopimukseen sekä rakennusosien ja laitteiden hankintasopimukseen sisällyttää vaaditut velvoitteet edelleen. Huoltokirjan laatiminen on näin sopimusteknisesti aukoton ja jokainen osapuoli on sitoutunut myötävaikuttamaan huoltokirja laadintaan./1, s.3./



Kuva 5. Uudis- ja perusparannuskohteiden huoltokirjan laadinnan osapuolet./1, s.3/

3 Tutkimuksen vaiheet

3.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän insinööriyön päätavoitteena on muokata, kehittää ja päivittää YIT Rakennus Oy:llä käytössä oleva huoltokirjamalli käytettävyyden ja sisällön osalta ajankohtaiseksi infrahankkeille. Tutkimuksessa selvitetään, miten asuintalon huoltokirja eroaa infrahankkeista sekä miten huoltokirja laadintaan voidaan tehostaa työmailla.

Tutkimus aloitetaan selvittämällä nykyisen huoltokirjamallin toimivuus sekä kehitysideoita haastatteleamalla yrityksellä työskenteleviä asiantuntijoita. Teoreettisen taustatiedon etsimiseen hyödynnetään alan kirjallisuutta, jotka käsittelevät huoltokirjan laadintaa. Myös merkittävässä asemassa ovat yrityksessä työskentelevien asiantuntijoiden huomiot sekä kokemusperäinen tieto infrahankkeista. Näitä tietoja hyödynnetään esimerkiksi uuden huoltokirjamallin sisällössä.

Tutkimus on rajattu koskemaan Infran rakennustekniset työt -yksikköä, eikä se välttämättä sovellu sellaisenaan esimerkiksi korjausrakentamiseen. Tutkimuksen lopputuot-

teena muodostuva huoltokirjamalli on työmaille käyttöön luotava pohja, mille voidaan tulevien infrahankkeiden huoltokirja laatia.

Opinnäytetyötä tarkastellaan urakoitsijan näkökulmasta. Lähteinä käytetään yrityksen sisäistä toimintajärjestelmää, useita rakennustiedon julkaisuja sekä verkkodokumentteja insinööriyön kirjallisessa osuudessa sekä lopputuotteena syntyvässä huoltokirjamalli-tiedostossa.

3.2 Miten infrarakentamisen huoltokirja eroaa asuintalon huoltokirjasta?

Asuintaloissa käytetään huoltokirjamallia, mikä soveltuu pääosin vain samanlaisille hankkeille. Huoltokirjamallia ei tarvitse muokata aina kyseiseen hankkeeseen sopivaksi koska talopuolella kaikki projektit ovat hyvin samanlaisia. Nimikkeistö on hyvin laaja ja hankkeissa käytetään paljon erilaisia materiaaleja, mistä täytyy kerätä valmistajan huolto-ohjeet talteen huoltokirjan laadintaan varten.

Talopuolen huoltokirjan laadinta on yksinkertaista ja toistuvaa eri projekteissa joten voi sanoa että huoltokirjan laadinta on helpompaa ja selkeämpää kuin infrahankkeissa. Infrapuolella hankkeet ovat kaikki yksilöllisiä eli toisin sanoen samanlaista projektia ei tule koskaan vastaan. Hankkeisiin tulee suppeampi huoltokirja verrattuna talopuolen huoltokirjaan. Käytetty nimikkeistö on paljon suppeampi ja hankkeissa on vähemmän erilaisia rakennusmateriaaleja.

Infrahankkeisiin voi käyttää samaa huoltokirjamallia, mutta sitä joutuu aina muokkaamaan jokaiselle omalaatuiselle hankkeelle. Infran huoltokirjan laadinnassa täytyy tietää, mitä huoltokirjan tulee sisältää kun taas talopuolella pystytään käyttämään samaa huoltokirjamallia ja täyttää huoltokirja vaadituin osin.

3.3 KH-kortiston ja yrityksen vanha huoltokirjamalli

YIT Rakennus Oy infrapalvelun rakennustekniset työ-yksikössä on käytössä asuintalon huoltokirjamalli joka on vuodelta 1997. Word-tiedosto huoltokirjamallin käyttöikä- ja huoltotaulukot on tehty Talo 90 -nimikkeistön pohjalta. Niiden sisältö perustuu pääosin KH-kortiston ohjekortteihin KH 90–00226 koskien tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeita.

Nykyinen huoltokirjamalli ei ole sopinut suoraan infrahankkeisiin. Huoltokirja on ollut vaikeasti muokattava ja liian laaja sekä raskas toteuttaa kyseisille hankkeille.

Rakennustieto Oy ei ole julkaissut KH-kortistossa sopivaa huoltokirjamallia infrahankkeille. Sieltä löytyy vain asuin- ja toimitilarakentamisen huoltokirjamalli, jota ei suoraan pysty sellaisenaan käyttämään esim. vesitornihankkeissa. Huoltokirjassa on liikaa kiinteistön lähtötietoja ja rakenteita jne., mitä ei ole pysäköinti- vesihuoltolaitoksissa. KH-kortiston huoltokirjamallin tarkoituksena on palvella isännöitsijätoimistoa, huoltoyhtiötä tai muuta vastaavaa osapuolta, jonka tehtävänä on laatia huoltokirja omille isännöinti- tai hoitokohteilleen./7./

Uutta huoltokirjaa tehtäessä verrataan sitä vanhojen hankkeiden huoltokirjoihin ja KH-kortiston huoltokirjamallista poimitaan tarvittava sisältö. Uudessa huoltokirjamallissa pyritään säilyttämään samanlainen sisältö kuin vanhassa huoltokirjamallissa, mutta siitä poistetaan ylimääräiset tiedot ja parannetaan sitä haastatteluissa ilmenneiden puutteiden johdosta. Uudesta huoltokirjamallista tulee Excel-pohjainen asiakirja, joka tekee siitä mahdollisimman helposti muokattavan ja käyttäjäystävällisen. Myös nykyiseen huoltokirjamalliin tullaan tekemään kokemusperäisiä muutoksia koskien huolto-
taulukon sisältöä, huolto-ohjeita sekä huoltovälejä, joita verrataan KH-kortiston ohjeisiin. Näin pyritään varmistamaan rakennus- ja laiteosien suunniteltukäyttöikä ja toiminta./7./

KH-kortistosta ladattavan Asuintalon ATK-huoltokirjan Rakennustieto Oy on julkaissut vuonna 2003 ja sitä on tasaisin väliajoin päivitetty. Infralaitoksissa ei pysty suoranaisesti käyttämään asuintalon ATK-huoltokirjaa, mutta se sisältää tärkeimmät perustiedot ja hoito- ja huolto-ohjeet kiinteistöjen huoltokirjan laatimiseksi./7./

3.4 Tietolähteet

Tässä työssä tuloksena saadun huoltokirjamallin sisältö on pääosin tehty Rakennustieto Oy:n vuonna 1999 julkaistujen ohjetiedostojen: ” KH 90–00268 Asuintalon huoltokirjan käyttö” sekä ” KH 90–00276 Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö” mukaisesti. Huoltokirjan ohjekortissa on ohjeet huoltokirjan asianmukaisesta käytöstä sisällytettävien asiakokonaisuuksien lisäksi. Huolto-organisaation ja isännöitsijän käyttöön kyseinen ohjekortti on lisätty täydentävänä käyttö-ohjeena huoltokirjamallin liitteeksi.

Tavoitteelliset käyttöiät ja toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitajaksot sekä toimenpiteet ovat yhtenä sisältökohtana tässä työssä laaditussa huoltokirjassa, jotka on tehty pääosin KH-kortistossa vuoden 2008 julkaistun ohjetiedoston: ” KH 90–00403 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot” perusteella. Laite- ja rakenneosat on lajiteltu ohjetiedostossa Talo 2000 -nimikkeistöä käyttäen, jossa on aikaisemmin julkaistuun ohjekorttiin verrattuna rakennus- ja laiteosat on määritelty kattavammin.

3.5 Henkilöhaastattelut ja tiedon analysointi

Tämän insinööriyön tärkein tavoite on laatia huoltokirjaan huolto-ohjeet, joilla saavutetaan rakennus- ja laiteosien käyttöiät ja saadaan varmuus laite- ja rakennusosien toiminnasta tarkastuksien väliseksi ajaksi. Insinööriyössä on käytetty YIT:n henkilöstön kokemuksia takuutöiden aiheutumissyistä KH- kortiston yleisten huolto-ohjeiden rinnalla sekä yrityksen saamaa kokemusta nykyisen huoltokirjamallin käytöstä.

Yrityksen henkilöstön haastatteluista selviää rakennusosien ja laitejärjestelmien suurimmat ongelmakohdat, joiden huoltoon tulisi kiinteistön hoidossa jatkossa keskittyä. Käytettäessä näitä tietoja on pystyttävä erottelamaan huoltoteknisten virheiden määrästä rakennusaikaisten virheiden osuus.

Osana tätä insinööriyötä haastatellaan YIT Rakennus Oy:n Infrapalveluliiketoimintaryhmän rakennustekniset työt- yksikön henkilöstöä. Haastatteluista kaikki käyttävät huoltokirjaa oman toimialansa mukaisissa tehtävissä. Haastattelun edellä mainitun yksikön työpäälliköitä ja vastaavia mestareita, joilla on kokemusta erilaisista infralaitoksista. Haastateltavat henkilöt ovat sekä työmaa- että konttoritoimihenkilöitä.

3.6 Uuden huoltokirjan sisältö ja rakenne

Tämän insinööriyön tuloksena laaditaan YIT:n omiin infrakohteisiin käytettävä Excel-pohjainen huoltokirjamalli, jota voidaan käyttää jatkossa pohjana laadittaessa kiinteistökohtaista huoltokirjaa infran toimialan laitoksiin. Huoltokirjaa pystytään käyttämään kaikissa YIT:n infrahankkeissa, jos hankkeen tilaajalta tai rakennuttajalta saadaan lupa siihen.

Helpottaen huoltokirjan tulostamista paperille lisätään tulostuksen oletusasetukset, jolloin ei tarvitse määrittää erikseen jokaisen välilehden tulostusasetuksia. Huoltokirjamalliin lisätään myös valmiit ylä- ja alatunnisteet, joita voi halutessaan muokata ja lisätä yhteystietoja. Lisäksi välilehtien välillä siirtymisen helpottamiseksi malliin lisätään hyperlinkkejä ja solut muotoillaan valmiiksi helpottaen huoltokirjan täydentämistä.

Uuden huoltokirjamallin käyttöönoton toteutus on sovittu YIT:llä, kun insinööriyö on valmistunut. Käyttöönotto toteutetaan tallentamalla huoltokirjamalli YIT:n omassa käytössä olevaan toimintajärjestelmään. Insinööriyön luovutuksen yhteydessä järjestetään tarvittaessa uuden huoltokirjamallin perehdytystilaisuus rakennustekniset työt yksikön työmaan toimihenkilöille. Esittelytilaisuudessa voidaan käsitellä huoltokirjan laadintaan ja käyttöön liittyviä asioita.

4 Huoltokirjan laadinnan tehostaminen

Työmaalla ei pidetä huoltokirjan laadintaa yhtä tärkeänä muiden työvaiheiden rinnalla vaikka huoltokirjan laadinta on yksi tärkeimmistä työvaiheista. Huoltokirjan laadinta yleensä jätetään harjoittelijoiden tehtäväksi, koska muut työntekijät eivät pidä huoltokirjan laadintaa tärkeänä sekä usein huoltokirjan laadinta on työlästä. Huoltokirjan laadinta vaiheessa haastavin vaihe on dokumenttien kerääminen työmaalta.

Jos työmaan aloittamisvaiheen jälkeen työmaalla heti aloitettu dokumenttien keräämistä, tämä kostautuu jälkikäteen. Tästä seuraa yleensä se, että laatudokumentit löytyvät eri puolilta työmaakansioita ja osa dokumenteista on voinut kadota työmaan edetessä. Työmaalla tulisi muistaa kerätä kaikki dokumentit materiaaleista ja töistä talteen, kuormakirjoja unohtamatta.

Huoltokirjan laatimiseen tulisi löytyä yrityksen omat ohjeet sekä tilaajan laatimat ohjeet, jotta huoltokirjan laadinta olisi tehokasta ja selkeää. Työmaan aloituksen jälkeen on hyvä olla tiedossa mahdolliset tilaajan vaatimukset, kuten mitä dokumentteja luovutusaineistoon tarvitaan. Näistä asioista voisi keskustella jo työmaan aloituspalaverissa. Tämä vähentää työtä työmaan loppuvaiheessa, kun osataan kerätä oikeat dokumentit heti alusta asti oikeaan paikkaan.

Huoltokirjan laadinta kannattaa antaa sellaiselle henkilölle tehtäväksi, kenelle hanke on tuttu, jotta huoltokirjan laadinta ei olisi liian haasteellista. Koko työmaan henkilöstöä tulisi neuvoa alusta asti, mitä dokumentteja tarvitaan huoltokirjan laatimiseen sekä vaatia tarkkuutta kaikkien tarkastusasiakirjojen laadinnassa että jokaiselle rakenteelle löytyvät tarvittavat tarkastuspöytäkirjat jne. Huoltokirjaa laadittaessa yleensä huomaa mahdolliset puutteet dokumenteissa, tämä pitkittää huoltokirjan työstämistä kun joudutaan laatimaan puuttuvia tarkastusasiakirjoja sekä pyytämään toimittajilta materiaalikohtaisia tyyppihyväksyntädokumentteja.

5 Henkilöhaastattelut

Henkilöhaastattelut suoritettiin jokaista henkilöä henkilökohtaisesti haastattelemalla etukäteen suunnitelluilla kysymyksillä tai lähettämällä sähköisen kyselyn henkilölle. Haastattelut on suoritettu huhtikuun 2015 aikana. Neljältä haastatellulta (kaksi työpäällikköä ja kaksi vastaavaa mestaria) kysyttiin 15 samaa kysymystä liittyen nykyisen huoltokirjamallin toimivuuteen, sisältöön, rakenteeseen takuutöiden aiheuttajiin ja niistä syntyvien kustannusten minimointi. Haastattelukysymykset löytyvät tämän työn liitteestä 1.

5.1 Nykyisen huoltokirjan toimivuus ja parannusehdotukset

Kaikkien haastateltujen mukaan nykyinen huoltokirjamalli on liian laaja ja huonosti työstettävä. Nimikkeistö ei ole kaikilta osin sopiva infrahankkeisiin. Ilmeni myös, että huolto-
liikkeille annettava ohjeistus huoltokirjan käyttöön on puutteellista ja huoltokirjamallin sisällysluettelo on liian suppea ja vaikealukuinen. Huoltokirjan teko ylipäättään on osalle henkilöstöstä niin sanottua ”pakkopullaa” eli sen laadintaan ei panosteta niin paljon kuin pitäisi eikä huoltokirjan laadintaan ole mitään yrityksen yleisiä ohjeita. Tästä syystä ei tiedetä, mistä löytää tarvittavia tietoja ja ohjeita huoltokirjan laadintaan.

Infrahankkeet eroavat toisistaan paljon ja ovat kaikki erilaisia. Huoltokirjan sisältöä on jouduttu muuttamaan kohteeseen sopivaksi, mikä on työlästä. Osassa hankkeissa esim. Länsimetron työmailla, on tilaajan oma järjestelmä huoltokirjan laadintaan. Tilaaja on pyytänyt haluamansa dokumentit materiaaleista ja töistä, eikä urakoitsijan ole tarvinnut tehdä muuta kuin toimittaa kyseiset dokumentit. Tämä on osoittautunut miellyt-

täväksi menetelmäksi ja näin tilaaja saa sellaisen huoltokirjan kuin haluaa eikä urakoitsijan ole tarvinnut käyttää paljon resursseja huoltokirjan laadintaan. Kun tilaaja on jokin pienempi taho, niin silloin ei välttämättä löydy tilaajan puolelta valmista järjestelmää huoltokirjan laadinnan suhteen ja silloin on käytetty YIT:n omaa huoltokirjamallipohjaa.

Saneerattavissa ja korjauskohteissa ei ole tule kovin usein vastaan sellaisia kohteita joilla olisi ollut entuudestaan huoltokirja. Jos hankkeelta löytyy huoltokirja entuudestaan, on toimitettu laajennetusta tai korjattavasta osuudesta huoltokirja. Tilaaja on ratkaissut ongelmat vanhan ja uuden huoltokirjan yhdistämisestä.

Kehitysideoita haastatteluista tuli erilaisia. Osa haastateltavista pitää Word-pohjaista huoltokirjamallia parempana kuin Excel-pohjaisesta ja toisinpäin. Word ja Excel -tiedostoista tuli ristiriitaisia kommentteja. Word-malli on helpommin tulostettavissa kuin Excel-pohja ja tekstin käsittely on Excelissä vaikeampaa. Osan haastateltavien mielestä asia on toisinpäin. Huoltokirjasta pitäisi saada sellainen, että kuin kerran kirjoitat jostain asiasta, niin se kopioituisi kaikille muille kohdille missä kyseistä tietoa tarvitaan. Näin saataisiin tehostettua huoltokirjan laadintaa. Huoltokirjan toteutusvaiheen arvioidut kunnossapitajaksot-sivulta pitäisi päästä klikkaamaan laitteen nimeä, jolloin pääsisi siirtymään suoraan kyseisen laitteen huoltotaulukkoon.

Huoltokirjaan halutaan tukiaineistoa, josta selviää, mistä löytyy tietoa huoltokirjan laadintaan ja näin helpottaa huoltokirjan laatijaa. Uuteen huoltokirjamalliin pitää toteuttaa ylä- ja alatunnisteet, joita voi muokata yhdeltä sivulta ja näin ne päivittyisi jokaiselle sivulle. Huoltokirjamallista pitää tehdä mahdollisimman helppo ja käyttäjäystävällinen.

5.2 Takuutöiden aiheutumissyyt ja niiden minimointi

Haastattelussa selvitettiin, onko huoltokirjan laadinnassa vaikutusta takuutöiden aiheutumiselle ja voisiko takuutöitä sekä niiden kustannuksia pienentää tarkasti laaditulla huoltokirjalla. Seuraavaksi on lueteltu yleisimmin ilmenneitä takuutöitä infrahankkeissa.

Vesikatto- ja holvivuodot

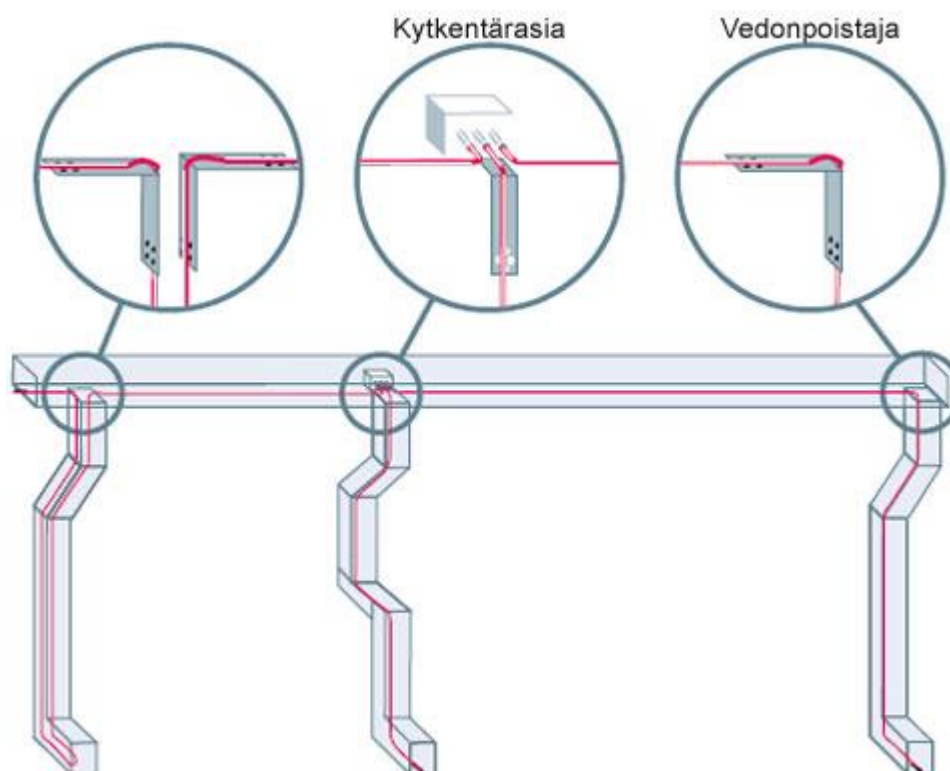
Vesikatto- ja holvivuotoja on eri muodoissa, oli sitten laitos maan päällä tai alla. Vesikatto- ja holvivuodot ilmenevät yleisimmin keväisin ja syksyisin. Kevään sulamisvedet aiheuttavat vesitulvaa ja syksyisin sataa vettä paljon. Yleinen takuutyön aiheuttaja on vesikattovuodot.

Tunnelityömailla kalliorakenteista tulee vesivuotoja, jotka pyritään injektoimaan betonilla tai epoksilla. Jos kaikkia vesivuotokohtia ei työmaan aikana olla huomattu, niin näistä aiheutuu myöhemmin takuutöitä. Vesikattorakenteissa vesivuodot yleisimmin johtuvat työvirheistä, valvonnan puutteesta sekä suunnitelmapuutteista. Vuotoja pystyttäisiin estämään parantamalla työn ennakkosuunnittelua ja valvontaa.

Sadevesijärjestelmien jäätyminen

Sadevesijärjestelmien jäätymisestä on paljon eri teorioita, eikä yhtä oikeata vaihtoehtoa välttämättä löydy. Suomen ilmasto olosuhteet on otettava myös huomioon. Lämpölaajenemiseen liittyvä teoria on eniten kuultu. Veden jäätyminen etenee pikkuhiljaa sisemmälle putken reunoilta, kunnes räystääsputki on umpijäässä. Kovalla pakkasella putken sisällä jää kutistuu ja reunoille pääsee lisää vettä, joka jäätyy myös. Jään lämpölaajeneminen säiden lauhduttua halkaisee putken./14./

Toisena vaihtoehtona on, että vesi on jo jäänyt kovilla pakkasilla putkeen ja halkaisut sen, mutta jää pitää kuitenkin putken kasassa ja ”ehjänä”. Vesivuoto alkaa kun ilma lämpenee ja sulava jää ”rikkoo” putken. Teorioita varmasti löytyy lisää, eikä näistäkään välttämättä mikään ole oikea syy miksi sadevesijärjestelmät jäätyvät. Jäätymistä voidaan ehkäistä riskialttiissa paikoissa sähköllä toimivilla sulanapitoratkaisuilla./14./



Kuva 6. Sadevesijärjestelmän sulanapito lämmityskaapelilla./14./

Maalaustyöt sekä kittaukset

Maalaustyön takuutyöt aiheutuvat yleensä rakenteiden halkeilusta, ei varsinaisesti itse maalaustyöstä. Maalausta korjattaessa yleensä ei riitä pelkän virhekohdan korjaus, vaan koko alue missä virhe esiintyy, on maalattava uudelleen. Maalaustyön takuukorjauksia ovat erinäiset paikkamaalaukset, jotka myös aiheutuvat työvirheistä ja vääristä materiaaleista. Oikein valittu pohjamaali ja maalausalusta ovat tärkein työkalu virheiden estämiseksi./15, s.27./

Talotekniikkaan liittyvät takuutyöt, aliurakoitsijan takuutyöt

Talotekniset työt YIT Rakennus Oy teettää aliurakoitsijoilla. Huollon puutteellisuus tai jopa sen laiminlyönti aiheuttaa takuutöitä. Takuutyökorjauksia aiheutuu yleisesti talotekniikan läpivienneistä sekä sähkölaitteiden toimintahäiriöistä.

Ovet ja niiden lukot sekä helat

Ovien takuutyöt koostuvat rakennusvaiheen aikana syntyneistä kolhuista, mitoitus- ja asennusvirheistä, lukkojen ja helojen toimintahäiriöistä sekä ovirakenteiden kosteus- ja lämpötilamuutosten aiheuttamasta elämisestä. Lopullisten ovien asennus tulee jättää mahdollisimman myöhäiseen vaiheeseen rakennusvaiheen aikaisten kolhujen estämiseksi./15, s.34./

Ovien lukkojen ja helojen toimivuuteen on vaikea vaikuttaa muuten kuin käyttäen luotettavaksi todettuja toimittajia sekä vaikuttaa tilaajan valintoihin. Lämpötilan ja kosteuden aiheuttamat muutokset ovissa voidaan minimoida varastoimalla asennettavat materiaalit tilaan, joka vastaa mahdollisimman tarkasti lämpötilaltaan ja kosteudeltaan rakennuksen käyttöilmastoa. Rakenteiden elämistä aiheuttaa silti vuodenaikojen vaihtelut. Ovien asennus- ja mittavirheitä pystytään ehkäisemään järjestelmällisellä laadunvalvonnalla./15, s.35./

Betonirakenteet, -lattiat ja liikuntasaumot

Infralaitoksissa betonirakenteisiin kohdistuvat takuukorjaukset ovat usein laaja-alaisia ja aiheuttavat yleensä suurimmat korjauskustannukset. Betonilattioissa valun jälkeinen liian nopea kuivuminen voi aiheuttaa rakenteen halkeilua. Betonirakenteiden lämpölaajeneminen aiheuttaa rakenteen halkeilua kunnes nopea lujuuden kehitys on saavuttanut huippunsa.

Rakentamisen aikana tarkalla betonilaadun valinnalla ja jälkihoidolla voidaan välttää laajaa rakenteiden halkeilua. Myös liikuntasauvojen määrä ja sijoittelu vaikuttaa halkeamisen määrään. Halkeamat alkavat usein pystyrakenteiden kulmakohdista jos niihin ei ole sijoitettu liikuntasaumaa. Pinnoitettavien betonilattioiden halkeilua voidaan vähentää myös riittävällä betonin kuivumisajalla. Yleensä betonirakenteiden halkeilun korjaaminen suoritetaan kalliilla injektointityöllä.



Kuva 7. Vantaalla sijaitsevan Ratakujan parkkihallin paikallavaletut betonirakenteet.

5.3 Haastattelun yhteenveto

Infralaitokset ovat kaikki niin erilaisia ja toisistaan poikkeavia, että on lähes mahdotonta tehdä huoltokirjamalli mikä kävisi sisällöltään kaikille laitoksille. Esimerkiksi vesihuoltolaitoksissa laitetoimitukset ovat suuri osa hanketta, pysäköintilaitoksissa ne ovat vähäisempi osa hanketta. Esille tulleita rakentamisen jälkeisiä takuutöitä voidaan estää laadukkaalla rakentamisella ja materiaaleilla.

KH- ja RT-kortistossa on hyvät ohjeet huoltokirjan laatimiselle. Ohjeilla pystyy laatimaan perushyvän huoltokirjan hankkeelle kuin hankkeelle. Tästä voi tehdä johtopäätöksen että infrahankkeissa huoltokirja on suhteellisen uusi asia ja urakoitsijoiden on vaikea rutinoitua sen laadintaan, koska huoltokirjaa ei ole aikaisemmin vaadittu. Uusi huoltokirjamalli tehdään Excel-pohjalle, jotta kaikki osaisivat käyttää kyseistä mallia. Excel-taulukot on helposti muokattavissa ja työstettävissä sekä ne ovat kaikille tuttuja käyttää.

6 Uuden huoltokirjamallin sisältö

Tässä luvussa on esitetty insinööriyön tuloksena laaditun huoltokirjamallin sisällön pääkohdat. Huoltokirja on jaettu kahdeksaan osaan ja kansitettaessa huoltokirjaa voidaan käyttää myös samaa tässä esitettyä asiakokonaisuuksien jaottelua.

6.1 Kiinteistön yleiset ja huoltotekniset tiedot

SISÄLLYSLUETTELO
(Ohje: Klikkaa otsikkoa, siirtyäksesi kyseiselle välilehdelle)
<u>Tehtäväluettelo</u>
<u>Huoltokirjan käyttöohje</u>
<u>1. Lähtötiedot</u>
<u>2. Yhteyshenkilöt</u>
<u>3. Paikantamisiirustukset</u>
<u>3.1 Paikantamisiirustukset kohteesta</u>
<u>4. Toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitajaksot</u>
<u>5. Tarkastusten ja huoltojen ohjelmat</u>
<u>5.1 Taulukko A / Päivittäis- ja viikottaistehtävät</u>
<u>5.2 Huoltotaulukko B ja C (1-10 v.)</u>
<u>5.3 Täydennettävä huoltovälitaulukko B ja C (1- 10 vuotta)</u>
<u>5.4 Ohjeelliset käyttöarvot</u>
<u>6. Korjauspäiväkirja ja vuosikulutusten seuranta</u>
<u>6.1 Korjauspäiväkirja</u>
<u>6.2 Vuosikulutuksen seuranta</u>
<u>7. Materiaalitalukko</u>
<u>7.1 Pintarakenteet / sisäpinnat</u>
<u>7.2 Pintarakenteet / ulkopinnat</u>
<u>8. Luovutetut asiakirjat</u>
<u>8.1 Kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeet</u>

Kuva 8. Huoltokirjamallin yleiset- ja huoltotekniset tiedot (kappaleet 1-8)

Tehtäväluettelo ja huoltokirjan käyttöohje on sijoitettu huoltokirjaan heti sisällysluettelon jälkeen. Tehtäväluettelo on kiinteistökohtainen taulukko, johon merkitään vastuullisten laatijoiden ja tiedon toimittajan yhteystiedot.

Huoltokirjamallin käyttöohjeissa käsitellään käyttämisen kannalta tärkeitä asioita, kuten huoltotaulukoiden käyttö sekä miten havaintojen tekeminen sekä tarkastukset kirjataan huoltokirjaan.

TEHTÄVÄLUETTELO		
Takaisin sisällysluetteloon >>		
HUOLTOKIRJAN OSA	VASTUULLINEN LAATIJA	TIEDON TOIMITTAJA/HANKKIJA
Huoltokirjan käyttöohje (KH 90-00225)	Koordinaattori	KH- kortti, täydentävät ohjeet suunnittelijoilta
Sisällysluettelo ja välilehdet	Koordinaattori	
1. Lähtötietoja	Arkkitehti	Rakennuttaja/Suunnittelijat
2. Yhteyshenkilöt	Koordinaattori	Rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat
3. Paikantamispöytäkirjat	Arkkitehti, LVI-suunnittelija, Sähkösuunnittelija	
4. Toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitajakaksot	Koordinaattori	KH- kortti, täydentävät ohjeet suunnittelijoilta
5. Tarkastusten ja huoltojen ohjelmat	Koordinaattori	KH- kortti, täydentävät ohjeet suunnittelijoilta
6. Korjauspäiväkirja ja vuosikulutusten seuranta	Koordinaattori	
5. Ohjeelliset käyttöarvot	LVI-suunnittelija	KH- kortti, täydentävät ohjeet suunnittelijoilta
7. Materiaalitaulukot	Arkkitehti , koordinaattori (tuotenimikkeet)	
8. Luovutetut asiakirjat	Koordinaattori	Urakoitsijat
8.1 Käyttö- ja huolto-ohjeet (KH90-00226)	Koordinaattori	KH- kortti, täydentävät ohjeet materiaalitoimittajilta
Sähköinen huoltokirja	Koordinaattori	Urakoitsijat

Kuva 9. Huoltokirjamallin taulukko tehtävien organisoinnista.

1. Lähtötiedot

Lähtötiedot sisältävät yleistiedot kiinteistöstä, kuten esimerkiksi omistus, pinta-ala, tilavuus, ja tekniset järjestelmät. Näistä tiedoista jokainen henkilö saa yleiskuvan kiinteistöstä vaikka ei tuntisi sitä ennestään. Edellä mainitut tiedot eivät yleensä muutu, mutta tietoja päivitetään tarvittaessa, jos vaikka esimerkiksi kiinteistön käyttötarkoitus tai rakenne- ja laitejärjestelmä muuttuu./1, s.7./

2. Yhteyshenkilöt

Huoltokirjan yhteyshenkilöt -osio koostuu rakennusvaiheen yhteystiedoista. Sivulle koostaan suunnittelu- ja rakentamisprosesseissa kaikki mukana olleet yritykset ja henkilöt yhteystietoineen. Koordinoijan tehtäviin kuuluu yhteystietotaulukon täyttäminen. Kohteen hankintasopimuksia laadittaessa kirjataan tavarantoimittajien ja urakoitsijoiden tiedot YIT:n toimittajahallintajärjestelmään mistä ne poimitaan yhteystietotaulukkaan.

3. Kohteen paikantamispäiirustukset

Paikantamispäiirustukset sisältävät kiinteistön keskeiset hoito- ja huoltokohteiden ja tilojen paikantamistiedot. Tiloja ja laitteita ovat esimerkiksi

- energiamäärämittarit, sähkömittarit, alamittaukset
- erottimet
- hoidettavat ulkoalueet määrätietoineen
- poistoilmakoneet, tuloilmakoneet
- hälytyskeskukset, kaukovalvonnan alakeskukset
- IV-hätäpysäytyspainikkeet
- pääsulut
- kattokaivot

- lumen läjitysalueet
- sprinklerikeskukset
- automaatiojärjestelmien keskukset ja mahdolliset muut yhteydessä olevat järjestelmät tarvittavilta osiltaan
- kaikki tekniset tilat./8, s.36./

Ulkoalueiden määrätiedot esitetään joko paikantamisiirustukset kohdassa tai kiinteistön lähtötiedoissa. Kohteen suunnittelijat vastaavat paikantamisiirustusten laadinnasta, kukin oman vastualueensa mukaisesti. Huoltokirjamallin kohdassa paikantamisiirustukset on määritelty vaatimukset paikantamisiirustuksissa esitettävistä tiedoista. Huoltokirjan koordinoija varmistaa ennen hankkeen huoltokirjan luovutusta, että huoltokirjassa on paikantamisiirustusten uusimmat versiot. Paikantamisiirustukset säilyvät normaalisti muuttumattomina. Tarvittavat korjauksen paikantamisiirustuksiin päivitetään muutosten yhteydessä./3, s.8./

Paikantamisiirustuksissa on käytössä samoja laitetunnusmerkintöjä kuin huollon ja hoidon tarkastustaulukoissa, järjestelmien yleiskuvauksessa ja ohjeellisten toiminta-arvojen taulukossa. Paikantamisiirustuksiin liitetään pelastuslaitoksen kohdekortti, mikäli se on kohteelle tehty. Huoltokirjan tekijä laatii alustavat piirustukset merkintöjä varten, jos kiinteistöstä ei löydy piirustuksia. Paikan päällä on varmistettava kaikkien merkkien todenmukaisuus./8, s.37./

4. Toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitojaksot

Toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitojaksot uudis- ja peruskorjauskohteille ovat suuntaa antavia. Uuden kiinteistön alkuvuosina kunnossapitojaksojen tarkoituksena on toimia pitkäntähtäimen kunnossapidon suunnittelun ja kustannussuunnittelun apuna. Rakennustarvikkeiden ja -osien kuntoa seurataan säännöllisesti 5-10 vuoden välein kuntoarvion tai kuntotutkimuksien avulla. Niiden kunnosta, todennäköisistä kunnossapitoajankohdista ja -toimenpiteistä saadaan näin tarkempaa tietoa. Huoltokirjan kunnossapitojaksotaulukot tarvittaessa päivitetään tai korvataan uudella kunnossapito-ohjelmalla./2, s.9./

Rakennusosien ja laitteiden kunnossapitojaksot sekä elinkaari vaihtelevat paljon johtuen rasituksesta ja käyttöolosuhteista. Kohteen suunnittelijat päättävät huoltokirjaa laadittaessa huoltokirjan käyttö ja kunnossapitotaulukoista, joissa otetaan huomioon mahdolliset käyttö- ja rasitusolosuhteiden vaikutukset. Huoltokirjamallin laitteiden ja rakennusosien rasitukset on rajattu tyyppillisesti pysäköinti- ja vesihuoltolaitoksissa esiintyviin rasituksiin. KH-ohjetiedoston pohjalta laaditussa kunnossapito ja käyttöikäjaksotaulukossa on laajemmin hyödynnetty kokemuseräistä tietoa rakennusosien ja laitteiden keskimääräisestä käyttöiästä sekä kunnossapitojaksoista. Kunnossapitotaulukoiden avulla kiinteistön omistaja pystyy tarkemmin suunnittelemaan kiinteistön kunnossapitokustannukset sekä varautumaan tuleviin kunnostus- ja uusimistöihin.

Kiinteistössä tehtävien uusintojen tai korjauksien myötä, kirjataan samassa yhteydessä kunnossapitojaksotiedot tavarantoimittajilta, urakoitsijoilta tai suunnittelijoilta saatavat tiedot heidän käytännön kokemuksien avulla./2, s.9./

7. TOTEUTUSVAIHEESSA ARVIOIDUT KUNNOSSAPITOJAKSOT						
Kood	Nimike	Yks	Määrä kts. KH 90-0022	KP toimenpide (kts. RT 10 - 10922)	KP	- jaksot
					normaali	rasittava
E	POHJARAKENTEET					
	Salaojat	jm		uusiminen	40	
D	ALUERAKENTEET					
D7	Päällysrakenteet					
	sora				10	5
	asfalttipäällyste	m ²		kunnostus (10 %)	10	8
	asfalttipäällyste	m ²		uusiminen	25	20
	lattiapäällyste	m ²		uusiminen	15	12
	kivituhka	m ²		uusiminen	5	4
D6	Viherrakentaminen					
	nurmikot ja istutukset	m ²		uusiminen	15	12
D8	Ulkovarusteet ja aluevarusteet	kpl		maalauk	10	5
				uusiminen	20	10
F	RAKENNUSTEKNIikka					
F1	betonisokkeli	m ²		maalauk	10	5
F3	Julkisivu					
F31	Ulkoseinät					
	betoni, maalattu	m ²		maalauk	15	10
	rappauksen kalkkimaalaus	m ²		maalauk	15	10
	Julkisivurappaus	m ²		kunnostus	15	10

Kuva 10. Ots huoltokirjamallin taulukosta; toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitojaksot.

5. Tarkastusten ja huoltojen ohjelmat

Huoltotaulukoiden ensimmäinen osa sisältää kiinteistönhoidon päivä- ja viikkotehtävät, yleistehtävät ja -palvelut sekä piha-alueiden hoidon vaatimat työtehtävät. Kyseiset tehtävät ovat huoltosopimukseen liittyviä seuranta- ja tarkastustoimenpiteitä sekä kiinteistönhoidon tukipalveluita ja valvonta- ja yleishoitotehtäviä esim. liputukset, ovien avaukset ja tarvike- ja varaosatilaukset. Kyseisen taulukon huoltotehtävien suoritusta ei taulukkoon merkitä, vaan kiinteistöhoitoyritys luovuttaa omistajalle vuosittain palautereportin, missä on vahvistettu kiinteistöhoitosopimusten mukaisten töiden suoritus.

Huoltotaulukoista toinen osa sisältää kalenterivuoden huoltotehtävät, mihin on listattu kohteet jotka vaativat säännöllistä huoltoa, hoitoa sekä tarkastusta. Näiden toimenpideväli on yksi vuosi tai jopa enemmän.

Täydennettävässä huoltoväli taulukossa B ja C (1-10 v.), esitetään säännöllisesti sekä harvoin toteutettavia tarkastus- ja huolto-toimenpiteitä. 10 vuotta on sen käyttöjakso. Kiinteistölle luovutetaan kerran vuodessa ”kiinteistöhuollon” kuittaama kopio taulukosta.

Käyttöpäiväkirjaa eli huoltomuistiota käytetään tarkastustaulukoiden yhteydessä kiinteistöhoito-organisaation vuoksi ja siihen merkitään poikkeukselliset huoltotoimenpiteet ja kunto-havainnot, esimerkiksi:

- veden lisääminen lämmitysverkostoon
- tekniikka hälytykset ja niiden aiheutumisen syyt
- laitevikojen korjaukset

Käyttöpäiväkirja paikka huoltokirjassa on esimerkiksi jokaisen kalenterivuoden taulukon kääntöpuolella. Jos kiinteistöllä on huoltosopimus erikseen takuuajalle jonkin urakoitsijan kanssa, se ilmenee korjaushistorialomakkeella. Ilmenneet viat, vikakorjaukset ja tavoitearvojen poikkeamat takuuajana kirjataan erilliseen takuuajan käyttöpäiväkirjaan.

Tarkastus-, huolto- ja hoito-ohjeet ovat tarkastuspainotteisia. Kiinteistönhoito-organisaatio päättää jatkotoimenpiteistä, kun ensin on suoritettu tarkastus. Tuloksena tarkastukselle voi olla:

- kohde vaatii huoltoa tai korjausta
- kohde on kunnossa
- tilattava paikan päälle erikoisliike kiinteistönhoito-organisaation valtuuksien puitteissa./3, s.10./

Tarvittaessa tarkistetaan huoltokirjaan kirjattuja ohjeellisia toiminta-arvoja ja tavoiteolosuhteita, jos esimerkiksi kiinteistön toiminta tai luonne muuttuu. Omistaja tai ylläpito-organisaatio päättää muutoksista. Jos rakennuksen takuuajana ilmenee tarvetta muuttaa kyseisiä arvoja, huoltokirjan laatijan on päivittävä huoltokirjan tiedot viimeistään takuuajan päätyttyä. Seuraavien toiminta-arvojen määrittelyssä on huomioitava viranomaismääräykset ja -ohjeet:

- lämpimän käyttöveden lämpötila ja odotusaika
- ilmavirrat
- sisälämpötilat ym. sisäilmastotekijät
- vesikalusteiden virtaamat./2, s.9./

6. Korjauspäiväkirja ja vuosikulutuksen seuranta

Rakennuksen korjauspäiväkirjan ylläpitoa ja vuosikulutusten seurantaan varten huoltokirjaan varataan kohdat joita kiinteistön edustaja ylläpitää ja täyttää.

Kiinteistön edustaja merkitsee vuosikulutusten seurantalomakkeeseen lämmityksen, veden ja sähkön vuosikulutustiedot. Vuosikulutustiedot kootaan vuosikulutustaulukoon kalenterivuoden lopussa. Kiinteistönhoito-organisaatio seuraa veden ja energian kuluusta lukemalla kiinteistösähkön ja veden laskutukseen liittyviä mittareita huoltotaulukoissa määritetyn tehtävän mukaisesti. Kiinteistölle määritellyjä ohjeellisia toiminta-

arvoja verrataan mitattuihin toiminta-arvoihin sekä aiempien vuosien mittaustietoihin, joiden perusteella voidaan tehdä laitejärjestelmien toimintaan tarvittavia muutoksia sekä seuraamaan laitejärjestelmien toimintaa./3, s.8./



Kuva 11. Tampereen veden huoltohenkilö pesee sisäseiniä tyhjässä säiliössä. Kaupin vesitorni tai ts. ylävesisäiliö on Tampereen suurin. Sen tilavuus on noin 20 000 kuutiometriä./10./

7. Materiaalitaulukko

Materiaalitaulukko sisältää sisäpintojen yhteiskäyttö- ja teknisten tilojen sekä ulkopuolisten pintarakenteiden lopulliset tarviketiedot kauppanimikkeineen, rakennusosien rakenteet sekä rakennusosien paikantamistiedot laaditun huoltokirjamallin mukaisesti. Taulukoihin kirjataan esimerkiksi seuraavat asiat:

- materiaalin valmistaja ja tarkka kauppanimike
- tarkka värisävy ja tyyppikoodi
- paloluokitus ym. vaatimukset

- kiinnitystapa tarvittaessa; liiman ja saumauksen tms. tyyppi ja/tai värisävy
- viittaus valmistajan ohjeeseen, arkistointitunnus tms.
- rakennusmateriaalin päästoluokka
- tieto materiaalien korjausmaalausten värisävyistä, muutoksista yms.
- materiaalien mahdolliset käyttö- ja huolto-ohjeet.

9. Luovutetut asiakirjat

Perusparannus- ja uudisrakennuskohteiden asiakirjaluettelosta voi katsoa mitä suunnitelma-asiakirjoja kiinteistöön on luovutettu ja missä niitä säilytetään. Asiakirjoja päivitetään aina tarvittaessa. Käytössä olevalla kiinteistöllä voi olla huoltokirja, jossa on asiakirjaluettelo, josta selviää mitä työselostuksia, piirustuksia jne. kiinteistössä on olemassa sekä missä niitä säilytetään./1, s.12./

Huoltokirjaan liitetään sellaiset asiakirjat, joita ei tarvita jatkuvasti ja jotka sivumäärältään muuten rasittaisivat varsinaisen huoltokirjan käyttöä. mahdolliset päivitykset liitteisiin tehdään aina tarvittaessa./1, s.13./

7 Insinööriyön yhteenveto

7.1 Onnistumisen arviointi ja johtopäätökset

Tämän insinööriyön suurin haaste oli tehdä huoltokirjamalli, joka täyttää kaikkien huoltokirjaa käyttävien ja huoltokirjan laadinnassa mukana olevien osapuolien tarpeet sekä vaatimukset, kuormittamatta liikaa huoltokirjan sisältöä. Huoltokirjamallin laajaa asiakokonaisuuden käyttöä tulee helposti laiminlyötyä kiinteistön käytön aikana. Ilman järjestelmällistä asioiden jaottelua ja selviä ohjeita sitä on hankala käyttää. Huoltokirjaan liitetään KH-kortiston ohjetiedosto, minkä lisäksi pystytään hyödyntämään tässä projektissa laadittua kirjallista osuutta huoltokirjan laadinnassa ja käytössä.

Suurin osa insinööriyön tekemiseen käytetystä ajasta käytettiin huoltokirjamallin huoltotaulukoiden kehitykseen. Kiinteistön huollon ja kunnossapidon kannalta huoltotaulukot ja -ohjeet ovat huoltokirjan tärkein osuus. Huoltokirjamallin yhtenä osana kehitystä oli huolto- ja kunnossapitajaksoihin ja ohjeisiin tehdyt muutokset ja päivitykset sekä huoltotaulukoissa ja ohjeissa esitettävien käsitteiden muokkaaminen vastaamaan paremmin infralaitoksia.

Rakennus- kuin talotekniikankin osalta käyttöikä- sekä huolto- ja kunnossapitotaulukossa olevien käsitteiden sekä huolto- ja kunnossapitotietojen laadinta vaatii tekijältä laajaa tietämystä. Vaikka KH-kortiston ohjekorteista sekä henkilöhaastatteluista saatua tietoa on käytetty taulukoiden ja huolto-ohjeiden laadinnassa, tulee silti kiinnittää erityistä huomiota huoltotaulukoiden ja -ohjeiden sisältöön huoltokirjamallin käytön alkuvaiheessa.

Huoltokirjan laatijalla tulee olemaan suuri haaste huoltokirjamallin käyttöönotossa. Huoltokirjamallin käyttäminen vaatii huolellista perehtymistä huoltokirjamallin sisältöön sekä sitoutumista. Huoltokirjamallin toimivuudesta sekä siinä mahdollisesti olevista puutteista saadaan todellinen käsitys vasta sen käyttöönoton jälkeen kiinteistön edustajalta ja kiinteistöhuolto-organisaatiolta saatavan palautteen myötä. Tämän lopputyön tuloksena saadun huoltokirjamallin pohjaan on hyvä laatia seuraavien infralaitoksien huoltokirjat.

7.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Jokaiseen työn aikana tulleeeseen kehitysideaan ei ollut aikaa perehtyä tarkemmin, koska insinööriyön tekemiseen varattu aika rajoitti huoltokirjan kehitystyötä. Tässä luvussa on koottu projektin etenemisen aikana esiin tulleita jatkotutkimusmahdollisuuksia, joihin voi seuraavassa huoltokirjan kehitysprojektissa enemmän perehtyä.

Yhtenä jatkotutkimus mahdollisuutena on hyväksytyjen rakennustuotteiden CE-merkintä tietojen yhteensovittaminen huoltokirjaan. Tällä menetelmällä pystytään varmistamaan mihin standardiin tuotteen kelpoisuus perustuu. Rakennustuotedirektiivin korvaa rakennustuoteasetus, jolla säädetään muun muassa CE-merkinnän käyttämisestä rakennustuotteissa. Kaikissa EU-maissa asetus CE-merkinnästä kokonaisuudessaan on tullut voimaan 1.7.2013.

Toinen jatkotutkimus mahdollisuus on että korvattaisiin Talo 90 -nimikkeistö myöhemmin julkaistulla Talo 2000 -rakennusosanimikkeistöllä ja vastaavilla talotekniikan nimikkeistöllä. Nimikkeistön uudistamistyön etuna olisi nykyisen rakennustavan mukaisten käsitteiden sisällyttäminen huolto- ja käyttöikätaulukoihin. Kiinteistön käytön aikana keskustelua myös syntyy huoltokirjan käytön laiminlyönnistä ja miten kiinteistöhoitoorganisaatio noudattaisi paremmin huoltokirjan käyttöön liittyviä vaatimuksia. Tähän ratkaisuna voisi olla sähköisestä huoltokirjamallista käyttäjäsovelluksen luominen. Käyttäjäsovellus olisi suppeampi versio huoltokirjasta, mihin kirjattaisiin vain huoltotoimenpide ja tämä kirjautuisi huoltokirjaan automaattisesti.

Lähteet

- 1 RT 18- 10713 Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. Joulukuu 1999.
- 2 KH 90 - 00276 ohjetiedosto. Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö. Marraskuu 1999.
- 3 KH 90 – 00268 ohjetiedosto. Asuintalon huoltokirjan käyttö
- 4 Ympäristöministeriö, verkkodokumentti- luettu 9.4.2015, <http://www.finlex.fi/data/normit/6022-A4.pdf>
- 5 KH 90 – 00222 ohjetiedosto. Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö
- 6 KH 90 – 00223 ohjetiedosto. Asuintalon huoltokirjan laadinta. Kesäkuu 1996.
- 7 KH 80066 Asuintalon ATK-huoltokirja. Tammikuu 2011.
- 8 Hein, K., Salo, P. ja Pirinen, A. Toimitilakiinteistön huoltokirja, Laadinta – Käyttö – Esimerkit. Helsinki: Ympäristöministeriö, 1999. Rakennustieto Oy.
- 9 Kiviniemi Markku ja Hekkanen Martti. VTT Rakennustekniikka. Huoltokirja, Laadintaohjeet ja malli perustajaurakoitsijalle. Rakennusteollisuuden keskusliitto 2000. RTK-Fakta Oy.
- 10 Helsingin sanomat, internetsivut. Luettu 6.5.2015.
<http://www.hs.fi/paivanlehti/kotimaa/Vesitornit+pest%C3%A4v%C3%A4+kirjan+kymmeness%C3%A4+vuodessa/a1425623948441?src=haku&ref=arkisto%2F>
- 11 Pirinen, A., Salminen, M. ja Speeti, T. Asuintalon huoltokirjan laadinta. Helsinki: Ympäristöministeriö, 1999. Rakennustieto Oy.
- 12 Myyryläinen Leevi. Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa. Tekijät ja Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2008.
- 13 Rakennusperinto.fi, internetsivut. Luettu 11.7.2015.
http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Betonijulkisivujen_kuntotutkimus/

- 14 Omataloyhtio.fi, internetsuvut. Luettu 11.7.2015.
http://www.omataloyhtio.fi/artikkelit/7484/miksi_putket_jaatyvat.htm
- 15 Insinööriyö, Talorakennuksen takuutöiden virheet ja kustannukset, Jussi Wirgentius, Metropolia AMK,2009.
- 16 Insinööriyö, Asuinrakennuskohteisiin laadittavan huoltokirjan kehitysprojekti, Aleksi Vanha-Patokoski, Metropolia AMK, 2014.

Haastattelukysymykset

1. Missä infraprojekteissa olet ollut mukana? Vesihuoltolaitoksissa? Pysäköintilaitoksissa?
2. Onko käytetty asuntopuolen huoltokirjamallia? Jos ei niin miten on toimittu huoltokirjan laadinnassa?
3. Miten nykyinen huoltokirjamalli on toiminut?
4. Mikä on työläintä nykyisessä huoltokirjamallissa? Voidaanko sitä kehittää helpommaksi uuteen huoltokirjamalliin?
5. Mitä laitteistoja ja rakennusosia yleisemmin laitoksiin sisältyy? (Tarkoituksena sisällyttää uuteen huoltokirjamalliin yleisemmin käytetyt rakennus- ja laiteosat)
6. Mitä takuutöitä kyseisissä laitoksissa yleisimmin ilmenee?
7. Mistä suurimmat takuutyökustannukset aiheutuvat ja voisiko näitä kustannuksia vähentää tarkemmilla huolto-ohjeilla?
8. Puuttuuko nykyisestä huoltokirjasta jotain oleellisia rakennusosia tai laitteita?
9. Pitäisikö joidenkin rakennusosien tarkastus- ja huoltovälejä muuttaa nykyisessä huoltokirjassa?
10. Jos tulee vastaan englanninkielisiä huolto- ja käyttöohjeita, miten niiden kanssa toimitaan?
11. Tuleeko kiinteistön käyttäjiltä kysymyksiä liittyen huoltokirjan käyttöön?
12. Onko huoltokirjamallissa kehitettävää käyttäjien näkökulmasta?
13. Onko saneerattavilla ja korjattavilla laitoksilla jo entuudestaan huoltokirjaa?
14. Miten on toimittu saneerattavissa ja korjattavissa kohteissa joissa ei ole huoltokirjaa ennestään?

15. Miten käytännössä tapahtuu vanhan ja uuden huoltokirjan yhdistäminen?