

Hanna Huhtarihi

# Huoltokirjan sisällölliset riskitekijät

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (ylempi AMK)

Rakennustekniikka

Opinnäytetyö

26.10.2016

Tekijä Otsikko	Hanna Huhtarihi Huoltokirjan sisällölliset riskitekijät
Sivumäärä Aika	63 sivua + 40 liitettä 26.10.2016
Tutkinto	Insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Korjausrakentaminen
Ohjaajat	Laatu- ja ympäristöpäällikkö Joonas Saikkonen Yliopettaja Päivi Jäväjä
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin huoltokirjaprosessia sekä huoltokirjan sisällöllistä nykytilaa NCC Suomi Oy:ssä talonrakentamisen ja korjausrakentamisen toimialoilla. Huoltokirjaprosessi jaettiin sisällölliseen, laadulliseen, koonti- ja koordinoituvaiheeseen. Yrityksessä haettiin saada tietoisuuteen huoltokirjan sisällölliset riskit ja etsiä niihin ratkaisut.</p> <p>Tutkimustyön tavoitteena oli löytää yrityksestä sellaiset riskimateriaalit ja -rakenteet, jotka ovat toistuvasti aiheuttaneet takuukorjauksia yritykselle ja asiakkaille. Näille riskikohdille haettiin yrityksen sisältä tämän hetkisiä käyttö- ja huolto-ohjeita, toimittajien ohjeita sekä säännöksistä ja määräyksistä käyttö- ja huolto-ohjeisiin liittyviä ohjeistuksia. Näitä eri lähteiden ohjeita vertailtiin keskenään ja niistä valittiin tarkimmat ja tärkeimmät ohjeistukset. Valituista ohjeista rakennettiin huoltokirjaan valmistekstit riskimateriaalien ja rakenteiden osalta. Valmistekstit oli tarkoitus laatia mahdollisimman kattavasti ja monipuolisesti sekä yrityksen omia laadullisia vaatimuksia noudattaen. Lisäksi tavoitteena oli laatia lyhyt yleisohjeistus huoltokirjan laadinnan koordinoinnista yrityksen laatu- ja ympäristöjärjestelmään kirjattavaksi ja työmaiden käyttöön.</p> <p>Tutkimuksessa auttoi yrityksen sisäinen asiantunteva työryhmä. Riskikohtien löytämiseksi käytettiin työryhmän asiantuntijuutta sekä eri henkilöiden haastatteluita. Tutkimuksen teorialähteinä käytettiin yrityksen sisäistä arkistoa, toimittajien ohjeita, RT-kortistoa sekä rakennusmääräyskokoelmaa.</p> <p>Yritys käyttää tutkimustuloksena syntyneitä huoltokirjan valmistekstejä osana huoltokirjan sisältöä tulevissa kohteissaan. Yritys pyrkii tällä tavoin kehittämään prosessiaan ja lopputuloksen laatua sekä vähentämään eri osapuolille aiheutuvia käytön ja ylläpidon aikaisia kustannuksia. Työmaat saavat käyttöönsä huoltokirjaprosessin yleisohjeistuksen, mutta yrityksessä on kuitenkin tarkoituksena vahvistaa ulkoistetun tahon huoltokirjan laadinnan ja koordinoinnin sopimusta.</p>	
Avainsanat	huoltokirja, huoltokirjakoordinaattori, huoltokirjan laadinta, huoltokirjan sisältö, riskimateriaalit, riskirakenteet

Author Title	Hanna Huhtarihi Substantive Risks in Service Manual
Number of Pages Date	63 pages + 40 appendices 26 October 2016
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Renovation
Instructors	Joonas Saikkonen, Cheaf of Quality and Environment Päivi Jävänä, Principal Lecturer
<p>In this thesis the current state of service manual process and its content were examined in the business premises and renovation units of NCC Finland Oy. The service manual process was divided into content-based, qualitative, aggregation and coordinating categories. The company wanted to determine the risks in the service manual content, and to find some solutions to minimize them.</p> <p>The purpose of this thesis was to detect those risk materials and structures which have repeatedly caused warranty repairs for the company and customers. Risk factors affecting the current operating and maintenance instruction materials which the company uses were examined, as well as suppliers' instructions and construction regulations and rules. These different guidelines were compared with each other and the most accurate and important instructions were selected, based on which a ready-made text concerning risk materials and structures was added to the service manual. These ready-made texts were intended to be as inclusive and versatile as possible, as well as to comply with the company's qualitative requirements. The purpose of this study was also to create a short general guideline for the company's quality system about how to coordinate the compilation of a service manual at a construction site.</p> <p>The company's internal-expert taskforce helped with this research. The taskforce's expertise and some interviews were used to identify the risk factors. The theoretical sources for this work were the company's internal archive and suppliers' guidelines, as well as the construction regulations and rules.</p> <p>In the future the company uses the created texts as a part of the service manual. In this way, the company aims to develop the process and quality of the outcome and to reduce the costs for different parties which are caused by utilization and maintenance. The construction sites can use the general guideline to coordinate service manual, but the company's target is to consolidate the contract with the outsourced coordinator.</p>	
Keywords	service manual, service manual coordinator, coordinating service manual, service manual content, risk materials, risk structures

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen taustaa	2
1.1.1	Tutkimustarpeen synty	2
1.1.2	Tutkimuksen tarkoitus	3
1.1.3	Tutkimuskysymykset ja rajaukset	4
1.2	Potentiaaliset ongelmakohdat	5
1.2.1	Riskikohtien löytäminen	5
1.3	Tutkimusmenetelmät	5
1.3.1	Esitutkimus	5
1.3.2	Tutkimuksen toinen osio	6
1.3.3	Tutkimuksen viimeinen osio	6
2	Kirjallisuus	6
2.1	Käsitteitä	6
2.2	Huoltokirjan määritelmä ja tarkoitus	10
2.3	Huoltokirjan laadinnan organisaatio ja tehtäväluettelot	11
2.4	Huoltokirjan laadinnan sopimukset	15
2.5	Huoltokirjan laadinta	16
2.6	Huoltokirjan toimitus	18
2.7	Huoltokirjan sisältö	19
2.8	Huoltokirjan tarkesisältö ja huoltokirjan käyttö	21
2.9	Huoltokirjan sisällön rajaukset	25
2.10	Tarkastus- ja huoltovälit	27
2.11	Kiinteistön ja huoltokirjan elinkaari	28
3	Huoltokirjan nykytila NCC Suomi Oy:llä	29
3.1	Laadunvarmistus	29
3.2	Huoltokirjan nykyinen sisältö	30
3.3	Takuukorjauskustannukset	31
3.3.1	Takuuaika	32
3.3.2	Laadunvarmistus työmaalla	33

3.4	Huoltokirjan laadinta	33
3.4.1	Ulkoisen tahon laatima huoltokirja	33
3.4.2	Työmaainsinööri huoltokirjakoordinaattorina	34
4	Tutkimuksen suoritus ja aineisto	36
4.1	Haastattelut	36
4.1.1	Haastattelukysymykset	36
4.1.2	Haastattelujen antia	39
4.1.3	Haastatteluista esiin nousseita kysymyksiä	40
4.1.4	Ongelmien ratkaisu haastattelujen perusteella	42
4.2	Riskikohtien analysointi	43
4.2.1	Riskimateriaalit ja -rakenteet	43
4.2.2	Riskiin varautuminen huoltokirjassa	44
4.2.3	Huoltokirjaohjeistus, valmiit tekstimallit	44
5	Tutkimustulokset	45
5.1	Yrityksen huoltokirjan sisältö	45
5.1.1	Toimittajien ohjeistukset	45
5.1.2	Yrityksen omat täydennykset ohjeisiin	45
5.1.3	Valmiit tekstit todetuille riskimateriaaleille ja -rakenteille	46
5.2	Huoltokirjan laadinnan yleisohjeistus työmaalle	46
5.2.1	Työmenetelmät	46
5.2.2	Huoltokirjan sisältö	47
5.2.3	Huoltokirjan kokoaminen	47
5.2.4	Aikataulut	47
5.3	Työmaan varautuminen riskeihin	48
5.3.1	Huoltokirjan sisältö ja käyttö	48
5.3.2	Aikataululliset riskit koontivaiheessa	48
5.3.3	Riskimateriaalit ja -rakenteet	48
6	Tulokset ja johtopäätökset	49
6.1	Tutkimusten tulokset	49
6.2	Tulevaisuuden näkymät huoltokirjakannassa	49
6.2.1	Pääkaupunkiseudun rakennuskanta	49
6.2.2	Sopimustekniset asiat	50
6.2.3	Huoltokirjatyöryhmä	51
6.2.4	Sisäinen huoltokirjajärjestelmä	52
6.2.5	Yhteistyö	52
6.2.6	Tietomallinnus	53

7	Tarkastelu	54
7.1	Tutkimusvastaukset	54
7.2	Jatkotutkimusaiheita	56
7.3	Omakohtainen analyysi	57
	Lähteet	58

Liitteet vain työn tilaajan käyttöön

Liite 1. NCC Suomi Oy:n takuukorjauskustannukset kustannuslajeittain vuosilta 2012–2014

Liite 2. Toni Engmanin haastattelu

Liite 3. Timo Finnilän haastattelu

Liite 4. Tuomas Angervuoren haastattelu

Liite 5. Ohjevertailu: asfaltti

Liite 6. Ohjevertailu: automaattiovet

Liite 7. Ohjevertailu: elastiset saumaukset

Liite 8. Ohjevertailu: eristetyt pihakannet

Liite 9. Ohjevertailu: ikkunat

Liite 10. Ohjevertailu: kattoikkunat

Liite 11. Ohjevertailu: kovan kulutuksen lattiapinnat

Liite 12. Ohjevertailu: lasijulkisivut

Liite 13. Ohjevertailu: lasikatot

Liite 14. Ohjevertailu: maalatut peltikatot

Liite 15. Ohjevertailu: ohutrapatut julkisivut villan päälle

Liite 16. Ohjevertailu: ohutrapatut julkisivut kovalle pohjalle

Liite 17. Ohjevertailu: ohutrapatut julkisivut kolmikerrosrappaus

Liite 18. Ohjevertailu: pihapainumien ehkäisy

Liite 19. Ohjevertailu: pohjaviemärit

Liite 20. Ohjevertailu: pysäköintitilojen betonilattiat

Liite 21. Ohjevertailu: salaojat

Liite 22. Ohjevertailu: vesikatot

Liite 23. Valmisteksti: asfaltti

Liite 24. Valmisteksti: automaattiovet

Liite 25. Valmisteksti: elastiset saumaukset

Liite 26. Valmisteksti: eristetyt pihakannet

Liite 27. Valmisteksti: ikkunat

Liite 28. Valmisteksti: kattoikkunat

- Liite 29. Valmisteksti: kovan kulutuksen lattiapinnat
- Liite 30. Valmisteksti: lasijulkisivut
- Liite 31. Valmisteksti: lasikatot
- Liite 32. Valmisteksti: maalatut peltikatot
- Liite 33. Valmisteksti: ohutrapatut julkisivut villan päälle
- Liite 34. Valmisteksti: ohutrapatut julkisivut kovalle pohjalle
- Liite 35. Valmisteksti: ohutrapatut julkisivut kolmikerrosrappaus
- Liite 36. Valmisteksti: pihapainumien ehkäisy
- Liite 37. Valmisteksti: pohjaviemärit
- Liite 38. Valmisteksti: pysäköintitilojen betonilattiat
- Liite 39. Valmisteksti: salaojat
- Liite 40. Valmisteksti: vesikatot

## Lyhenteet

KH	Kiinteistönhoidon tietokanta. KH-kortisto sisältää kiinteistön ylläpitoon kohdistettuja säännöksiä ja ohjeita.
KR	NCC Suomi Oy:n korjausrakentamisen toimiala.
KRK	NCC Suomi Oy:n korjausrakentamisen yksikkö.
NCC	NCC Suomi Oy.
PTS	Pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma.
RakMK	Suomen rakentamismääräyskokoelma. Kokoelma sisältää rakentamista koskevia määräyksiä ja ohjeita.
Ratu	Rakennustuotannon tietokanta. Ratu-kortisto sisältää rakennustuotantoon kohdistettuja säännöksiä ja ohjeita.
RT	Rakennustietokanta. RT-kortisto sisältää puolueettomia rakentamista koskevia säännöksiä ja ohjeita.
TR	NCC Suomi Oy:n talonrakentamisen toimiala.
TRU	NCC Suomi Oy:n talonrakentamisen yksikkö.
YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot vuodelta 1998.



## 1 Johdanto

Opinnäytetyö tehdään yritykselle NCC Suomi Oy (myöhemmin myös pelkkä NCC) korjausrakentamisen (KR) sekä talonrakentamisen (TR) toimialoille. Korjausrakentamisen toimialaan kuuluvat muun muassa peruskorjaus-, julkisivukorjaus- sekä linjasaneerauskohteet. Talonrakentamisen toimialaan kuuluvat muun muassa liikekeskukset ja liikerakennukset.

Yritys panostaa tällä hetkellä huoltokirjan sisältöön entistä enemmän ja toimii yhteistyössä ulkoistetun huoltokirjajärjestelmän ja huoltokirjan laadintaa tarjoavan yrityksen kanssa. NCC:llä ei kuitenkaan ole selkeää kokonaiskuvaa ulkoistetun tahon laatimasta huoltokirjasta. Yritykselle tuntemattomia osa-alueita ovat miten huoltokirja toimii, mitkä ovat sen riskikohdat, mikä on huoltokirjan tarkesisältö milläkin tuotteella sekä miten huoltokirja saadaan toimivaksi oikein ja siten, että se palvelee mahdollisimman kattavasti käyttäjää koko kiinteistön elinkaaren ajan. NCC:llä halutaankin näiden tutkimuskysymysten valossa selvittää ulkoistetun tahon laatiman huoltokirjan sisältöä pääkohdittain ja löytää sieltä riskikohdat, joihin halutaan selkeä ohjeistus.

Tutkimustyön tavoitteena on tutkia huoltokirjan sisältöä ja sen laatimisprosessia sekä jatkuvasti korjaustöitä aiheuttaneita osa-alueita. Työn tarkoitus on selkeyttää ja laatia yrityksen toimintamallin mukaiset huoltokirjan sisällölliset ohjeistukset riskimateriaalien ja -rakenteiden osalta takuuajan runsaiden korjaustöiden vähentämiseksi tai jopa niiden välttämiseksi. Näiden ohjeistusten tavoitteena on myös edesauttaa huoltokirjan koordinoitua tuotannossa sekä käytettävyyttä asiakkaan näkökulmasta.

Yritykselle tämän opinnäytetyön ja tutkimuksen teko on tärkeää, koska huoltokirja jättää merkin laadukkaasta rakentamisesta kiinteistön koko elinkaaren ajaksi. Koska huoltokirja on pakollinen jokaisessa kiinteistössä, on sen asian ympärillä tapahtuva tulokellinen tutkimustyö NCC:lle tärkeää. Aihe on esillä juuri tässä vaiheessa, kun huoltokirjan laadintasopimusta ulkoistetun tahon kanssa kehitetään ja hiotaan paremmaksi kuin ennen.

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Urakoitsijan on tiedostettava huoltokirjan tarkka sisältö, jotta pystytään vaikuttamaan sen sisältöön. Siten voidaan välttyä huollon laiminlyönnin aiheuttamilta takuukorjauksilta, mitkä ovat johtuneet yksinomaan huoltokirjan puutteellisista tiedoista. Täten, mitä kattavampi huoltokirja on, sitä vähemmän päättynyt projekti aiheuttaa jälkitöitä ja -kuluja. Kaikki takuutyöt eivät johdu pelkästään huoltokirjan puutteellisesta sisällöstä, vaan ne ovat aiheuttaneet osan takuutöistä. Huoltokirjan sisällön tunnettavuus edistää lisäksi asiakastyytyväisyyttä ja kiinteistön huollettavuutta tämän koko elinkaaren ajan.

Jälkikorjauskierrokset ja takuukorjaukset lisäävät kuluja ja vaativat ylimääräisiä resursseja. Tämä panos voi olla pois muilta projekteilta. Varsinaista työryhmää takuukorjauksille ei yrityksessä ole lainkaan olemassa, vaan takuukorjaukset vastuutetaan ensisijaisesti sille tuotantojohdolle, joka on ollut kohteen rakentamisessa mukana ja mikäli he ovat käytettävissä takuukorjausten aikana. Mikäli projektin omaa tuotantojohtoa ei ole saatavilla takuukorjauksiin, vastuu siirretään sillä hetkellä vapaana olevalle työnjohtolle, joka perehtyy kohteen tietoihin.

### 1.1.1 Tutkimustarpeen synty

Yritys on tiedostanut ongelman huoltokirjan osin tuntemattomasta sisällöstä ja sen tutkimattomista puutteista. Vaikka huoltokirja laaditaan RT-korttien ohjeistusten mukaan, on jokainen kohde omanlainen ja jokaisessa kohteessa on käytetty tunnusomaisia materiaaleja ja rakenneratkaisuja. Huoltokirjan pelkkä kopioiminen työmaalta toiselle ei täten ole mahdollista, vaan jokaisen työmaan on rakennettava huoltokirja alusta saakka. Se, miten koonti toteutetaan, on projektikohtaista. Tätä aihetta käsitellään lisää kohdassa 3.3.

Yrityksessä on jopa nostettu esiin kysymys, onko ulkoistettujen tahojen laatima huoltokirja edes tarpeeksi kattava. Koska huoltokirjan tarkkaa sisältöä ei tunnettu, ei voitu myöskään olla varmoja sen kattavuudesta ja laadusta. Yrityksessä on myös mietitty, onko ulkoistetuilla tahoilla tarpeeksi osaamista tai tahtotilaa vaatia tarpeellisia lähtötietoja huoltokirjan koontiin, vai luottavatko he täysin työmaan lähettämiin asiakirjoihin.

Vaikka huoltokirjan ulkoistamisesta palveluna on tehty yritystasolla erillinen sopimus, ei sopimussisältö ole kaikkien sitä tarvitsevien tiedossa. Sopimus on kyllä saatavilla työ-

maan tietoon erikseen pyydettyä, mutta sopimuksen kattavuutta ei ole tutkittu. Koska ulkoinen taho on sopimussuhteessa yritykseen, on taho velvoitettu tekemään huoltokirjan koordinointi ja kokoaminen sopimuksen puitteissa.

Toisaalta ongelma on myös siinä, että kohteissa, joissa tilaaja laatii huoltokirjan, eivät työmaat saa tunnuksia palveluun ja täten tuotantojohto ei näe lopullista tuotetta. Työmaa ei siis pysty varmistamaan, minkälaisena sisältö on lopulta julkaistu huoltokirjaan, miten se on kategorisoitu ja missä järjestyksessä.

### 1.1.2 Tutkimuksen tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia huoltokirjan pääasiallista sisältöä sekä tunnistaa riskirakenteet ja -materiaalit korjaus- ja talonrakentamisen toimialoilla. Näistä riskikohdista laaditaan huoltokirjaan kirjattavat kattavat huoltotoimenpiteet, joilla varmistetaan urakoitsijan osalta riskirakenteiden ja -materiaalien oikeanlainen ylläpito ja huolto. Näillä toimilla ylläpidetään huoltokirjan laadunvarmistusta.

Työn tarkoituksena on luoda mahdollisimman kattava huoltokirjan sisältö todettuihin ongelmarakenteisiin ja -materiaaleihin. Luotua sisältöä voidaan käyttää monipuolisesti erilaisissa kohteissa. Näitä kohteita ovat KRK ja TRU -yksiköissä muun muassa linjasaneeraus- ja peruskorjauskohteet sekä toimitilarakentaminen. Tässä työssä tutkitaan huoltokirjan laatimisen toimintatapa ja kohteiden erilaisuus pyritään tuomaan työssä esiin. Tarkoituksena on selkeyttää huoltokirjan laatimista yleisohjeen ja valmistekstien muodossa ja osin helpottaa kiinteistön rakentamisen loppuvaiheen kiirettä. Opinnäytetyön tarkoituksena olikin tutkia aihetta pintaa syvemmältä, ei vain tutkia sisältöä, vaan löytää nimenomaan ongelmakohtat ja laatia niille valmistekstit rakennustuotannon tai huoltokirjakoordinaattorin käyttöön. Lisäksi tarkoituksena on luoda lyhyt toimintatapaohje rakennustuotantoon huoltokirjan laadinnan ja varmistuksen ohjauksesta.

Huoltokirjan sisällön tunnettavuudella pyritään asiakaslähtöisyyden lisäksi selkeyttämään takuukorjausrajat ja vastualueet. Tutkimuksessa esiin tulleista, yritykselle toistuvasti takuukorjauksia aiheuttaneista rakennusosista sekä rakenteista annetaan huoltokirjaan liittyen tekstimallit ja ohjeistukset sekä määritetään tarkastusvälit lähtötiedoista riippuen. Tavoitteena on myös verrata valmistajan ohjeiden ja RT-kortiston määrittämiä huoltovälejä ja nostaa esiin NCC:n näkökulma asiaan.

### 1.1.3 Tutkimuskysymykset ja rajaukset

Alla on lueteltu tutkimukseen lähestyttäessä esiin nousseita tutkimuskysymyksiä, joihin pyritään tällä työllä hakemaan vastauksia.

Taulukko 1. Tutkimuskysymykset.

Ongelma	Tavoite (ratkaisu)
Tiedostetaanko ulkoistetun huoltokirjan nykytila ja sisältö?	Huoltokirjan tunnettavuus ja sisällön tiedostaminen, eli tiedetään miksi, minkälaista ja ketä varten tietoa kerätään.
Voimmeko itse vaikuttaa ulkoistetun huoltokirjan sisältöön ja asiakointiin, miten?	Kun yritys tiedostaa huoltokirjan sisällön, pystyy se siten vaikuttamaan sen sisältöön sekä yleisellä toistuvalla tasolla (perusosa) että työmaakohtaisesti (rakennuspaikkakohtaiset tuotteet).
Voiko työmaan huoltokirjakoordinaattorin työtä ohjeistaa paremmin kuin nykyään, ja täten helpottaa työmaan loppuvaiheen kiirettä huoltokirjan osalta?	Toimintamalli, jolla huoltokirjan laadinta ja tiedonkeruu suoritetaan systemaattisesti rakennusvaiheen alusta alkaen.  Toimintamallissa tunnistetaan riskirakenteet ja -materiaalit, joille on laadittu valmiit huoltokirjan tekstimallit, joita voidaan tarvittaessa muokata kohdekohtaisesti.
Onko nykyinen ulkoistettu huoltokirjan laatijataho luotettava?	Huoltokirjan taso on saatettava varmalle puolelle, eli pyritään käyttäjäystävälliseen ja tarpeeksi kattavaan kiinteistön huolto-ohjeistukseen siten, että yritys itsekin pystyy sen tarvittaessa laatimaan.
Onko nykyisen huoltokirjan sisällössä puutteita ja mitä?	Kattava huoltokirja, joka huomioi käyttäjän toimenpiteet ongelmatilanteissa.
Mitkä ovat rakentamisen riskikohdat (rakenteet ja materiaalit) huoltokirjassa?	Tunnistetaan toistuvat tai kertaluonteiset riskitekijät ja huolehditaan niiden selkeästä ohjeistuksesta kiinteistön huoltokirjaan.
Ovatko riskikohdat helposti löydettävissä nykyisestä huoltokirjasta?	NCC:n laatujärjestelmän mukaiset valmistekstit, jotka toistuvat jokaisessa huoltokirjassa ja joita tarvittaessa ylläpidetään.
Entä ovatko riskikohdat helposti löydettävissä työmaalla rakentamisen aikana?	Työmaan ja huoltokirjakoordinaattorin käytössä on listaus riskimateriaaleista ja -rakenteista, joille on laadittu erillinen ohjeistus huoltokirjaa varten.

Mitä hyötyä riskitekijöiden löytämisestä on?	Saadaan tarkka, kattava ja yhtenäinen kiinteistön huolto-ohjeistus käyttäjälle; lopputuloksena tyytyväinen asiakas, selkeät huolto- ja takuurajat ja -ajat sekä takuukorjausten selkeä väheneminen.
--	---

Nämä tutkimuskysymykset tukevat tutkimuksen etenemistä ja näihin pyritään tutkimuksen aikana löytämään vastaukset erilaisin tutkimusmenetelmin, joista on kirjoitettu lisää kohdassa 2.3.

## 1.2 Potentiaaliset ongelmakohdat

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda yksinkertaistettu ja selkeä ohjeteksti huoltokirjan keskeisistä riskitekijöistä. Yksinkertaisimmillaan tekstissä lukee mitä saa tehdä ja mitä ei saa tehdä. Tällä tavoin huoltokirja antaa heti vastauksen kiinteistön käyttäjäkunnalle.

### 1.2.1 Riskikohtien löytäminen

Opinnäytetyöhön kootaan rakennusaikana havaitut, huollon kannalta merkitykselliset riskikohdat (riskimateriaalit ja -rakenteet), joista rakennettiin niin sanottu TOP 10 -listaus kummaltakin toimialueelta (TR ja KR). Näitä toteutuneissa kohteissa havaittuja riskikohtia kerätään pääurakoitsijan kokemuksista haastatteleamalla. Riskikohtiin etsitään ratkaisuehdotukset yrityksen tietokannasta, toimittajien ohjeistuksista sekä säännöksistä. Ehdotuksissa huomioidaan yrityksen oma kokemus: miten toimintaa voidaan parantaa ja tehostaa. Lisäksi laaditaan yleistekstit huoltokirjaan näistä kyseisistä yksittäisistä asiakohdista.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

### 1.3.1 Esitutkimus

Esitutkimuksessa tutkimusmateriaalia kerätään yrityksen omasta tietokannasta sekä yrityksen kanssa yhteistyötä tekevilta ulkoistettujen tahojen laatimiin varsinaisiin huoltokirjoihin tutustumisella. Esitutkimusvaiheessa tutkitaan myös sitä, miten säännökset ja määräykset ohjeistavat huoltokirjan laadintaa ja onko niissä otettu kantaa huolto-

kirjan sisällöllisiin riskikohtiin. Näitä säännöksiä ja määräyksiä ovat rakennusmääräyskokoelma (RakMK) sekä rakennustietokirjasto (RT).

Ulkoisen tahon laatiman sähköisen huoltokirjan nykyisestä sisällöstä pyritään löytämään sellaiset puutteet, joihin yritys voi tulevaisuudessa panostaa ja joita voi täydentää. Täten huoltokirjan sisältöön pystytään vaikuttamaan ja parantamaan sitä.

### 1.3.2 Tutkimuksen toinen osio

Kokemuskohtaiset tiedustelut riskimateriaalien ja -rakenteiden määrittelystä tehdään yrityksen sisällä työpäälliköiltä ja projektipäälliköiltä. Huoltokirjan sisällöllisistä seikoista haastatellaan elinkaarikohteiden manageria sekä toimitilapuolen työmaainsinööriä. Myös ulkoistettua huoltokirjan laatijatahoa, joka on NCC:n kanssa sopimussuhteessa, haastatellaan. Kaikki haastattelut sisältävät kysymyksiä kohdan 2.2.1 mukaisista kriittisistä, olemassa olevissa kohteissa esiin tulleista riskimateriaaleista ja -rakenteista, joista on aiheutunut runsaasti muun muassa takuukorjauksia.

### 1.3.3 Tutkimuksen viimeinen osio

Määrittelyistä riskimateriaaleista ja -rakenteista etsitään huoltokirjaan liittyvät käyttö- ja huolto-ohjeistukset ja muut määrytykset säännöksistä ja määräyksistä. Lisäksi selvitetään yrityksen keskitetyn hankinnan apua käyttäen vakio toimittajien huolto-ohjeistukset, joita pyritään keräämään noin kolme kappaletta yhtä riskimateriaalia ja -rakennetta kohden. Mikäli tuotteella ei ole vakio toimittajaa, etsitään yleisohjeita eri toimittajilta. Saatuja ohjeita ja määräyksiä verrataan keskenään. Lopuksi näistä ohjeista valitaan minimitoimenpidevaatimuksiltaan tiukimmat ohjeet, joista laaditaan valmistekstit huoltokirjaan. Muut ohjeistukset otetaan tekstissä huomioon tarkentavina toimenpiteinä.

## 2 Kirjallisuus

### 2.1 Käsitteitä

Kiinteistön määritelmä kiinteistörekisterilaissa on kiinteistörekisteriin merkitty maanomistuksen yksikkö. Tämä yksikkö eli kiinteistö on rajattu maanpinnan osa, johon kuu-

luvut sillä olevat rakennukset, kiinteät rakenteet ja laitteet sekä kasvustot. (Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Kiinteistönpidolla tarkoitetaan kiinteistöstä ja sen omaisuudesta vastaamista juridiseen oikeuteen tai velvollisuuteen perustuen. Kiinteistönpitoa ovat esimerkiksi teknisten järjestelmien hoito ja ylläpito, asiakaspalvelu, talous- ja henkilöstöhallinto sekä joissain tapauksissa myös rakentaminen tai rakennuksen purkaminen. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Kiinteistön ylläpidon tarkoituksena on kiinteistön arvon, kunnon, käytettävyyden ja koettavuuden säilyttäminen eli ylläpito, joka on osa kiinteistönpitoa. Kiinteistön ylläpitoa ovat esimerkiksi kiinteistönhoito, -huolto ja kunnossapito. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Ylläpito-organisaatio on organisaatio tai yhteisö, joka vastaa kiinteistön ylläpidosta ja siihen liittyvistä asioista joko itsenäisesti tai alihankkijoiden avustuksella (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1).

Kiinteistönhoito ja -huolto ovat säännöllistä kiinteistön haluttujen olojen ylläpitämistä, mitkä kuuluvat kiinteistön ylläpitoon. Kiinteistönhoitoa ovat esimerkiksi laitteiden ja laitejärjestelmien sekä rakenteiden jatkuva ja säännöllinen seuranta ja hoito, siivous ja puhtaanapito sekä ulkoalueiden hoito. Lisäksi kiinteistönhoitoon kuuluvat kiinteistön huolto, kunnossapito ja korjaustyöt. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.) Kiinteistönhuollolla tarkoitetaan käyttäjien turvallisuuden kannalta keskeisiä tehtäviä, kuten liukkaudentorjuntaa, lumen- ja jäänpoistoa sekä kattokourujen, syöksytörien ja sadevesikaivojen puhdistusta (Turvallinen asuminen 2015: 6).

Kunnossapidolla tarkoitetaan rakennusosan, rakenteen tahi laitteen ja järjestelmän korjaamista kunnostamalla, pinnoittamalla, täydentämällä tai osittain uusimalla (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot 2008: 2). Kunnossapidolle on määritelty myös rakennusmääräyskokoelman osassa A4 (2000: 1) kunnostavan korjausrakentamisen määritelmä, jossa korjausrakentamiskohteen käytettävyyttä ja koettavuutta ylläpidetään uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat siten, ettei korjauskohteen suhteellinen laatutaso olennaisesti muutu.

Kunnossapitajakso määrittää rakenteen tai teknisen järjestelmän kunnossapidollisen aikavälin. Tämä keskimääräinen aikaväli kertoo, milloin määrätty kunnossapitotoimenpide toteutetaan ja toistetaan. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitotaksot 2008: 2; Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Huoltokirja on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa. Huoltokirjalla tarkoitetaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta, joka tukee kiinteistön ylläpitoa kiinteistön taloudellisen käyttiän ajan. Tämä kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus sisältää suunnittelussa ja rakentamisessa päätetyt elinkaartilouden perusteet, joilla hallitaan kiinteistön elinkaarta ja tuetaan ympäristöaseiden laatumista. Huoltokirja sisältää rakennusosien ja laitteiden käyttöikätaavoitteet ja kunnossapitotaksot sekä tarkastusten ja huoltojen ohjeistukset. Käyttö- ja huolto-ohjeessa esitetään hyvän energiatalouden ja sisäilman edellyttämiä lähtötietoja, tavoitteita, tehtäviä ja ohjeita kiinteistön hoitoon, huoltoon ja kunnossapitoon, sekä ohjeita asukkaille ja käyttäjille. Huoltokirjan on oltava viranomaisen todennettavissa kiinteistön loppukatselmuksessa. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Tarkastusväliillä tarkoitetaan aikaväliä, jolloin on tarkastettava rakenteen, rakennusosan, laitteen tai järjestelmän toimivuus ja kunto. Tarkastusväliksi on määriteltävä sellainen aikaväli, jona aikana tarkastuskohde pysyy kunnossa. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitotaksot 2008: 2.)

Huoltoväliillä taas tarkoitetaan aikaväliä, jolloin rakenteelle, rakennusosalle, laitteelle tai järjestelmälle on tehtävä huoltosuunnitelmassa määritellyt tarpeenmukaiset tarkastus- ja huoltotoimenpiteet (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitotaksot 2008: 2).

Tekninen käyttöikä tarkoittaa rakennusosan, rakenteen, laitteen tai järjestelmän käyttiön jätkeistä aikaa, jona näiden tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät, kun kohdetta on hoidettu, huollettu ja kunnossapidetty suunnitelmallisesti ja annettujen käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaisesti. Tämän ajan jälkeen on kuitenkin tarkoituksenmukaista korvata rakennusosa, rakenne, laite tai järjestelmä uudella. Tekninen käyttöikä on yleistävä, sillä se perustuu käytettävissä oleviin tietoihin ja kokemukseen tuotteiden kestävyystestä. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitotaksot 2008: 2; Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)



Suunnitellulla käyttöiällä tarkoitetaan suunnittelijan, rakennushankkeeseen ryhtyvän tai rakennuttajan määrittelemää käyttöikävaatimusta, joka tuotteelle annetaan. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Rakennusosa on niin sanottu itsenäinen rakennuksen aineellinen ja pysyvä osa, joka voi muodostua useista eri rakennustuotteista. Rakennustuotteita ovat eri rakennustavarat, kuten rakennusmateriaalit, -tarvikkeet ja -aineet, laitteet, tekniset järjestelmät, varusteet ja kalusteet sekä pintarakenteet, mitä tavarantoimittaja valmistaa, maahantuo, myy ja toimittaa rakennustyömaalle. Tuotteista mainittakoon esimerkiksi ikkuna, sora, maali, laite ja koje. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 1; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Rasitusluokalla tarkoitetaan rakennusosaan, rakenteeseen, laitteeseen tai järjestelmään ympäristön ja käytön aiheuttamia olosuhteita. Rasitusluokkaa kuvataan asteikolla 1–3, jossa 1 on vaikea, 2 on normaali ja 3 on kevyt rasitusluokka. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot 2008: 2.)

Kuntoarvio on aistinvaraista sekä kokemusperäistä rakennuksen, rakennusosien, kiinteistön tilojen, taloteknisten järjestelmien sekä ulkoalueiden kunnan ja korjaustarpeiden selvittämistä. Arvio päivitetään noin 5–10 vuoden välein. Arvion perusteella luodaan kuntoarvioraportti, joka sisältää kunnan arvioinnin lisäksi sisäolosuhteita ja energiataloutta koskevia korjausehdotuksia. Kuntoarviossa esitetään ensisijaisesti turvallisuuden ja terveellisyyteen vaikuttavia asioita, joiden jälkeen pureudutaan korjauskustannuksiltaan merkityksellisimpien rakennusosien vaurioihin ja näiden pahentuessa merkittäviin vahinko- ja turvallisuusriskejä aiheuttaviin vaurioihin. Kuntoarviota voidaan pitää kunnossapitosuunnitelmana, tai ainakin lähtötietona kunnossapitosuunnitelmaan tai korjausohjelmaan. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 2; Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot 2008: 2; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

Kuntotutkimus on kuntoarvion jälkeistä toimintaa, jossa korjaustarpeiden täsmentämiseksi rakennusta, rakennetta, rakennusosaa tai laitejärjestelmää tutkitaan yksityiskohtaisesti. Kuntotutkimusmenetelminä voidaan käyttää ainetta rikkovia menetelmiä. (Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 2.)

## 2.2 Huoltokirjan määritelmä ja tarkoitus

Kiinteistön huoltokirjaan on koottu kiinteistön ja siellä olevien rakennusten kaikki olemassa oleva tekninen tieto suunnitelmallisen ja tarkoituksenmukaisesti mitoitettuna pitkäaikaishuollon, hoidon ja kunnossapidon käynnistämiseksi sekä jatkuvaksi toimintojen ylläpitämiseksi. Uudiskohteissa kiinteistön huoltokirja laaditaan rakentamisen yhteydessä, kun taas korjausrakentamisessa olemassa olevaa huoltokirjaa täydennetään. Molemmissa tapauksissa huoltokirjamateriaali koostuu rakennushankkeen aikana eri osapuolten laatimista ja eri tahoilla koottavista asiakirjoista. Huoltokirjan tarkoitus on tukea kiinteistön hankinta-, rakentamis- ja ylläpitokustannusten tarkastelua hankkeen alkuvaiheesta lähtien koko kiinteistön elinkaaren ajan. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 1; Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö 1996: 1; Linjasaneeraus 2006: 3.)

Huoltokirja luovutetaan kiinteistönomistajalle kohteen valmistuttua käyttöönottovaiheessa. Huoltokirja voidaan koostaa käyttökelpoiseksi kokonaisuudeksi kansiona, määrämuotoisena kirjana tai sähköisinä dokumentteina. Huoltokirjakokonaisuus käsittää rakennuksen, rakenteen, rakennusosan sekä laitteiden ja järjestelmien hoitoa, huoltoa ja kunnossapitoa ohjaavia tietoja ja toimintoja kiinteistönomistajan lisäksi kiinteistöhoito-organisaatiolle sekä kiinteistön käyttäjille ja asukkaille. Näitä toimintoja jatkuvasti ylläpidettäessä saavutetaan tavoitteelliset kunnossapitajakset ja käyttöiät, hyvä energiatalous sekä halutut asumisolosuhteet. Kunnossapidollisesti tärkeitä tietoja ovat rakennusosien ja laitteiden käyttöikätiemien, kunnossapitajaksojen ja -ohjelman lisäksi sisä- ja ulkopuolisten pintarakenteiden tiedot, korjaushistoria sekä rakennushankkeen takuuajan seuranta. Huoltokirjan avulla voidaan laatia kiinteistöhoitosopimukset sekä hoito- ja huoltotöiden suunnittelu, toteutus ja valvonta. Näiden lisäksi huolellisesti ja jatkuvasti ylläpidetty huoltokirja on hyvin arvokas lähtöaineisto korjaussuunnittelussa. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 2; Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 1; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 1; Linjasaneeraus 2006: 3.)

Huoltokirjan avulla selkiytetään kiinteistönpidollista vastuunjakoa eri osapuolten kesken (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 1–2). Kiinteistönomistaja tai tämän edustaja, joka yleensä on isännöitsijä, toimii huoltokirjan ylläpitovastuullisena käytön aikana. Huollosta vastaava henkilö puolestaan käyttää ja ylläpitää huoltokirjaa. (Linjasaneeraus 2006: 3.) Rakenteista, rakennusosista, laitteista ja teknisistä järjestelmistä on oltava riittävä tieto kiinteistön huoltokirjassa, jotta näiden määräysten mukaiset vaatimukset täyttyvät jatkuvasti (Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot 2007: 14).

Kiinteistön huoltokirjaan merkitään käytön aikana tiedot tehdyistä tarkastuksista, korjauksista, uudistamisista ja käytöstä poistamisista sekä tiedot tapahtuneista vahingoista, kuten putkistovuodoista ja -tukkeumista sekä niiden aiheuttamista vaurioista. Näiden lisäksi merkitään tiedot laitevaurioista ja järjestelmien toimivuushäiriöistä. Tarkastuksen tulos voi olla muun muassa kohde kunnossa tai huollon tarve ja edelleen kiinteistöhoito-organisaatiolle kuuluva vian korjaus tai erikoisliikkeen tilaaminen huoltoa varten. Vahingoista ja korjaustoimista muodostetaan vahinkoraportit, joita käytetään myöhemmässä vaiheessa lähtötietoina. (Linjasaneeraus 2006: 3; Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet 1996: 2.)

Myöhemmässä vaiheessa, kiinteistön elinkaaren aikana, kiinteistöhoito-organisaatio ja toimitiloissa kiinteistöpalveluyritykset käyttävät huoltokirjaa ja sen sisältöä muun muassa huoltokirjan eri osien kehittämiseen, palautteen käsittelyyn sekä muutostarpeiden raportointiin (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 3; Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö 1999: 2).

Kiinteistön huoltokirjan lisäksi kiinteistön käyttäjille (esimerkiksi liiketilojen vuokralaiset) ja asukkaille laaditaan liiketilojen ja huoneiston huoltokirja. Näissä käyttö- ja huolto-ohjeissa ohjeistetaan kiinteistön huoltokirjan tavoin käyttäjää tai asukasta tilan tai huoneiston pintamateriaalien, laitteiden, kalusteiden ja varusteiden toiminnoista sekä esitetään käyttöohjeet, hoito- ja huolto-ohjeistus. Kyseinen huoltokirja liitetään kiinteistön huoltokirjaan ja on täten tärkeä osa huoltokirjan tavoitteita. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 3; Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö 1999: 3.) Huoneiston tai tilojen huoltokirjan myötä asukkaiden tai käyttäjien tietämys huoneiston tai tilan hoidosta sekä tyytyväisyys asuin- tai työskentelyoloihin lisääntyvät ja samalla terveellisten ja viihtyisien asuin- tai työskentelyolojen ylläpito helpottuu (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 1–2).

### 2.3 Huoltokirjan laadinnan organisaatio ja tehtäväluettelot

Koska huoltokirjan laadinta on vaativa kokonaisuus, on laadinnan osa-alueisiin välttämätöntä käyttää oman erityisalansa asiantuntijatahoa, joka tuntee hyvin oman alansa kiinteistön hoito- ja huoltotehtävät sekä niiden laadun määrittämisen. Näitä huoltokirjan osa-alueita ovat:

- LVI-tekniikka
- sähkötekniikka
- rakennustekniikka
- erityisjärjestelmät
- ulkoalueiden hoitotehtävät, lumityöt, kasvityöt, puhtaanapito
- kunnossapito, kuntoarviointit (rakennus-, LVI- ja sähkötekniikka)
- siivoustyöt
- energiatalous. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 2.)

Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet -ohjekortissa (1996: 1) mainitaan, että kukin suunnittelija kokoaa ja laatii hoidon ja huollon tehtäville oman alansa tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet sekä niihin liittyvät työturvallisuusohjeet. Lisäksi laaditaan kiinteistökohtaiset poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet. Huoltokirjan laatimistehtäviä voidaan kuitenkin jakaa eri osapuolten kesken monella tapaa. Pääasia on, että kaikki tarvittavat tehtävät tulevat suoritetuiksi. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 2.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän eli tilaajan tehtäviin kuuluu määrittellä suunnittelijoiden kanssa yhteistyössä kiinteistön tavoitteelliset kunnossapitajaksot ja taloudelliset tavoitteet sekä ohjeelliset käyttöarvot. Lisäksi määrittelyyn sisältyvät sisäilmastoluokat ja pintamateriaalien päästöluokat. Tilaaja voi vastuuttaa tehtävänsä rakennuttamissopimuksella rakennuttajataholle. Tästä eteenpäin puhutaan pelkästään rakennuttajasta. Rakennuttaja sisällyttää huoltokirjan laadinnan tehtävät suunnittelu- ja urakasopimukseen sekä valitsee koordinaattorin. Rakennuttaja sopii suunnittelijoiden ja koordinoijan kanssa yhteistyössä huoltokirjan nimikkeistöstä, huoltokirjamateriaalin hankinta- ja kustannusvastuista sekä kirjan käyttöön perehdyttämisestä ja luovutustavasta kiinteistön käyttöönoton yhteydessä. Rakennuttajan tehtävänä on myös valvoa jokaista edellä mainittua sovittua toimintaa. Myös huoltokirjan kokonaistoimivuuden varmistaminen takuuvuoden jälkeen sekä tarvittavien muutosten teettäminen kuuluvat rakennuttajan huoltokirjan laadinnan vastuisiin. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 3–4; Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 2–3.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän asiana on huolehtia, että tavarantoimittajat ja urakoitsijat toimittavat tuotekohtaiset hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet huoltokirjan liit-

teeksi. Tämän vastuun voi siirtää erillissopimuksin suoraan huoltokirjakoordinaattorille. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 3–4; Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 2–3.)

Huoltokirjalla on yleensä huoltokirjakoordinaattori, joka on vastuullinen huoltokirjan laatijataho. Koordinaattori pyytää ja kokoaa rakentamisen eri osapuolten toimittaman aineiston, josta syntyy yhtenäinen ja käyttökelpoinen huoltokirjakokonaisuus. Näitä huoltokirjan laadinnan eri osapuolia ovat rakennuttaja, suunnittelijat, valvojat, urakoitsijat, tarvikkeiden valmistajat ja tavarantoimittajat. Koordinaattoriksi valitaan sellainen pätevä henkilö tai taho, jolla on riittävä asiantuntemus kiinteistön huollosta ja kunnossapidosta. Valinnan tekee tilaaja tai rakennuttaja. Koordinaattorin tehtävänä on myös huoltokirjan päivittäminen takuuvuoden päättyessä, mikäli näin on sovittu. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 2; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 2.)

Koordinaattorin huolehtimisvastuuseen kuuluvia tehtäviä yllä lueteltujen lisäksi ovat huoltokirjamateriaalin oikeellisuuden tarkastuttaminen suunnittelijoilla, että tarkastus-, poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeistus on laadittu sekä kiinteistön kaikki huolto- ja kunnossapitokohteet löytynevät huoltokirjasta siten, että eri toimialarajoihin ei jää täyttämättömiä aukkoja. Lisäksi koordinaattori huolehtii valvojan kanssa siitä, että suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden loppupiirustukset ovat ajan tasalla ennen kiinteistön luovutusta. Koordinaattori huolehtii myös, että huoltokirja luovutetaan sovituin sarjoin kiinteistölle käyttöönottovaiheessa. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 4.)

Huoltokirjakoordinaattori laatii huoltokirjan sisällysluettelon, yhteystiedot-osan, käyttöikätaoitetaulukon rakennuttajan antamien tavoitteiden mukaisesti sekä kunnossapitojakso- ja huoltotaulukot suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden toimittaman materiaalin mukaisesti. Lisäksi koordinaattori laatii korjauspäiväkirjalomakkeet ja vuosikulutusten seurantalomakkeet, huoneistokansion tekniikkaohjeet sekä asiakirjaluettelon käyttöönottovaiheessa luovutetuista asiakirjoista. Koordinaattori tarkastaa huoneistokansioon tavarantoimittajien ja urakoitsijoiden toimittamat käyttö- ja huolto-ohjeet. Koordinaattorin tehtäviin kuuluu vielä lisäksi huoltokirjan päivittäminen, joka käsittää sen toimivuuden tarkastamisen sekä tarvittavien muutosten teon suunnittelijoiden, kiinteistöhoitoorganisaation ja isännöitsijän kanssa yhteistyössä. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 4.)

Suunnittelijoiden vastualueet huoltokirjan laadinnassa ovat oman alansa loppupiirustusten teko asetettujen käyttöikä-, kunnossapitajakso- ja energiankulutustavoitteiden mukaan sekä oman alansa kiinteistökohtaisten kunnossapidolliset ja huollon tehtävien määrittely sekä huoltotaulukoiden täyttäminen. Suunnittelijat laativat näihin liittyen lisäksi kunnossapitotaulukot, tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet sekä näihin liittyvät työturvallisuusohjeet oman alansa osalta. Suunnittelijat tarkastavat myös koordinaattorin toimittamat urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien käyttö-, hoito- ja kunnossapito-ohjeet sekä takuvuoden päättyessä huoltokirjan toimivuuden ja tekevät tarvittavat muutokset oman alansa vastualueelta. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 4.)

Valvojan huolehtimisvastualueet huoltokirjan laadinnassa ovat, että huoltokirjamateriaali toimitetaan koordinoijalle ja suunnittelijoille urakkasopimuksissa määritellyn mukaisesti ja huoltokirjaan liittyvät asiat käsitellään työmaakokouksissa. Valvojan valvontavastuu huoltokirjan laadinnassa on toimeksiantajan ja sopimusten mukaisten tavoitteiden toteutuminen rakennusosien, tarvikkeiden, laitteiden ja pintakäsittelyjen osalta. Sen lisäksi valvoja valvoo, että niiden kirjaukset sekä huolto- ja korjausohjeet sisällytetään huoltokirjaan. Pääasiassa valvoja toimii työmaalla yhteyshenkilönä huoltokirjaasioissa sekä kommentoi ja tekee tarvittavat muutosesitykset huoltokirjan laadinnasta. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 5.)

Urakoitsijat laativat ja kokoavat urakkaansa kuuluvien laitteiden, kalusteiden, varusteiden, järjestelmien ja pintakäsittelyjen sekä pintarakenteiden käyttöikäennusteet sekä käyttö-, huolto- ja kunnossapitajakso-ohjeet. Pintarakennekerroksista urakoitsijan on lisäksi annettava huoltokirjaan kaupananimikkeet ja värisävyt sekä päästöluokat. Näiden tehtävien lisäksi urakoitsija tarkastaa paikantamispöytäkirjat sekä laatii mahdolliset konekortit, käyttöönotto- ja mittauspöytäkirjat oman urakkansa osalta. Käyttöönottovaiheessa urakoitsijan on omalta osaltaan perehdytettävä kiinteistönhoito-organisaatio rakenteiden, laitteiden ja järjestelmien käyttöön, hoitoon ja huoltoon sekä näiden töiden turvalliseen suorittamiseen. Urakoitsijoiden on valvottava koko urakan ajan, että urakkaan kuuluvat rakennustuotteet ja laitteet vastaavat urakka-asiakirjoissa niille asetettuja tavoitteita, kunnossapitajaksoja ja käyttöikää. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 5.)

## 2.4 Huoltokirjan laadinnan sopimukset

Huoltokirjan laatimisen edellyttämät vastuut, velvoitteet ja tehtävät määritellään sopimuksissa rakentamisen kaikille osapuolille, joita ovat rakennuttaja, suunnittelijat, valvojat, urakoitsijat, tarvikkeiden valmistajat sekä tavarantoimittajat. Näin saadaan aikaan sopimusteknisesti aukoton huoltokirjan laadintaketju, jolloin jokainen osapuoli on sopimusteknisesti sitoutunut myötävaikuttamaan huoltokirjan kokoamiseen. Rakennuskohteen tilaaja toimii huoltokirjan laadinnan toimeenpanevana osapuolena. Tilaaja sisällyttää huoltokirjan laadinnan edellyttämät velvoitteet rakennuttamissopimukseen, josta rakennuttaja sisällyttää ne edelleen suunnittelu- ja urakkasopimuksiin. Urakoitsijat sisällyttävät velvoitteet aliurakka- sekä rakennusosien, tarvikkeiden ja laitteiden hankintasopimukseen valmistajille ja tavarantoimittajille. Näin jokainen osapuoli sopimustensa toimeksisaajana huolehtii siitä, että huoltokirjan laadinnan tehtävät ja velvoitteet siirtyvät aina hankintaketjussa eteenpäin. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 1–2; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 2.)

Sopimusten liiteasiakirjoja ovat urakkaohjelma, joka sisältää rakennuttajan ja urakoitsijan väliset urakkakohtaiset sopimusehdot yleisten urakkasopimusehtojen lisäksi, sekä urakkarajaliite, joka sisältää työmaan yhteistoiminnan velvoitteet, yleisjärjestelyt ja palvelut sekä yksityiskohtaiset urakkarajat. Näissä asiakirjoissa tai näiden asiakirjojen lisäksi sopimukseen sisällytetään seuraavat huoltokirjan velvoitteet ja tehtävät eri sopimuksissa:

- Tilaajan ja rakennuttajan välinen rakennuttamissopimus sisältää huoltokirjan koordinoinnin järjestämisen (edelleen huoltokirjakoordinaattorisopimukseen tai itse), käyttöikätaivoitteiden asettamisen laajuudeltaan ja kustannuksiltaan merkittävälle rakenteille, kunnossapitotavoitteiden asettamisen, huoltokirjan ja huoneiston käyttöohjeiden teettämisen (osana rakennuttamista) sekä lopullisen huoltokirjatuotteen hankinnasta ja kustannuksista sopimisen.
- Rakennuttajan ja suunnittelijoiden väliset suunnittelusopimukset sisältävät huoltokirjan osien laadinnan tehtävät, huoltokirjaan vaikuttavista täydennys- ja muutosasioista huolehtimisen sekä huoltokirjan tekemiseen liittyvien urakoitsijavelvoitteiden sisällyttämisen suunnitelmiin.
- Rakennuttajan ja valvojien väliset valvontasopimukset sisältävät huoltokirja-asioiden valvontavelvoitteen työmaalla.
- Rakennuttajan ja urakoitsijoiden tai urakoitsijoiden ja aliurakoitsijoiden väliset urakkasopimukset sekä urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien väliset hankintasopimukset sisältävät urakoitsijan omaa suoritusta tai tavarantoimittajan

toimittajan toimittamaa rakennusosaa, laitetta tai varustetta koskevien huoltokirjan tietojen ja aineiston hankkimisen ja toimittamisen velvoitteet.

- Rakennuttajan ja huoltokirjakoordinaattorin välinen sopimus sisältää vastaanottovaiheesta valmiin huoltokirjan luovutuksen velvoitteen, asukkaiden tiedotustilaisuuden sekä kiinteistön edustajien huoltokirjaan ja sen käyttöön perehdyttämisen velvoitteen.
- Kiinteistön omistajan ja huoltokirjakoordinaattorin sekä joissain tapauksissa myös suunnittelijoiden väliset sopimukset sisältävät takuuvuoden päättyessä huoltokirjan tarkistamisen ja muutosehdotusten (suunnittelijat) sekä muutosten tekemisen (koordinaattori) velvoitteen takuuaajan palautteen pohjalta. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 2; Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998: 4; Urakkamuodot ja -asiakirjat 2002: 3.)

Kiinteistöhoitosopimukset pohjautuvat kiinteistön huoltokirjaan. Huoltokirjaa käytetään kiinteistöhoitopalveluyritysten kilpailutuksessa tarjouspyyntöasiakirjana sekä kiinteistöhoitosopimuksissa tehtävänmäärittelyä. Tämän vuoksi huoltokirjan, ja täten myös itse tarjouspyynnön, on oltava huolella laadittuja, jotta voidaan saada tarpeeksi kattavia ja vertailukelpoisia tarjouksia. Huoltokirjan sisällölliset seikat, kuten kiinteistönhoidon laatutaso, tavoitteet ja tehtävät, sisällytetään sopimukseen. Lisäksi sopimuksessa määritetään muun muassa vastuurajat, yleistehävien sisällöt, hankinnat sekä korjausten menettelytavat. Huoltokirjan käyttöönotto sekä ylläpito sisällytetään sopimukseen valitun huoltoyrityksen kanssa. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 3, 5; Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet 1996: 2; Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö 1999: 3.)

## 2.5 Huoltokirjan laadinta

Rakennusmääräyskokoelmassa on määritelty huoltokirjan laatimisesta seuraavasti:

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava, jollei erityisestä syystä muuta johdu, rakennusta varten, jota käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Sama koskee tällaisen rakennuksen sellaista korjaus- ja muutostyötä, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, ja soveltuvin osin korjaus- ja muutostyötä, joka muutoin edellyttää rakennuslupaa. (Rakennuksen käyttöturvallisuus 2001: 19.)

Kiinteistö hyötyy sille laaditusta yksilöllisestä huoltokirjasta useassa vaiheessa kiinteistön elinkaaren aikana. Sen vuoksi huoltokirjan rakenne ja sen sisältö on laadittava si-



ten, että kiinteistö voi käynnistää rakenteiden, laitteiden ja järjestelmien sekä piha-alueiden suunnitelmallisen ja tarkoituksenmukaisesti mitoitettua hoidon, huollon ja kunnossapidon. Tämän lisäksi huoltokirjan laadinnassa on huomioitava, että kiinteistön hoito-, huolto ja kunnossapitotoimintoja voidaan huoltokirjan avulla ylläpitää jatkuvasti siten, että kiinteistön tavoitteelliset kustannukset, asumisolosuhteet sekä kunnossapitokustannukset, käyttöiät ja hyvä energiatalous saavutetaan. (Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö 1996: 2.)

Uudiskohteiden huoltokirjan laadinta on helpompaa ja järjestelmällisempää kuin saneerauskohteen, josta ei välttämättä ole saatavilla kaikkia lähdetietoja huoltokirjan laadintaa varten. Täten uudisrakennuksen sekä käytettävissä olevan rakennuksen huoltokirjan laadintamenettelytavat ovat kovin erilaisia keskenään. Näitä tapoja on monia, mutta ohjekorteissa kuitenkin suositellaan saneerauskohteissa käytettävän uudiskohteen menettelytapaohjeita laadinnan selkeyttämiseksi. Uudiskohteen huoltokirjan laadinta perustuu Talo 90 -nimikkeistöön sekä rakentamisen ja kiinteistönpidon sanastoon. Nimikkeistön käyttö huoltokirjan laadinnassa on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa, koska kyseinen menettelytapa yhdenmukaistaa alan sanastoa ja nimikkeistöä sekä toimii tarkistuslistana huoltokirjakoordinaattorille. Nimikkeistöä voidaan muokata kohteen tarpeiden mukaiseksi. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 2–3.)

Saneerauskohteiden huoltokirjassa on huomioitava uudiskohteen huoltokirjan sisällön ja rakenteen lisäksi käytettävissä olevan rakennuksen asettamat mahdollisuudet ja rajoitukset, tilaajan erityistarpeet sekä huoltokirjan laajuuden ja sisällön määrittelemät huoltokirjan suhteen (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 2–3).

Huoltokirjan laadinnan alkuvaiheita ovat lähtötietojen läpikäynti ja niiden täydentäminen muun muassa kuntoarvion ja -tutkimusten, kiinteistö- ja energiakatselmuksen sekä asbestikartoitusten avulla. Aluksi tutustutaan myös kohteen asiakirjoihin ja haastatellaan kiinteistön omistajaa. Haastattelun avulla sovitaan kiinteistönhoidon ja sisäolojen laatutavoitteet. Haastateltavia ovat omistajan lisäksi kiinteistöhoito-organisaatio ja tilojen käyttäjät sekä mahdollisesti asukkaat asukaskyselyn avulla. Asiakirjoista ja piirustuksista haetaan esiin ne tiedot, jotka vaativat tarkastelua paikan päällä. Paikan päällä tehtävässä katselmuksessa tarkastetaan ja tarvittaessa kerätään sellaisia tietoja, joita tarvitaan hoidon ja huollon tarkastustaulukoiden, paikantamispiirustusten, ohjeellisten käyttöarvojen sekä ylläpidettävien ja siivottavien pintojen lähtötietoina. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 7.)

Varsinainen huoltokirjan kokoaminen toteutetaan sovitussa laajuudessa. Viimeistely huoltokirjaluonnos esitellään tilaajalle ja toteutetaan sovitut muutokset. Lopullinen huoltokirja luovutetaan kiinteistön omistajalle käyttöönottovaiheessa ja kiinteistöhoito-organisaatio perehdytetään huoltokirjan käyttöön. Lopuksi kiinteistöhoitosopimukset ja huoltokirjan yhteensovittaminen kuuluvat kiinteistön omistajalle. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 7.)

## 2.6 Huoltokirjan toimitus

Maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälässä 153 § määrätään huoltokirjan luovutuksen ajankohdasta seuraavaa:

Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 1.)

Kiinteistön huoltokirjan on oltava rakennusvalvontaviranomaisen todennettavissa kiinteistön käyttöönotto- eli loppukatselmuksessa. Rakennushankkeeseen ryhtyvälle kuuluu vastuu huoltokirjan asianmukaisesta sisällöstä, jonka viranomainen tarkastaa ja merkitsee asian loppukatselmuspöytäkirjaan. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen eli huoltokirjaan on yleensä tarve tehdä muutoksia ja päivityksiä loppukatselmuksen jälkeen. Tämän vuoksi loppukatselmuksessa ei edellytetä täysin valmista huoltokirjaa. Huoltokirjan on kuitenkin oltava vähintään siinä valmiudessa, että sen avulla pystytään käynnistämään kiinteistöhoito ja -huolto sekä kunnossapito. Lisäksi katselmuksessa edellytetään, että huoltokirja sisältää valmiit käyttö- ja huolto-ohjeet katselmuksen mennessä valmistuneiden rakennusosien osalta. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 4.)

Sopimusosapuolten välisessä rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisessa vastaanottotarkastuksessa vastuu kiinteistön hoidosta, huollosta ja kunnossapidosta sekä huoltokirjan käytöstä ja ylläpidosta siirtynee kiinteistön omistajalle, ellei muuta ole sopimuksissa sovittu. Vuoden takuuajan aikana huoltokirja on vielä kiinteistön koekäytössä, mikä tarkoittaa sitä, että muutoksia ja päivityksiä suositellaan tehtävän viimeistään takuuvuoden jälkeen. Näitä muutoksia aiheuttaa muun muassa lopullisten toiminta- ja tavoitearvojen vakiintuminen kiinteistön käytössä, kun kiinteistöhoito-organisaatio

tio säätää ja asettaa lämmityksen, ilmanvaihdon, valaistuksen ja muiden järjestelmien toiminta-arvoja. Lisäksi näitä päivityksiä aiheuttavat mahdollisten urakan vikojen ja puutteiden korjaukset tai kiinteistössä tehtävät tekniset muutokset ja korjaukset. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 5; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 11; Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 4; Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö 1999: 7.)

Hankekohtaisesti laadittu ja koottu huoltokirja toimitetaan eli luovutetaan kiinteistön omistajalle ilman aiheetonta viivästystä rakennuksen käyttöönoton jälkeen ja hankekohtaisesti sovituissa muodossa ja sovituin määrin. Yleisesti suositellaan huoltokirjasta luovutettavan kirjallisena versiona kaksi sarjaa sekä asuin- tai liikehuoneistojen käyttö- ja huolto-ohjetta kuhunkin huoneistoon yksi kappale, josta liitetään kopio varsinaiseen huoltokirjaan. Samassa yhteydessä luovutetaan hankekohtaisesti sovittu sähköinen huoltokirjaversio. Luovutuksen yhteydessä huoltokirjan laatijan (huoltokirjakoordinaattorin) edellytetään perehdyttävän kiinteistön edustajat ja kiinteistönhoito-organisaation käyttö- ja huolto-ohjeen käyttöön ja ylläpitoon sekä esittelevän asukkaille tai liiketilojen käyttäjille huoneistojen ja yleistilojen käyttöohjeet. Muun luovutettavan aineiston toimituksesta, kuten päivitettyjen suunnitelmien, määritellään hankekohtaisesti urakkaasiakirjoissa. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 5; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 3; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 11; Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö 1996: 2; Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 4.)

## 2.7 Huoltokirjan sisältö

Rakennusmääräyskokoelmassa huoltokirjan sisältö määritellään lyhykäisyydessään seuraavasti:

Käyttö- ja huolto-ohje sisältää rakennuksen käyttötarkoituksen ja rakennuksen ominaisuudet sekä rakennuksen ja sen rakennusosien ja laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioon ottaen tarvittavat tiedot rakennuksen asianmukaista käyttöä ja kunnossapitovelvollisuudesta huolehtimista varten. Käyttö- ja huolto-ohje sisältää rakennuksen ja sen rakennusosien kunnossapidon, hoidon ja huollon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet omistajalle ja ylläpito-organisaatiolle sekä asukkaille ja tilojen käyttäjille annettavat tiedot. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 2.)

Huoltokirjan sisältö ja sen laajuus vaihtelevat kohteittain riippuen kohteen luonteesta. Vaihtelevuus johtuu siitä, että onko kyseessä uudis- vai saneerauskohde ja toimitilakiinteistö vai asuinrakennus. Myös kiinteistön omistajan erityistarpeet määrittävät huoltokirjan sisältöä. Näiden vuoksi jokainen huoltokirja on sisällöltään yksilöllinen, kyseeseen kiinteistöön tarkoituksenmukaisesti koottu, ja kattava huoltokirja. (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 3.)

Huoltokirjan on jokaisessa edellä mainitussa tapauksessa sisällettävä hoitoa ja huoltoa varten teknisen hoidon ja huollon tehtävät hoito- ja huoltojaksoineen sekä ohjeelliset toiminta- ja tavoitearvot. Näiden lisäksi huoltokirjassa on esitettävä lämmön- ja sähkönkulutuksen tavoitearvot ja seurannan sekä vedenkulutuksen seurannan. Lisäksi huoltokirjassa esitetään yksittäisten rakennusosien tarkastukset, hoito ja huolto sekä kunnossapidolliset toimenpiteet ja ohjeistukset häiriötilanteissa. Nämä toimenpideohjeistukset määritetään siten, että arvioidut kunnossapitotaksot voivat toteutua. Ohjeet kerätään tarkastustaulukoihin, joissa esitetään tarkastusten ja huoltojen tehtävät, kohteet, suoritusten ajoitukset ja määrät. Laitteiden ohjeelliset toiminta-arvot liitetään osaksi huoltokirjaa. Näitä arvoja ovat muun muassa teknisten järjestelmien toiminta-arvot ja -ajat sekä sisäilmaston, lämmön-, sähkön- ja vedenkulutuksen tavoitearvot. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 3.)

Käyttöikätaavoitteet esitetään huoltokirjassa kunnossapidollisesti merkityksellisistä rakennusosista. Käyttöikätaavoitteen lisäksi näiden rakennusosien kunnossapitotaksot arvioidaan sekä listataan kunnossapitotoimenpiteet. Myös pintarakenteet ja materiaalit luetellaan perustietoineen ja määritellään niiden kunnossapitotoimenpiteet. Kiinteistön ylläpidon kannalta keskeisten ylläpitokohteiden ja tilojen sijaintitiedot merkitään paikan-tamispirustuksiin. Tiedot rakennusosien uusittavuudesta, korjattavuudesta ja vaihdettavuudesta mainitaan huoltokirjassa. Lisäksi huoltokirjaan on merkittävä, mikäli tontin sijainti ja olosuhteet sisältävät erityisominaisuuksia. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 2.)

Tilojen käyttöä varten laaditaan huoltokirjaan osio, jossa esitetään tuotekohtaiset käyttö-, hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet sekä muut tarpeelliset ohjeistukset tilojen käyttäjiä varten. Näitä tuotekohtaisia ohjeita ovat urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien koneiden, laitteiden ja järjestelmien käyttö- ja huolto-ohjeet sekä varusteiden ja materiaalien hoito-ohjeet. Näiden ohjeiden lisäksi huoltokirjaan liitetään laitteiden ja järjestelmien konekortit, mittaus-, säätö- ja virityspöytäkirjat, tehokäyrästäöt, kytkentäkaaviot ja

varaosaluettelot sekä tilojen rakennusosien toimivuuden, kuten ääneneristävyyden, seuranta- ja hoito-ohjeet. (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000: 3.)

## 2.8 Huoltokirjan tarkesisältö ja huoltokirjan käyttö

Huoltokirjan tarkesisältöön kuuluvat ohjeet kiinteistön kunnan arvioinnista, hoidosta ja huollosta, käyttö- ja huolto-ohjeet sekä pintojen siivous- ja hoito-ohjeiden lisäksi uudelleen-kunnostamisohjeet (esimerkiksi maalaus käsittelyt). Huoltokirjassa luetellaan pintamateriaalit kauppanimikkeineen, niiden sävyt ja käyttökohteet. Koneista ja laitteista annetaan käyttö- ja toiminnan seurantaohjeet sekä kerrotaan laitteiden ja tarvikkeiden terveys- ja ympäristövaikutukset (muun muassa jätteenkierrätysohjeet, ongelmajätteiden toimintaohjeet ja pintamateriaalien päästöluokat). Viherrakenteiden hoito määritellään tarkasti ja niille annetaan työturvallisuusohjeet. (Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot 1996: 6.)

Huoltokirjan sisällysluettelo kertoo huoltokirjan tarkesisällön pääpiirteittäin. Uudisrakennuksen sisällysluettelo suositellaan käytettäväksi myös peruskorjauskohteissa niiltä osin, kuin saneeraukseen liittyviä osia on, tai kuten kiinteistön omistaja sopimuksessaan vaatii. Huoltokirjan, ja täten myös sisällysluettelon, pääkohdat ovat seuraavat:

1. Huollon lähtötiedot, jotka sisältävät kiinteistön yleistiedot, kuten kiinteistön omistuksen tiedot, laajuus ja tilat käyttötarkoituksineen. Lähtötiedoissa kerrotaan myös järjestelmien yleiskuvaukset sekä tehdyt selvitykset ja tutkimukset. Toimitilakiinteistöissä tässä kohtaa kuvataan kiinteistön hoidon palvelutuotteet ja vastuurajaukset. Isännöitsijä tai isännöitsijältä saatavan tiedon perusteella lähtötietoihin voi myös liittää kiinteistön korjaushistorian ja korjaushankkeiden takuuajan seurannan. Näitä kaikkia lähtötietoja tarvitaan, jotta kiinteistöstä saa ensisilmäyksellä lyhyen kokonaiskuvan.
2. Yhteystiedot sisältävät kaikki kiinteistön tai saneerauksen suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuneiden tahojen ja henkilöiden yhteystiedot.
3. Huoltotaulukot eli tarkastustaulukot sisältävät rakenteiden, laitteiden ja järjestelmien käyttöiät sekä hoidon, huollon ja kunnossapidon määritellyt tehtävät ajoituksineen.
4. Paikantamispiirustukset sisältävät kiinteistön hoidon kannalta keskeisten ja tärkeiden huollettavien kohteiden, laitteiden ja tilojen sekä ulkoalueiden sijainti- ja määrätiedot.
5. Ohjeelliset tavoitearvot ja hankevaiheessa asetetut käyttöarvot keskeisille rakenteille ja rakennusosille, joita ovat muun muassa sisäilmaston tavoitearvot sekä teknisen hoidon ja huollon laatutasot ja järjestelmien käyttöarvot.

6. Sisä- ja ulkopuolisten pintarakenteiden tarketiedot sekä hoito-, huolto ja kunnossapito-ohjeet esitetään esimerkiksi taulukkomuodossa liitteineen.
7. Toteutusvaiheessa arvioidut kunnossapitajaksot, jotka koskevat sellaisia kunnossapitokohteita, jotka ovat laajoja ja kustannusarvoltaan merkittäviä. Näistä kohteista esitetään määrätiedot sekä arvioidaan kunnossapitajaksot ja -tehtävät.
8. Korjauspäiväkirja, jota kiinteistönhuolto-organisaatio päivittää osaltaan.
9. Vuosikulutusten arviot ja seuranta esitetään esimerkiksi taulukkomuodossa.
10. Toimintaohjeet poikkeus- ja häiriöolosuhteissa ovat esitetty RT-ohjekortissa KH 90-00226. Ohjekortti liitetään huoltokirjaan ja sitä täydennetään tarvittaessa erikseen kiinteistökohtaisesti.
11. Asiakirjaluettelossa luetellaan kaikki huoltokirjan ja kiinteistölle luovutetut asiakirjat.
12. Arkisto ja liitteet, joita ovat huoltokirjan käyttöohjeet, huoneistojen tai liiketilojen käyttö- ja hoito-ohjeet sekä kiinteistöön asennettujen rakennusosien, laitteiden ja järjestelmien hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet. Tähän liitetään myös viranomais määräykset. Lisäksi huoltokirjaan liitetään kiinteistön huolto-organisaation käyttöön laitteiden ja järjestelmien konekortit, tehokäyrästä, mittaus-, säätö- ja virtuspöytäkirjat sekä kytkentäkaaviot. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 3; Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö 1996: 2; Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta 1999: 6.)

Kiinteistöön tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia ovat esimerkiksi erilaiset kuntotutkimukset ja kuntoarviot, asbestikartoitukset, energiakatselmuksot ja -analyysit sekä kiinteistön erillismittaukset. Korjaushistoriasta saa tiedot kiinteistön edustajalta, joka lisäksi täydentää tätä kohtaa omalta osaltaan huoltokirjan elinkaaren aikana. Näillä tiedoilla kiinteistö voi seurata korjaushankkeiden takuuajkoja helposti yhdestä paikasta. Lisäksi aiempien korjaushankkeiden yhteystiedot voidaan merkitä yhteystietoluetteloon. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 3, 5.)

Toimitilakiinteistöjen kiinteistönhoidon palvelutuotteet ja vastuurajaukset määrittävät kiinteistönhoidon laadulliset seikat. Vastuurajauksissa esitetään eri osapuolten tehtävät ja vastualueet. Palvelutuotteet ovat kiinteistökohtaisia sekä niiden laatutasotavoitteet ja laajuudet ovat kiinteistön omistajan tai ylläpito-organisaation määrittämiä. Palvelutuote voi olla esimerkiksi laitteen tarkastus, hoito tai huolto. Palvelutuotteen kuvaus on vain ohjeellinen. Yksittäisiä suoritettavia tehtäviä ja suoritusohjeita ei anneta. Kuvauksessa otetaan kantaa haluttuun palvelutapaan, tavoiteolosuhteisiin sekä arvioituun lopputulokseen ja toimitusaikaan. (Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta 1999: 8–9.)

Huoltotaulukoissa esitetään tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjelmat ryhmitettyinä päivittäis- ja viikoittaistehtäviin, kalenterivuositain ja 10-vuotiskauden aikana kuuluviin tehtäviin,

sekä yleistehtäviin ja -palveluihin. Päivittäis- ja viikoittaistehtäviä ovat sellaiset tarkastus- ja seurantatoimenpiteet, joita hoito- ja huoltosopimukset velvoittavat. Näitä ovat yleishoito- ja valvontatehtävät, teknisten järjestelmien toistuvat tehtävät sekä kiinteistönhoidon tukipalvelut. Havaituista häiriöistä ja huoltotoimenpiteistä raportoidaan sopimuksen mukaan. Kalenterivuositteittain tehtäviin huoltotoimenpiteisiin kuuluvat kaikki säännöllisiä tarkastuksia, hoitoa ja huoltoa tarvitsevat rakennusosat ja laitteet, joiden toimenpideväli voi olla enintään vuosi. Taulukossa esitetään määrätieto kohteista ja tehtävistä, tarkastusvälit ja ohjeelliset suorituskuukaudet sekä kuvataan teknisen hoidon ja huollon tavoitearvot ja laatutasot. 10-vuotiskauden huoltotaulukon kohteet vaativat vain harvoin tarkastuksia, hoitoa ja huoltoa. Näille kohteille määritetään tarkastus- ja huoltovälit. Yleistehtäviin ja -palveluihin kuuluvat muun muassa ovien avaukset ja tiedottamiset, jotka eivät vaadi kirjaamista huoltokirjaan. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 3; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 4.)

Kiinteistön edustaja (yleensä isännöitsijä) tai kiinteistömanageri kiinteistöhoito-organisaation kanssa tarkastaa tarkastustaulukoihin kirjaamat tehdyt työt ja tarkastukset tarpeeksi usein (Asuintalon huoltokirjan käyttö 1999: 5). Kirjallisuudessa esitetään tarkasteluväliksi neljännesvuositteittain, mutta tarkasteluvälin ollessa liian harva, voi epähuomiot ja tarkastamattomat kohteet jäädä liian pitkäksi aikaa huomiotta. Mieluummin liian tiheä tarkasteluväli, jolloin kaikki pienetkin asiat huomioidaan.

Paikantamispiirustuksiin merkitään muun muassa väestönsuoja, tekniset tilat, talotekniset laitteet ja järjestelmät, mukaan lukien ulkopuoliset järjestelmät (esimerkiksi sala-ojakaivot), niiden sijainnit ja määrätieto. Lisäksi piirustuksia laaditaan paloturvallisuusasioista, esimerkiksi käsisammuttimien ja palokatkojen tuote-, määrä- ja sijaintitiedot. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 4.) Piirustuksissa esitetään myös viherrakenteet, päällysrakenteet ja aluevarusteet sekä lumen läjitysalueet (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 7).

Ohjeellisia käyttöarvoja ovat sisäilmaston ja sisälämpötilojen sekä lämmityksen ja käyttöveden tavoitearvot, taloteknisten järjestelmien toiminta-arvot ja toiminta-ajat sekä veden ja energian kulutustavoitteet. Ohjeellisia toiminta-arvoja ovat hoidon ja huollon laatutavoitteet, joita ovat tavoitearvot, tarkastustaulukot, laatutasot ja käyttöpäiväkirja. Hankkeen alkuvaiheessa tilaaja, rakennuttaja ja suunnittelijat yhdessä määrittävät elinkaarikustannusten tarkastelua apuna käyttäen käyttöikätaavoitteet laajuudeltaan ja kustannuksiltaan merkittävälle rakennusosille, rakenteille, laitteille ja järjestelmille. (Asuinta-

lon huoltokirjan laadinta 1996: 8.) Käyttöiät antavat tietoa kiinteistölle muun muassa yksittäisiin materiaalihankintoihin sekä pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelmaa (PTS) varten. Käyttöikätaulukkoa täydennetään ja tarkennetaan käytön yhteydessä kiinteistönhoito-organisaation tietojen mukaisesti sekä kuntotutkimusten yhteydessä. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 4–5.)

Sisä- ja ulkopuoliset pintarakenteet ja -materiaalit luetteloidaan kauppanimikkeineen ja paikantamistietoineen huoltokirjassa. Lisäksi pintamateriaalien päästöluokka merkitään taulukkoon, mikäli se on luokiteltu. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 8.) Pintamateriaaliluettelossa esitetään myös materiaalien tarketiedot, esimerkiksi sävy, koko ja määrätieto. Luettelon yhteydessä määritetään materiaalityyppien mukaiset siivousohjeet sisältäen siivouksen laatutason ja siivousohjelman (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 5).

Suunnitteluvaiheessa tilaajan kanssa sovitut laatutasot ja tavoitteelliset kunnossapitajakset on määritetty suunnitelma-asiakirjoissa. Huoltokirjassa esitetään toteutuneiden, laatutasoltaan vähintään suunnitelmien mukaisten käytettyjen rakennusosien, rakenteiden ja laitteiden nimikkeet määrätietoineen, arvioituine kunnossapitajaksoineen sekä kunnossapitotoimenpiteineen. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 8.)

Korjaus- eli käyttöpäiväkirjan avulla ylläpidetään ja seurataan kiinteistön ylläpitoa, hoitoa ja huoltoa. Kiinteistönhoito-organisaatio täyttää käyttöpäiväkirjaa sitä mukaa, kuin on tarpeen. Käyttöpäiväkirjaan merkitään poikkeukselliset häiriötilanteet ja -tapahtumat sekä niiden aiheuttamat toimenpiteet. Takuuajana päiväkirjaan merkitään takuuajana tapahtuneet viat, niiden korjaukset ja tavoitearvojen poikkeamat. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 4.)

Korjauspäiväkirjan lisäksi huoltokirjassa on kohta vuosikulutuksen seurannalle. Tätä varten huoltokirjaan on laadittu tavoitearvot vuosikulutukselle. Kiinteistö merkitsee toteutuneet kulutukset huoltokirjaan. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 9.) Vuosikulutustietoja kerätään toteutuneesta lämmitysenergiasta, kiinteistösähköstä sekä veden kulutuksesta (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 4).

Huoltokirjan käyttöohjeeksi liitetään siihen liittyvä RT-ohjekortti Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö tai Asuintalon huoltokirjan käyttö kiinteistökohtaisin tiedoin ja ohjein täydennettynä (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 5).



Liitteet-osioon liitetään urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien toimittamat rakennusosien, kalusteiden ja varusteiden sekä laitteiden ja järjestelmien käyttö-, hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet. Ohjeet ryhmitellään alue- ja pohjarakenteisiin, rakennustekniseen osioon sekä taloteknisiin järjestelmiin. Rakennustuotteen ylläpito-ohje sisältää seuraavat osiot: yleistiedot, säännökset, turvallisuusasiat, rakennusmateriaalien päästöluokat sekä ympäristöseloste, käyttöikä- ja kunnossapitajaksetiedot, kiinteistönhoidon ja kunnossapidon ohjeet sekä korjausten teko -ohjeet. Lisäksi ylläpito-ohjeessa on tiedot mahdollisista varaosista ja erikoistyövälineistä. Näiden ylläpito-ohjeiden yhteyteen sijoitetaan teknisten laitteiden ja järjestelmien konekortit, mittaus-, säätö- ja virituspöytäkirjat sekä tehokäyrästä, kytkentäkaaviot ja varaosaluettelot. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 9; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 6; Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen 2001: 3.)

Asuinhuoneiston tai toimitilan käyttöohjeet ovat huoneisto- tai tilakohtaiset käyttäjän ohjeet. Käyttöohjeet sisältävät huoneiston tai tilan rakennusosien ja laitejärjestelmien seuranta- ja hoito-ohjeet sekä kalusteiden, varusteiden, pintarakenteiden ja laitteiden käyttö- ja hoito-ohjeet asukkaalle tai tilan käyttäjälle. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 9; Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 6.) Nämä huoneisto- tai tilakohtaiset käyttöohjeet liitetään kiinteistön huoltokirjaan.

Arkisto-osio on varattu kiinteistön käyttöön. Arkistoon voidaan liittää viranomaistarkastuspöytäkirjat, kuten väestönsuojan tarkastukset ja palotarkastukset. Kiinteistö säilyttää ja ylläpitää arkistossa lisäksi muun muassa teknisen hoidon ja huollon, erityisjärjestelmien ja ulkoalueiden hoidon sekä huoltotapahtumien raportit ja kuitatut tarkastukset, muistiot ja pöytäkirjat. Näiden lisäksi arkistoon voidaan sijoittaa siivoussopimusten kopiot sekä takuuajan huoltoa koskevat sopimuskohdat. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 3, 5.)

## 2.9 Huoltokirjan sisällön rajaukset

Huoltokirjan tilaaja on päätäntävällässä huoltokirjan laajuuden, sisällön, laadinnan aikataulun ja laadintaorganisaation sekä luovutettavan huoltokirjamateriaalin ja -määrän suhteen (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 7). Tilaaja ottaa kantaa myös huoltokirjan sisällöllisiin rajauksiin laajuuden määrittelyssä.

Kiinteistön lähtötilanteen selvitys edesauttaa huoltokirjan laadinnan ja sisällön rajauksien määrittelyä. Saneerauskohteessa lähtötiedot voivat olla hyvinkin puutteelliset. Näitä puutteellisia lähtötietoja on olemassa, kun huoltokirjaa ei ole ennen laadittu, piirustukset puuttuvat tai ne ovat vaillinaiset, kunnossapitosuunnitelmaa ei ole, korjaushistoriaa ei ole dokumentoitu tai suullisten kiinteistöhoitosopimusten sisältöä ei tunneta. Mikäli lähtötilanteesta on heikosti informaatiota, on huoltokirjan tilaajan huolehdittava lähtötietojen selvityksestä huoltokirjakoordinaattorin kanssa. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 7.)

Huoltokirjan kiinteistötietojen osiossa esitettävät asiat ovat parhaiten kiinteistön edustajan tiedossa. Täten isännöitsijä tai kiinteistöpäällikkö antaa seuraavat tiedot koordinaattorille huoltokirjaan: korjaushistoria ja korjaushankkeiden yhteystiedot, aikaisemmin tehdyt tutkimukset ja selvitykset, kulutus- ja laitetiedot sekä asiakirjat ja asukaspalautteet. Näin saadaan myös tilaajan panostus mukaan huoltokirjan laadintaan. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 7.)

Asuntokiinteistöissä huoltokirjasta tulee ilmetä huoneistokohtaiset korjaukset ja laatutaso. Jokaiselle huoneistolle perustetaan oma huoneistokortti, johon kerätään tiedot yhtiön rakennus- ja taloteknisestä perustasosta poikkeavista tehdyistä toimenpiteistä ja asennetuista laitteista, kalusteista ja varusteista. Nämä tiedot kootaan jokaisen saneerauksen yhteydessä ja päivitetään huoltokirjaan. Kiinteistön omistaja määrittää näiden huoneistokohtaisten tietojen sekä yhtiöjärjestyksen avulla osakkaan ja taloyhtiön huolto- ja korjausvastuut. Huoneistokohtainen tieto siis rajaa huoltovastuita. (Linjasaneeraus 2006: 17.)

Kiinteistön huoltokirjaan ei määritellä ulkoalueiden hoidolle ja ylläpitosiivoukselle rajoja, koska ne ovat hyvin kiinteistökohtaisia, joten niiden määrittely jätetään kiinteistönomistajalle. Näitä huoltokirjan ulkopuolelle rajattuja töitä ovat lumityöt ja ulkoalueiden puhtaanapito, kasvityöt, siivous ja jätehuolto. Lumitöiden ja ulkoalueiden puhtaanapitotöiden määrittämistä varten on kuitenkin huoltokirjan paikantamisiirustuksissa esitettävä hoitoalueet ja määrätiedot. Kasvitöiden määrittelyä varten huoltokirjaan sisällytetään viherrakenteiden paikantamisiirustukset sekä kasviluettelo ja kasvitoimittajan lajikekohtaiset hoito-ohjeet. Siivousta varten huoltokirjaan liitetään valmistajien toimitamat tarvikkekohtaiset hoito-ohjeet. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 3.)

## 2.10 Tarkastus- ja huoltovälit

Huoltokirjaan määritellään tarkastus- ja huoltovälit sekä kunnossapitajakset ja toimenpiteet kohdekohtaisesti. Määrittelyissä on huomioitava rakennustyyppin lisäksi rakennuksen, rakennusosien ja järjestelmien ikä, käyttöolosuhteet, rasitusluokat ja mahdolliset käyttötarkoituksmuutokset sekä huollon merkitys. Kunnossapitajakset vaihtelevat edellä lueteltujen mukaisesti. Määritettyjen kunnossapito-, hoito- ja huoltotoimenpiteiden edellytys on saavuttaa rakennusosan tai järjestelmän tekninen käyttöikä. (Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet 1996: 1.)

Huoltokirjan laatijataho määrittelee tilaajan asettamien laatuvaatimusten mukaisesti kohteen ja eri osien tarkastustavat ja tarkastusvälit. Tarkastusvälin on oltava riittävä, mutta ei liian tiheä eikä liian harva. Liian tiheästi toteutetut tarkastukset voivat johtaa turhiin työtunteihin ja aiheuttaa täten turhia kustannuksia. Lisäksi liian tiheissä tarkastuksissa voi tarkastajataho olla huolimaton, kun sama toistuu usein, eikä osata kiinnittää huomiota niinkään tarkasti poikkeavuuksiin. Liian harvat tarkastukset voivat osaltaan herkästi johtaa kohteen kunnan luhistumiseen vaillinaisten huoltojen takia. Riittävä tarkastusväli onkin sellainen, että tarkastettava kohde pysyy kunnossa sille määritetyn tarkastusten välisen ajan ja ongelmatilanteisiin ehditään puuttumaan. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 6; Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet 1996: 2.)

Kunnossapitajakseton määrittämiseen voidaan käyttää indikaattorina rakennusosan, rakenteen, laitteen tai järjestelmän normaalin tai rasittavan kulutuksen mukaista rasittavuutta. Koska kyseinen rasittavuusaste-määre on hyvin tuote-, laite-, käyttö- ja kohdekohtainen, on se hyvä jättää pois kokonaan määrittelyistä, mikäli mahdollista. Sen tähden kunnossapitajakseton suosittelaa määritettäväksi vain yksi jaksokokonaisuus. (Kauhanen 2015: 22-23.)

Tarkastusajankohdan valintaan vaikuttavat usein vuodenajat ja sääilmiöt, varsinkin rakennuksen ulkopuolisten rakenteiden ja varusteiden sekä ulkoalueiden osalta. Näihin vaikuttavat esimerkiksi talvikausi ja rankkasateet. Talvikauteen on varauduttava ennakoin toimenpitein syksyisin ja talven jälkeen tarkastetaan mahdolliset talven aiheuttamat vauriot. Syksyisin ja erityisesti rankkasateiden jälkeen on syytä tarkastaa sadevesijärjestelmän toiminta ja kaivojen puhtaus. Ulkoseinien, ikkunoiden ja vesikattojen tarkastukset on syytä tehdä lumettomana aikana. Tarkastukset onkin hyvä ryhmitellä

isommiksi kokonaisuuksiksi kuin yksittäiset kohteet, jotta saadaan mahdollisimman monta osaa tarkastettua kerralla. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1996: 6; Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet 1996: 2.)

Huoltotaulukoiden merkitys huoltokirjassa on erittäin tärkeä. Huoltotaulukot osoittavat huolto-organisaation tekemät huoltokirjassa määritetyt tarkastus-, hoito- ja huoltotoimenpiteet. Näiden toimenpiteiden kirjaus on edellytettävää, sillä näin voidaan muun muassa takuuajana osoittaa, mikäli rakennusosa, tuote tai laite on vaurioitunut urakoitsijasta riippumattomista syistä tilaajan velvollisuuksiin kuuluvien hoito- ja huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998: 8).

## 2.11 Kiinteistön ja huoltokirjan elinkaari

Kaikille rakennushankkeeseen osallistuville osapuolille on huoltokirjan laatiminen hyvin aikaa vievä prosessi. Huoltokirjan tuoma hyöty kiinteistön koko elinkaaren ajan on kuitenkin moninkertainen verrattuna sen laadintaan käytettävään aikaan. (Maijanen 2012: 26.) Huoltokirja onkin osa kattavaa elinkaariajattelua. Huoltokirjan olemassaolo edistää taloudellista kiinteistönpidon ja hoidon laatutasoa. Taloudellisesti rakennuskannan kiinteistönpidon kustannukset liikkuvat samassa tasossa kuin uudis- ja korjausrakentamisen kustannukset yhteensä. (Mattila 2009: 13.)

Rakennusmääräyskokoelmassa määritellään kiinteistön elinkaaresta sekä käyttö- ja huolto-ohjeesta seuraavasti:

Rakennukselle asetettuja vaatimuksia sovellettaessa tulee ottaa huomioon rakennuksen käytön aikaiset ympäristövaikutukset niin, että rakennus on sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla ekologisilta ominaisuuksiltaan kestävä. Rakennusta suunniteltaessa tulee tarpeen mukaan selvittää rakennusmateriaalien ja -tarvikkeiden aiheuttama rakennuksen elinkaaren aikainen ympäristörasitus. Erityistä huomiota tulee kiinnittää rakennusosien ja teknisten järjestelmien korjattavuuteen ja vaihdettavuuteen. Rakennuksen ja rakennusosien suunniteltu käyttöikä otetaan huomioon rakennusta varten laadittavassa käyttö- ja huolto-ohjeessa. (Rakennuksen käyttöturvallisuus 2001: 19.)

Taloudellinen käyttöikä on ajanjakso, jona aikana ylläpidetään rakennuskohteen toimivuutta vaatimusten edellyttämällä tavalla. Taloudellinen kohtuullinen käyttöikä edellyttää merkityksellisten kustannusten huomioimista. Näitä kustannuksia ovat muun muassa suunnittelu-, rakentamis- ja käyttökustannukset, vaurioriskit ja niiden seurausten kattavat vakuutuskustannukset sekä tarkastusten, kunnossapidon, huollon ja korjaus-

ten kustannukset. Lisäksi näitä kustannuksia ovat käyttö- ja hallintokustannukset sekä käytön estymisestä aiheutuneet kustannukset. Muita merkityksellisiä käyttöikää määrittäviä seikkoja ovat kustannusten lisäksi muun muassa suunniteltu osittainen uudistaminen tai käytöstä poistaminen sekä ympäristönsuojelulliset näkökulmat. (Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö 1996: 1–2.)

Huoltokirjan avulla hallitaan kiinteistön elinkaarta. Elinkaariajattelun kiinteistönpidon tavoitteet saavutetaan huoltokirjaa noudattamalla. Tavoitteita ovat kustannusten ennustettavuus ja suunnitelmallisuus sekä optimaalisin kustannuksin toteutettu rakennusosien ja laitteiden, huoltokirjassa asetettujen tavoitteiden mukainen, elinkaari ja energiatalouden hallinta. Näiden lisäksi tavoitteita ovat kiinteistössä viihtyisät ja terveelliset olosuhteet, kiinteistöön käytetyt ympäristöystävälliset ratkaisut sekä riskien tuntemus ja hallinta. (Asuintalon huoltokirjan laadinta 1999: 1.)

Ylläpito-organisaatio merkitsee huoltokirjaan tehdyt korjaus- ja kunnossapitotoimenpiteet ja käyttöpäiväkirjaan merkitään normaalien päivittäisten tehtävien ja huoltojen suorittamisen aikana havaitut poikkeukselliset tilanteet, niiden edellyttämät tehtävät ja huomiot. Näiden merkintöjen avulla huomioidaan häiriöiden toistuvuudet ja niiden huoltotoimet sekä lisätietoa kiinteistöbudjettiesityksiin esimerkiksi laitehankintojen osalta. (Mäkinen 2009: 52–54.)

Huoltokirjaa hyödynnetään lisäksi kuntoarvioissa ja kuntotutkimuksissa sekä kunnossapitopaksojen pohjalta tehdyissä kunnossapito- ja investointiesityksissä. Huoltokirjaa käytetään myös energianseurantaan, jolla hallitaan lämmön, sähkön ja vedenkulutusta. Seurannan avulla ylläpito-organisaatio voi puuttua poikkeamiin välittömästi. Lisäksi huoltokirjaan tallennetut dokumentit säilyvät kiinteistön koko elinkaaren ajan. (Mäkinen 2009: 52, 54, 68.)

### **3 Huoltokirjan nykytila NCC Suomi Oy:llä**

#### **3.1 Laadunvarmistus**

Huoltokirjalla varmistetaan kiinteistön asialliset ja oikeelliset käyttö-, hoito-, huolto- ja ylläpitotoimenpiteet kiinteistön koko elinkaaren ajan. Huoltokirja palvelee sekä kiinteistön omistajaa että kiinteistöhoito-organisaatiota. Kiinteistön omistaja näkee huoltokir-

jasta tehdyt toimenpiteet ja seuraa niiden avulla käytön ja huollon oikeanlaista toteutusta sekä puuttuu mahdollisiin epäkohtiin ja pysyy ajan tasalla kiinteistön korjauksista. Kiinteistöhoito-organisaatio käyttää huoltokirjaa laadunvarmistusmenettelynä tarkastuksissa, poikkeus- ja häiriötilanteiden toimenpiteissä sekä saa huoltokirjan tiedoista tarvittavat huolto-ohjeistukset.

Myös NCC Suomi Oy pääurakoitsijana hyötyy huoltokirjasta laadunvarmistuksen näkökulmasta. Huoltokirjaan taltioidaan kaikki tieto mitä, minne ja mistä on rakennettu sekä miten rakennettua kohdetta hoidetaan, huolletaan ja ylläpidetään. Tällä tavoin urakoitsija varmistaa, että kiinteistön omistaja saa kaiken tarvitsemansa ja oikeellisen tiedon yhdestä paikasta kiinteistön käyttöä, ylläpitoa, hoitoa ja huoltoa varten. Huoltokirjan laadinta on myös sopimustekninen asia. Vaikka itse laadinta voi olla ulkopuolisen tahon tekemä, on tämä taho sitten urakoitsijan tai kiinteistön omistajan kanssa sopimussuhteessa, on dokumenttien toimitus joka tapauksessa urakoitsijan vastuulla. Työmaat toimittavat vähän kaikenlaisia asiakirjoja huoltokirjaan, mutta täyttä ymmärrystä ei kaikilla työmailla kuitenkaan ole, mitä dokumentteja huoltokirjaan spesifisesti on liitettävä.

Huoltokirjakoordinaattorilla on velvollisuus vaatia urakoitsijoilta ja tavarantoimittajilta huoltokirjamateriaalia sovittuun aikatauluun mennessä. Mikäli toimitusvaikeuksia ja viivästyksiä ilmenee, vain pääurakoitsija voi sanktioida tietojen toimituksen myöhästymisen esimerkiksi pidättämällä maksuerän. Mikäli huoltokirjakoordinaattorina toimii työmaainsinööri, ovat nämä tietojen keruu ja mahdollinen sanktiointi yhdessä mahdollisia. Mikäli huoltokirjakoordinaattorina toimii talon ulkopuolinen yritys, esimerkiksi Talokeskus, ei koordinaattorilla ole sopimusteknistä oikeutta vaatia sanktioita. Tässä tapauksessa koordinaattori voi pyytää työmaalta apua materiaalin toistuvaan pyytämiseen, mikäli toimittaja jättää tietojen toimittamisen. Yhteistyö työmaan ja ulkopuolisen koordinaattorin kanssa on edellytys, jotta onnistunut ja ajallaan toimitettava huoltokirja saadaan koottua. (Ruotsalainen 2014: 45.)

### 3.2 Huoltokirjan nykyinen sisältö

Huoltokirjan nykyinen tila ja sen sisältö on hyvinkin erilainen kohdekohtaisesti tarkasteltuna. Tämä riippuu hyvin paljon huoltokirjan laatijatahosta ja tämän asiantuntijuudesta. Koska tarkka lopullinen sisältö ei ole yrityksen tiedossa, voidaan sanoa huoltokirjan sisällöllisen tuotoksen olevan yritykselle jokseenkin tuntematonta aluetta. Miten yritys

voi näyttää toteen esimerkiksi takuukorjaustapauksissa, että korjattavan lopputuotteen tila voi johtua huollon laiminlyönnistä eikä aina itse lopputuotteen laadusta, rakennustavasta ja -olosuhteista, jos yritys ei edes tiedä, miten huoltotoimenpiteet ovat huoltokirjassa ohjeistettu? Tai miten lopputuotetta on kiinteistönhoito-organisaation osalta ylläpidetty ja huolehdittu tarvittavista huoltotoimenpiteistä, jos yritys ei pääse seuraamaan toteutuneita huoltotoimenpiteitä reaaliajassa? Tämä on selvä ongelma.

Ruotsalaisen (2014: 44–45) opinnäytetyössä on nostettu esiin kehitysideoita NCC:n laadukkaaseen huoltokirjaprosessiin. Työssä nostettiin esiin laadunvarmistuksen tärkeys, huoltokirjan käytön ja ylläpidon seuranta sekä huolto-organisaation palaute. NCC:n elinkaaripalveluilla on käytössään kiinteistön niin sanottu manageeraus-palvelu, jossa kiinteistö on tehnyt sopimuksen kiinteistönhoidosta NCC:n kanssa. Tällaisessa sopimussuhteessa nämä tärkeät seikat ovat yrityksen itsensä hallinnassa, mutta näin ei toimita toimitila- ja korjausrakentamispuolella. Siellä seuranta ei ole tilattu urakoitsijalta eikä urakoitsija pääse huoltokirjaan käsiksi lainkaan kiinteistön elinkaaren aikana, koska huoltokirja on täysin kiinteistön varassa.

### 3.3 Takuukorjauskustannukset

NCC:n takuukorjauskustannukset vuosien 2012–2014 aikana on esitetty liitteessä 1. Merkittäviä takuukorjauskustannuksia vuosien 2012–2014 aikana ovat NCC:lle aiheuttaneet lattian pintarakenteet, maanvaraiset laatat sekä vesikatteet. Suuria takuukorjauskustannuksia ovat aiheuttaneet talotekniset työt sekä laatat ja palkit. Suurehkoja takuukorjauskustannusten aiheuttajia ovat olleet muun muassa ovet, sisäseinien pintarakenteet, kantavat väliseinät ja pilarit, maalaus ja tapetointi sekä yksittäiset sähkötyöt. Pienehköjä takuukorjauskustannuksia ovat taasen aiheuttaneet muun muassa ikkunat, ulkotasot ja parvekkeet, ulkoseinien sekä sisäkattojen ja erityistilojen pintarakenteet, hissit ja liukuportaat sekä kevyet väliseinät. Lisäksi vähäisiä takuukorjauskustannuksia vuosien 2012–2014 aikana ovat NCC:lle aiheuttaneet muun muassa ulkopuoliset rakenteet, kantavat alapohjat, ulkoseinät, kattorakenteet sekä kalusteet ja ulkovarusteet.

Takuukorjauskustannusten ulkopuolelle jäävät sellaiset kiireelliset korjausta vaativat työt, jotka tehdään välittömästi ja jotka voivat aiheuttaa pysyvää haittaa kiinteistölle tai vaaratilanteita käyttäjille (Haapanen & Rantanen 2009: 31). Lisäksi pieniä korjaus- ja säätötoimia tehdään vielä työmaan käynnissä ollessa tai kohteen luovutuksen jälkeen,

kun urakoitsija on vielä työmaalla. Nämä kustannukset eivät siirry takuukorjauslitteralle, vaan yleensä sulautuvat työmaan aikaisiin kustannuksiin, lähinnä viimeistelytöihin.

Takuukorjaustöiden määrä ja laatu vaihtelee kohteittain. Kokonaiskustannuksista ei selviä kohdekohtaisia takuukorjausvaiheita, -määriä tai laadullisia tekijöitä. Urakkamuoto määrittelee hyvin pitkälle takuukorjauksia. Esimerkiksi taloteknisten töiden takuukorjausten määrä on sitä pienempi, mitä enemmän NCC pääurakoitsijana on saanut vaikuttaa ja tehdä itse valinnat taloteknisten töiden aliurakoitsijoista. Näin voidaan toimia pääurakkamuotoisessa urakassa. (Haapanen & Rantanen 2009: 32.)

### 3.3.1 Takuu aika

Pääurakoitsijalla on juridisesti YSE 1998:n § 29:n (1998: 8) mukainen kahden vuoden takuu sekä kymmenen vuoden vastuu kohteesta. Takuuajan eli kahden vuoden aikana kohteen luovutuksesta tilaajalle ilmenneet virheet ja puutteet oletetaan johtuneen urakoitsijasta. Tällöin tilaajalla on oikeus vaatia urakoitsijaa korjaamaan nämä virheet ja puutteet. Mikäli asiassa on edetty urakkasopimuksen mukaisesti, on niistä oltava todisteet. Tätä varten on olemassa yrityksen sisäinen laadunvarmistus. Mikäli virhe tai puute voidaan olettaa johtuneen kiinteistönhoidon ylläpidon laiminlyönnistä, mikä on tilaajan vastuulla, on urakoitsijan näytettävä se toteen jollain tavalla. Tällöin virhe johtuu urakoitsijasta riippumattomasta seikasta. Jälkimmäisen tapauksen toteen näyttäminen ei kuitenkaan onnistu, mikäli NCC ei pääse käsiksi huoltokirjaan, josta näkee ylläpitoorganisaation tekemät tarkastukset, huollot ja kuittaukset. Itse merkintä voi sellaisenaan kuitenkin olla merkityksetön, sillä koskaan ei tiedä, onko huolto-organisaatio todella käynyt kohteessa tarkastuksella tai miten tarkastus ja huoltotoimenpide on loppujen lopuksi järjestetty ja tehty.

Urakoitsija on velvollinen korjaamaan kustannuksellaan kymmenvuotisen vastuun aikana eli kymmenen vuoden kuluessa kiinteistön luovutuksesta tilaajalle ilmenneet sellaiset virheet ja puutteet, jotka tilaaja pystyy näyttämään toteen törkeän velvollisuuden tai sovitun laadunvarmistuksen laiminlyöntinä taikka täyttämättä jääneinä suorituksina (YSE 1998: 8). Mikäli kyseessä on kuitenkin ylläpito-organisaation laiminlyönti huoltokirjassa määritellyistä ylläpitotoimenpiteistä, ja se voidaan näyttää toteen, on urakoitsija vapautettu kymmenen vuoden vastuustaan korjata virhe, jota ei itse näin ollen ole tuottanut. Toteen se voidaan näyttää huoltokirjan huoltotaulukoihin ja käyttöpäiväkirjaan tehtyjen (puutteellisten) merkintöjen mukaan.



Jotta tällaisia epämääräisiä tai puutteellisia ylläpitotoimenpiteitä ei kiinteistönhuollossa synny, on huoltokirjan oltava tarpeeksi kattava ja laadukas asiakirjakokonaisuus. Näin vältetään mahdollisia tilanteita, joissa on epäselvyyksiä virheen tai puutteen alkuperästä ja näin ollen myös takuukorjaukset ja niiden kustannukset vähenevät. Laadukkaaseen huoltokirjaan on siis panostettava.

### 3.3.2 Laadunvarmistus työmaalla

Aikataulut ja hankkeet ovat yhä haastavampia ja työläämpiä kuin ennen ovat olleet. Työmaalähtöisinä takuukorjausten juurisyyinä yrityksessä pidetään hankkeiden lyhyitä aikatauluja sekä työnjohdon rajallisia resursseja. Huono johtaminen ja resurssointi aiheuttavat hutilointia työn teossa, mikä heijastuu heikkona laatuna tai virheellisenä työsuorituksena. Nämä aiheuttavat edelleen vaillinaisen laadunvarmistuksen. Tämä ilmenee laadullisten seikkojen seurannan ja tarkastusten vähyydellä sekä laatu- ja vastaanottodokumenttien osittaisena puuttumisena. (Haapanen & Rantanen 2009: 31, 33; Peurakoski 2010: 25.) Yrityksen on otettava huomioon nämä ongelmakohdat tuotannossa; johdon on huomioitava resurssien käyttö aikataulullisesti sekä ajan riittävyys projektin aikataulutuksessa menettämättä kilpailukykyään.

## 3.4 Huoltokirjan laadinta

### 3.4.1 Ulkoisen tahon laatima huoltokirja

Huoltokirjan sisältö ja sen kokoaminen vaihtelee kohteen tai yrityksen toteuttaman tahon eli yksikön mukaan. Mikäli käytetään ulkoista tahoa huoltokirjan koordinoititahona, on vastuu tiedonkeruusta tällä ulkoisella taholla, mutta sisällön vastuu on työmaalla ja suunnittelijoilla, jotka materiaalia toimittavat. Koska huoltokirja-asiantuntijan pitää tarkastaa materiaali, jotta se on julkaisukelpoista, on yrityksen vaadittava huoltokirjakoordinaattoria tarkastamaan työmaalta lähetetyn materiaalin sisällön ja tarvittaessa pyydettävä lisämateriaalia tai korjausta sisältöön. Tämä vaatimus on siksi, että yritys on tehnyt sopimuksen huoltokirja-asiantuntijoiden kanssa, joten heidän kuuluu vastata huoltokirjan oikeellisesta ja riittävästä sisällöstä.

Joissain tapauksissa työmaa itse pääsee jopa näkemään huoltokirjan lopputuotteen, mutta tämä riippuu sovitusta käytännöstä ja urakkamuodosta. Tällöin työmaa pystyy

vaikuttamaan huoltokirjan sisältöön paremmin joko itse muokkaamalla tai pyytämällä huoltokirjasta vastaavaa tahoa tekemään tarvittavia muutoksia. Mikäli työmaa ei saa katseluoikeuksia huoltokirjaan, on työmaan vain luotettava huoltokirjan laatijan asiantuntijuuteen materiaalin läpikäynnissä ja sen huoltokirjaan sijoittelussa. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että työmaa lähettää mahdollisimman kattavat materiaalit ja säilyttää ne myös itsellään. Täten voidaan myöhemmin näyttää toteen, että tarvittava materiaali on toimitettu, mikäli se on urakoitsijasta riippumattomista syistä jäänyt uupumaan huoltokirjasta.

Koska ulkoisen tahon huoltokirjakoordinaattori ei ole varsinaisesti rakennusprojektissa mukana, on tämän tietämys kyseisestä kohteesta lähes olematon ja täysin työmaalta saatujen tietojen varassa. Ulkoinen taho koordinaattorin roolissaan jakaa laadintatehtävät ja materiaalinkeruut kullekin projektiin osallistuvalla taholla kunkin roolituksen mukaisesti. Vastuu huoltokirjan lopputuloksesta on koordinaattorilla, vaikka hän on yleensä vähiten projektista perillä oleva henkilö. Koordinaattori on kuitenkin asiantuntija omalla sarallaan huoltokirjan laadinnassa ja vaikuttaa huoltokirjassa julkaistavan materiaalin sisältöön, määrään ja sijoitteluun huoltokirjassa, vaikka hän ei tunne läheisesti projektin tarketietoja. Sen tähden kaikki huoltokirjamateriaalin toimittajat (urakoitsijat, suunnittelijat ja tavarantoimittajat) määrittävät omassa materiaalissaan projektin sille ominaiset piirteet ja oman vastuualueensa tarvittavat tiedot ja ohjeistukset. Ulkoisen tahon huoltokirjakoordinaattorilla on toki käytössään määräysten ja lakien mukaiset määritelmät muun muassa tarkastus- ja huoltoväleistä, mutta kaikki niiden ulkopuolinen tai määräysten kumoava tieto tulee huoltokirjamateriaalien toimittajilta.

### 3.4.2 Työmaainsinööri huoltokirjakoordinaattorina

Korjausrakentamiskohteissa yleensä työmaainsinööri joko kerää materiaalin tilaajan ylläpitämään huoltokirjaan tai kokoaa huoltokirjamateriaalin itse. Jälkimmäisessä tapauksessa kyseessä on pelkästään huoltokirjamateriaalin ja huolto-ohjeistuksen keruu sekä niiden luovutus tilaajataholla, ei itse huoltokirjan luonti. Talonrakentamiskohteissa käytetään joko ulkoista huoltokirjan laadintapalvelua tai kootaan kirja itse huoltokirjajärjestelmään (yleensä työmaainsinööri kokoaa). Tällöin lopputuotteena on kokonainen huoltokirja.

Tilaajan ylläpitämä huoltokirja on yleensä sähköinen huoltokirja, esimerkiksi Talokeskuksen Tampuuri-järjestelmä. Ohjeistus materiaalin sisältöön tulee joko tilaajalta tai

työmaan on laadittava ne itse parhaan tietämyksensä ja asetettujen säännösten mukaisesti. Työmaa hoitaa materiaalin keruun ja niiden toimittamisen tilaajalle, joka syöttää tiedot huoltokirjajärjestelmään. Työmaa ei tässä tapauksessa näe lainkaan lopullista huoltokirjatuotetta. Vastuu sisällöstä on sekä työmaalla (toimitetut materiaalit) että tilaajalla (julkaistavat ja jaotellut materiaalit sekä tarkastusten järjestäminen).

Mikäli työmaa kokoaa kaiken huoltokirjamateriaalin itse paperiversiona, on se yleensä sisällöltään aiemman kokemuksen sekä RT-korttien mukaan laadittu. Yleispätevää huoltokirjamateriaalin keruun mallia tai ylipäätään huoltokirjamallia ei yrityksessä siis ole. Tällöin työmaainsinööri kokoaa huoltokirjamateriaalin parhaan tietämyksensä mukaan kerättyjen lähtötietojen perusteella sekä RT-kortiston säännöksiä mukaillen. Tällöin lopputuote on hyvinkin omanlainen ja vaihteleva eri kohteissa, mutta sisällöstä on löydettävä kaikki tieto, mitä säännökset edellyttävät. Vastuu mapin sisällöstä on täysin työmaalla. Tällaisessa huoltokirjan laadinta -mallissa on vain tieto suositelluista tarkastusväleistä ja -tavoista. Se, miten tilaaja näitä tietoja tulevaisuudessa hyödyntää sekä rekisteröi huolto- ja tarkastuskäyntejä ja selvityksiä jatkossa, on täysin tilaajatahon vastuulla. Koska sopimus ei tällaisessa tapauksessa edellytä syöttämään tietoja ylläpito-organisaation käyttämään järjestelmään, on lopullinen huoltokirjatuote täysin tilaajan vastuulla. Urakoitsija antaa vain hyvät lähtötietomateriaalit huoltokirjaa varten, mutta varsinaista huoltokirjaa kaikkine huoltotaulukoineen, tarkastuspäiväkirjoineen ja muine sisältöineen, ei tällä tavoin synny.

Sekä talonrakennuskohteissa että joissain korjausrakentamisen kohteissa, riippuen sopimustyyppistä, työmaan itse koordinoima ja kokoama huoltokirja rakennetaan sähköiseen huoltokirjajärjestelmään. Näitä huoltokirjaohjelmia ovat yleisimmin käytetty Tampuuri ja vähemmän käytetty FimX. Näihin sisältö rakennetaan RT-kortin mukaisesti ja sisällön vastuu on työmaalla. Työmaa saa tällöin täysin itse muokata huoltokirjaohjelman sisältöä ja liittää sinne tarvittavan, ellei jopa ylimitoitettun verran liitteitä ja ohjeistuksia, jotka määrittävät huoltovälit, tarkastus- ja ylläpitoajat kiinteistön koko elinkaaren aikana.

## 4 Tutkimuksen suoritus ja aineisto

### 4.1 Haastattelut

Esitutkimuksen tiedusteluosuudella työpäälliköiltä ja projektipäälliköiltä tehdyn kyselyn tarkoituksena oli selvittää huoltokirjan riskimateriaalit ja -rakenteet. Riskikohtia ovat yritykselle usein erinäisiä ongelmia tuottaneet materiaalit ja rakenteet, joiden huolto-ohjeistus on ollut joko puutteellista tai virheellistä. Näistä puutteista johtuen on aiheutunut epäselvyyksiä ja jonkin verran takuukorjauksia. Tiedustelujen tuloksena syntynyt niin sanottu TOP 10 -lista on esitetty kohdassa 6.1.1.

Toisen vaiheen haastatteluilla oli tarkoitus selvittää huoltokirjan nykytilaa yrityksessä ja mitä kehitysehdotuksia sen parantamiseen yrityksen sisällä oli. Myös Talokeskuksen Tampuuri-järjestelmän ylläpitäjää haastateltiin ulkoisen tahon huoltokirjan laadinnan nykykäytännön selvittämiseksi.

#### 4.1.1 Haastattelukysymykset

Toisen vaiheen haastattelukysymykset suoritettiin pääosin sähköpostitse. Tampuurin käyttöön liittyvät kysymykset haastateltiin kuitenkin kasvotusten Tampuuri-järjestelmän äärellä.

NCC Suomi Oy:n elinkaariprojektien managerina toimivaa Toni Engmania haastateltiin kohteiden huoltokirjan tilasta ja niiden hallitsemisesta (liite 2). Elinkaariyksikön kohteita ovat ylläpitokohteet, muun muassa koulut, joiden pidennettyyn takuuajaiseen hallintaan kuuluu kiinteistön ylläpito. Tämä tarkoittaa sitä, että NCC toimii kiinteistön managerina ja hoitaa kiinteistölle päivittäin kuuluvien huoltotoimenpiteiden hallintaa eli teknistä isännöintiä. Ylläpitosopimukseen kuuluu myös ylläpidosta vastaava huoltoyhtiö, jonka kanssa NCC:llä on sopimussuhde. Manageri ylläpitää kiinteistön huoltokirjaa, huolehtii tarkastusten toteutumisesta sekä toimeenpanee huoltotoimenpiteitä eri tahoilla. Alla on lueteltu Engmanille osoitetut haastattelukysymykset.

1. Mistä löydän liitteet?
2. Ovatko liitteet rakennustuotteittain vai vain yhdessä paikassa?
3. Mistä löytyy käyttöiät ja kunnossapitojaksot?

#### 4. Kuka käy läpi? Kiinteistöstä vastaava / urakoitsija?

Talokeskuksen Tampuuri-ohjelmiston ja palveluiden huollon yksikön päällikköä Timo Finnilää haastateltiin Talokeskuksen ja tilaajan välisestä yhteistyöstä, kun tilaajatahona toimii NCC Suomi Oy (liite 3). Talokeskus omistaa Tampuuri-huoltokirjaohjelmiston, jonne Talokeskus kokoaa sopimuksen mukaisesti tarvittavan tilaajan, urakoitsijoiden tai suunnittelijoiden toimittaman huoltokirjamateriaalin. Alla on lueteltu Finnilälle osoitetut haastattelukysymykset.

1. Miten varmistatte, että NCC toimittaa omansa ja aliurakoitsijoidensa materiaalitiedot ja näiden eksaktit hoito-ohjeet huoltokirjaa varten?
2. Tarkastatteko tulevan materiaalin oikeellisuuden kattavuuden ja sisällöllisen laadun osalta?
3. Esiintyykö NCC:n lähettämä materiaali huoltokirjassa sellaisenaan (esim. liitteenä pdf-muodossa), vai poimitteko materiaalista huolto-ohjetekstin omaan järjestelmäänne?
4. Miten nostatte huoltokirjassa esiin kohdekohtaisesti RT-kortin esittämiä tiukempia huoltovälejä, esim. julkisivuissa?
5. Alla on lueteltu NCC:n Talonrakennus- ja Korjausrakentamisyksiköissä tunnistettuja huoltokirjojen kehityskohtia. Miten olette eritoten huomioineet ne huoltokirjan hoito- ja huolto-ohjeissa? Riskirakenteita ja -materiaaleja ovat:
  - salaojat
  - pohjaviemärit
  - asfaltoidut pihat
  - pihapainumien ehkäisy (mukaan lukien viemäripainumat, -kannakointi ja -liitokset)
  - eristetyt pihakannet
  - lasijulkisivut
  - ohutrapatut julkisivut
  - elastiset saumaukset/maalaukset (saumojen korjaukset)
  - maanvaraiset lattiat
  - betonilattiapinnoitteet
  - kovan kulutuksen lattiapinnoitteet (mm. kauppakeskuslaatat)
  - ikkunat

- kattoikkunat
- lasikatot
- vesikatto (mukaan lukien 1-kerroskatteet)
- maalatut peltikatot
- automaattiovet kuten liukuovet, nosto-ovet, kalterit.

NCC Suomi Oy:n talonrakentamisen yksikön työmaainsinööritä Tuomas Angervuorelta haastateltiin työmaakohtaista kokemusta huoltokirjamateriaalin kasaamisesta ja toimitamisesta Encolle FimX-huoltokirjaohjelmistoa varten (liite 4). Alla on lueteltu Angervuorelle osoitetut haastattelukysymykset.

1. Miten työmaanne toimittaa NCC:n ja aliurakoitsijoiden materiaalitiedot ja näiden eksaktit hoito-ohjeet (FimX-pohjaista) huoltokirjaa varten?
2. Voitteko vaikuttaa siihen, mihin ja miten materiaali huoltokirjassa sijoitetaan ja esitetään?
3. Tarkastatteko aliurakoitsijoiden toimittaman materiaalin oikeellisuuden kattavuuden ja sisällöllisen laadun osalta? Mikäli havaitsette näissä puutteita, täydentääkö työmaanne niitä itse vai teettekö täydennyspyynnön aliurakoitsijalle?
4. Miten nostatte esiin RT-kortin esittämiä tiukempia huoltovälejä, esim. julkisivuissa?
6. Alla on lueteltu TR/KR-yksiköissä tunnistettuja huoltokirjojen kehityskohtia. Miten olette eritoten huomioineet ne huoltokirjan hoito- ja huolto-ohjeissa? Kaikkia mainittuja kohtia ei kohteessanne välttämättä ole. Riskirakenteita ja -materiaaleja ovat:
  - salaojat
  - pohjaviemärit
  - asfaltoidut pihat
  - pihapainumien ehkäisy (mukaan lukien viemäripainumat, -kannakointi ja -liitokset)
  - eristetyt pihakannet
  - lasijulkisivut
  - ohutrapatut julkisivut
  - elastiset saumaukset/maalaukset (saumojen korjaukset)
  - maanvaraiset lattiat
  - betonilattiapinnoitteet

- kovan kulutuksen lattiapinnoitteet (mm. kauppakeskuslaatat)
- ikkunat
- kattoikkunat
- lasikatot
- vesikatto (mukaan lukien 1-kerroskatteet)
- maalatut peltikatot
- automaattiovet kuten liukuovet, nosto-ovet, kalterit.

#### 4.1.2 Haastattelujen antia

Engmanin haastattelussa kävi ilmi, että ulkoisen tahon laatimassa huoltokirjassa (yleensä Tampuuri tai FimX-sovellus) on ollut joka kerta paljon korjattavaa tai täydennettävää. Tämä tarkoittaa sitä, että ulkoisen tahon laatiman huoltokirjan sisältö on ollut joko puutteellista tai virheellistä. Tätä tapahtuu, vaikka kaikki tarvittava materiaali on toimitettu ulkoistetulle huoltokirjakoordinaattorille. NCC:n manageri joutuu käymään huoltokirjan kohta kohdalta läpi, kun se on saapunut ulkoisen tahon laatimana. Tähän ylimääräiseen työhön menee yleensä kaksi työpäivää. Tällainen toiminto ei mitenkään palvele yritystä sillä tapaa, kuin sen on tarkoitus.

Engmanin mielestä parannettavaa on ainakin ulkoisen tahon laatiman huoltokirjan oikeellisuudessa sekä itse ohjelmaan liittyen siinä, että huoltokohteet, esimerkiksi konehuoneessa sijaitsevat laitteet ja kojeet, luokahuoneessa sijaitsevat ikkunat ja ovet sekä pintamateriaalit, on hyvä saada ohjelmassa sijoitettua tiloittain.

Finnilän haastattelussa ilmeni, että koska Talokeskuksella on sopimus tilaajayrityksen kanssa, on se taho sitten NCC tai suoraan kiinteistö, toimivat he täysin sopimuksen mukaisissa rajoissa. Talokeskus käy läpi saamansa materiaalin ja poimii niistä olennaiset osat huoltokirjaan ja liittää lähetetyt pdf-tiedostot huolto-ohjeista sellaisinaan järjestelmään.

Talokeskus huomioi urakoitsijan määrittelemät erityistä huomiota vaativat ja normaalisista poikkeavat huoltovälit huoltosuunnitelman tehtävän syklityksessä. Näin ollen Talokeskus ei ota kantaa kohteen mahdollisiin riskirakenteisiin, vaan on täysin urakoitsijan vastuulla määrittää poikkeavat ja erityishuomiota vaativat materiaalit ja rakenteet.

Angervuoren haastattelussa esiin nousi huoli siitä, että jokainen työmaa joutuu aina uudelleen ja uudelleen käyttämään omia ja ympäröiviä asiantuntijoita määrittämään joka kerta uudelleen tiettyjen rakenteiden huolto-ohjeistuksia sekä tarkastusvälejä. Angervuoren ehdotus olikin saada NCC:lle yhtenäinen tietokanta erilaisista huoltokirjamateriaaleista, joista voi poimia tuleviin kohteisiin materiaalia, ettei tarvitse joka kerta tehdä niin sanottua salapoliisityötä saadakseen selville erityisrakenteiden ja -materiaalien vaatimat normaalista poikkeavat ohjeistukset.

#### 4.1.3 Haastatteluista esiin nousseita kysymyksiä

RakMK A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeessa (2000: 4) sanotaan: vastuu käyttö- ja huolto-ohjeen asianmukaisesta sisällöstä on määräysten mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvällä. Korjauskohteissa huoltokirjaluonnos tai huoltokirjamateriaali hyväksytetään tilaajalla / rakennushankkeeseen ryhtyvällä ja sitä täydennetään ja korjataan pyynnöstä tarvittavin osin. Kun tilaaja hyväksyy huoltokirjaluonnoksen tai huoltokirjamateriaalin, on sen sisällön sellaisenaan oltava asianmukainen. Sisällöstä NCC huolehtii itse. Miten NCC urakoitsijana voi varmistua, että rakennushankkeeseen ryhtyvä hoitaa kyseisen vastuunsa? Toisin sanoen voiko huoltotoimenpiteiden puutteellisesta sisällöstä johtuvaa huollon laiminlyöntiä kohdistaa NCC:lle, jos rakennuttaja ei ole huomauttanut puutteellisista tiedoista tiedonkeruuvaiheessa? Varmistamistapa tähän asiaan on nimenomaan materiaalin hyväksytys tilaajalla. Sekä materiaali että kirjallinen hyväksyntä säilytetään myös urakoitsijalla itsellään myöhempiä tarkasteluja varten.

Finnilä kertoo haastattelussaan, että Talokeskuksen huoltokirjakoordinaattori ohjeistaa suunnittelijoita ja urakoitsijoita toimittamaan materiaalitiedot sekä hoito-ohjeet tilaajan ohjeiden mukaisesti ja huoltokirjaan viedään aineisto siltä osin, kuin on sovittu. Mikäli Talokeskuksen toimeksiantajana toimii NCC, ei työmaalla kuitenkaan tiedetä kyseisten ohjeiden sisältöä, tai edes sitä, mistä tiedon saa käsiinsä. Sen vuoksi Talokeskuksen sopimus, tai ainakin ohjeistusosio, on oltava NCC:llä kaikkien sitä tarvitsevien käytettävissä. Mikäli toimeksiantajana toimii kiinteistö, ei NCC:llä ole lainkaan tietoa tilaajan ohjeen sisällöstä. Koordinaattorin on tällöin materiaalityönsänsä selvitettävä tilaajan kanssa sovitun mukaisesti mitä materiaalia ja mihin mennessä on toimitettava.

Finnilä kertoo lisäksi haastattelussaan Talokeskuksen koordinaattorin tarkistavan käytössään olevan tiedon perusteella huoltokirjaa varten toimitetun aineiston. Tavarantoinnittajien aineiston kattavuuteen ja sisällön laatuun on hankala vaikuttaa, koska toimitte-



tut tiedot ovat tyypillisesti vakioituja käyttö-, huolto- tai asennusohjeita. Finnin mukaan toimitetun materiaalin tarkastus suoritetaan kuitenkin siten, että kokonaan puuttuva tai huomattavan virheellistä tai puutteellista aineistoa vaaditaan täydentämään urakoitsijalta, joka on tyypillisesti vastuussa työmaavaiheen hankinnoista ja näin ollen tietojen toimittamisesta huoltokirjakoordinaattorille.

Kun Talokeskuksella on huoltokirjan laatimissopimus kiinteistön kanssa, ei huoltokirjamateriaalista erityisesti ohjeisteta lainkaan NCC:tä. Koordinaattori vain pyytää tarvittavat materiaalit huoltokirjaa varten, mutta ei erittele niitä sen enempää. Työmaan on siis itse tunnistettava huoltokirjamateriaali, mikä onkin osa pätevää ammattitaitoa. Asiantunteva koordinaattori puuttuu puutteisiin ja virheisiin materiaalissa, kuten Finnin kertoo, mutta mitä todellisuudessa jää puuttumaan esimerkiksi yksittäisistä kohdekohtaisista laitetiedoista, ei koordinaattorikaan sitä tiedä, koska kohde itsessään on tälle tuntematon.

Kaikkea toimitettua materiaalitietoa ei Finnin mukaan ole välttämättä tarkoituksenmukaista viedä huoltokirjaohjelmaan, vaan koordinaattori käy toimitetun materiaalin läpi tapauskohtaisesti. Miten voidaan taata, että NCC:n toimittama materiaali kaikkienensa on lopullisessa huoltokirjassa, jos sieltä osa karsitaan pois? Toisin sanoen miten ja kuka määrittää, mikä on tarpeellista tietoa ja mikä ei? Materiaalin tarpeellisuuden määrittävät säännöt ja määräykset sekä kohde- ja sopimuskohtaiset ohjeet ja erityispiirteet. Rakennusprojektin kaikkien osapuolien intresseissä on toimivan ja kattavan huoltokirjan kokoaminen kiinteistön käyttöön, mikä on koordinaattorin ydintehtävä. Koordinaattorin asiantuntijuuteen liittyy oikeanlaisen, säännösten ja määräysten mukaisen materiaalin tunnistaminen. Koordinaattorilta voi vastaisuudessa lopuksi pyytää listauksen, mitä materiaaleja on huoltokirjasta jätetty pois. Näin ollen niin sanotun ylimääräisen luovutusmateriaalin toimitus, joka ei liity itse huoltokirjaan, kannattaa tehdä suoraan kiinteistön omistajalle tai edustajalle. Näistä luovutetuista materiaaleista tehdään päivitys ja allekirjoitettu asiakirja.

Finnin haastattelussa nostettiin esiin vielä normaalista poikkeavat huoltovälit, jotka huomioidaan huoltosuunnitelman tehtävän syklityksessä. Heräsi kysymys, miten poikkeava tieto nostetaan Tampuurissa erityisesti esiin, jotta sen tiedetään olevan RT-ohjeistuksesta poikkeava? Kiinteistöhoito-organisaatio käyttää huoltokirjassa esitettyjä huoltovälejä työssään. Mikäli niitä puuttuu, käytetään määräysten mukaisia huoltovälejä. Mikäli tämä määräyksistä poikkeava, tiukemmin määritelty huoltoväli, on huoltokir-

jassa esitetty poikkeavana ja erityisesti huomiota herättävänä, on oikea keino varmistaa, että tieto kulkee varmasti myös huolto-organisaatiolle.

#### 4.1.4 Ongelmien ratkaisu haastattelujen perusteella

Haastattelujen perusteella voi päätellä, että huoltokirjan laadinnassa, käytössä ja valvonnassa, kuten muissakin rakennusalan töissä, edesauttaa hyvä ja luotettava sopimuskumppani. Kun viestintä ja muu kanssakäyminen toimii hyvin urakoitsijan, tilaajan, koordinaattorin ja huoltoliikkeen kanssa ja välillä, ei huoltotoiminnassa ole moitittavaa. Tämä on täydellinen skenaario. Näin ollen kommunikointi sekä selkeät ohjeistukset ja vastuurajaukset ovat avaintekijöitä onnistuneen huoltokirjan laadinnassa.

Lisäksi on muistettava, että koordinaattorina ei kaikissa projekteissa toimi Talokeskus tai Enco, vaan kiinteistö tai NCC itse. Tällöin huoltokirjan sisällön oikeanlaisuus voi vaihdella paljonkin. Tämän vuoksi selkeä yhtenäinen ohjeistus huoltokirjan laadintaan yrityksen laadunjärjestelmässä on ehdoton edellytys toimivan rakennustuotteen ylläpitoa ja hoitoa varten.

Jokaisen rakennushankkeen alussa on hyvä pitää huoltokirjapalaveri huoltokirjakoordinaattorin, pääurakoitsijan ja rakennushankkeeseen ryhtyvän kesken. Palaverissa käydään läpi huoltokirjan sopimustekniset asiat, huoltokirjan pääasiallinen sisältö, materiaalitoimitusaikataulut sekä vastuunjako. Toimii koordinaattorina sitten ulkopuolinen taho, rakennushankkeeseen ryhtyvä itse tahi urakoitsija, on palaverin anti joka tapauksessa työnjakoa ja työnsisältöä selkeyttävä. Kun palaveri pidetään ajoissa, voidaan välttyä loppukiireeltä huoltokirjan osalta. Yleensä työmaalla on vielä projektin alussa aikaa perehtyä asiaan kunnolla, mikä helpottaa nimenomaan loppukiirettä. Työmaa pystyy aikatauluttamaan osaltaan huoltokirjaa varten tarvitsemansa työpanoksen, eikä synny resurssi- tai aikatauluongelmia myöhemmässä vaiheessa.

Aikataululliset sanktiot ovat varteen otettavia vaihtoehtoja huoltokirja-aineistoa koottaessa. Vaikka koonti- ja toimitusaikataulut ovat selkeitä huoltokirjan laadinnan ydinryhmälle (koordinaattori, pääurakoitsija ja suunnittelijat), voivat materiaalin koonti ja toimitus aiheuttaa aikataulullisia ongelmia aliurakoitsijoille. Näihin toimitusongelmiin voidaan esittää sopimusteknisiä sanktioita, esimerkiksi maksuerän pidättämistä, kunnes materiaali on toimitettu. Myös kiinteistön omistaja tai manageri voi soveltaa samaa sanktiointia huolto-organisaatiolle.

## 4.2 Riskikohtien analysointi

Tämän opinnäytetyön tutkimusta varten NCC:läisistä koottiin vahva asiantuntijaryhmä, joka auttoi tutkimuksen etenemisessä ja antoi omat asiantuntevat näkökantansa tutkimukseen ja lopputuloksiin.

Tutkimusosion tulosten pohjalta laadittiin kokonaisanalyysi esiin tulleista kehitettävistä aiheista ja kehitysehdotuksista sekä asiantuntijaryhmän kokemuksista. Kokonaisanalyysi sisältää tutkimuksen ongelmakohdan (riskimateriaali tai -rakenne) ja sen parannusehdotuksen eli ohjeistuksen riskien toteutumisen välttämiseksi (valmis tekstimalli).

### 4.2.1 Riskimateriaalit ja -rakenteet

TRU- ja KRK -yksiköiden toteamia riskimateriaaleja ja -rakenteita, joiden täsmällinen huoltokirjaohjeistus ovat tässä työssä tarkemman tarkastelun alla, ovat:

- asfaltti (pintarakenne)
- automaattiovet (esimerkiksi rullaovet, kalterit ja nosto-ovet)
- elastiset saumaukset (julkisivuissa)
- eristetyt pihakannet (esimerkiksi autokannet)
- ikkunat
- kattoikkunat
- kovan kulutuksen lattiapinnoitteet (esimerkiksi epoksimassa, kauppakeskuslaatat ja mosaiikkibetoni)
- lasijulkisivut
- lasikatot
- maalatut peltikatot
- ohutrapatut julkisivut (kovalle pohjalle, villan päälle sekä kolmikerrosrappauksena toteutettuna)
- pihapainumien ehkäisy (mukaan lukien viemäripainumat, -kannakoinnit ja -liitokset)
- pohjaviemärit

- pysäköintitilojen betonilattiat
- salaojat
- vesikatot.

Liitteissä 5–22 on taulukoitu edellä mainittujen riskirakenteiden ja -materiaalien RT-kortiston määräykset sekä NCC:n käyttämät määriykset ja toimittajien käyttö- ja huolto-ohjeistukset. Ohjevertailutaulukossa esitetään lähdedokumentissa oleva sisältö, mahdolliset vikaantumisen huoltotoimenpiteet sekä ohjeessa määritellyt tarkastus- ja huoltovälit. Taulukossa esitetään tarvittaessa myös sarake, johon on merkitty rastilla, mikäli ohjeistus edellyttää, että kiinteistön on tehtävä huoltosopimus kyseisen toimittajan kanssa.

Näitä eri RT-korttien, NCC:n omien sekä toimittajien ohjeiden sisältöä verrattiin keskenään ja niistä luotiin NCC:lle yhteinen huoltokirjan tekstimalli jokaiselle riskikohteelle erikseen. Päällekkäisistä ohjeistuksista valittiin tiukin ja työryhmässä mietittiin NCC:n kantaa ohjeistukseen. Osa ohjeistusta tiukennettiin vielä entisestään kokemuksen perusteella. Nämä tekstimallit ovat osa huoltokirjan sisältöä ja niitä käytetään vastedes huoltokirjan laadinnassa.

#### 4.2.2 Riskiin varautuminen huoltokirjassa

Ainoa keino varautua riskirakenteen ja -materiaalin aiheuttamaan mahdolliseen takuukorjausvastuuseen, on laatia mahdollisimman kattavat ja selkeät ohjeistukset kyseisen materiaalin huollettavuudesta, elinkaaresta, tarkastusväleistä, -tavoista ja huolto-toimenpiteistä. Tämän lisäksi laadunvarmistustoimenpiteet rakentamisen aikana on tehtävä ja niiden dokumentointi on pidettävä tallessa. Näillä toimenpiteillä voidaan varmistua, että urakoitsija on toiminut määräysten mukaan ja vastuullisesti sekä toimittanut tarvittavat ja tarpeeksi kattavat ylläpito-ohjeistukset tilaajalle.

#### 4.2.3 Huoltokirjaohjeistus, valmiit tekstimallit

Huoltokirjan valmistekstin ohjesisällön on oltava helposti luettavaa siten, että kiinteistön omistaja ja huolto-yhtiö sen ymmärtävät ja löytävät ohjeesta helposti sen, mitä tarvitsevat. Pelkät tarkastusvälin ja -tavan määritelmät eivät yksinään riitä, vaan ohjeessa on esitettävä myös toimenpiteet mahdollisissa ongelmatilanteissa. Tarkastus- ja huoltovälit

on eriteltävä vähimmäismäärin sekä huomioitava poikkeukset. Näiden tarkastusvälien perusteella huoltoyhtiö tekee ohjeistuksessa vaadittavia toimenpiteitä. Jatkuvaa seuranta on vaadittava, jotta tarkastus- ja huoltotoimenpiteet eivät sitoudu vain määritettyihin ajanjaksoihin. Takuuajana tarkastusvälit voidaan vaatia toteutettaviksi tiheämmin kuin säännöskorteissa on määritetty. Tämä menettely voi ehkäistä mahdollisia takuukorjauksia. Kohdekohtaiset vaatimukset on huomioitava ohjesisällössä.

## **5 Tutkimustulokset**

### **5.1 Yrityksen huoltokirjan sisältö**

Tässä työssä tarkasteltiin ja koottiin yleisohje huoltokirjan laadinnasta sekä valmiit yksityiskohtaiset tekstimallit toimitetuille riskirakenteille ja -materiaaleille. Koska Mannisen opinnäytetyössä (2016) on kehitetty NCC:lle asuntorakentamisen puolelle laadinnan prosessikaavio, on tässä opinnäytetyössä samasta aiheesta tehty yleisohjeistus TR- ja KR -toimialoille. Pääasiassa yksiköissä käytetään ulkoista tahoja huoltokirjan laadinnassa. Koska kyseistä yhteistyötä kehitetään jatkuvasti ja tälläkin hetkellä, ei ohjeistukseen ole tarvetta yleisohjetta tarkemmalla tasolla.

#### **5.1.1 Toimittajien ohjeistukset**

Urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien käyttö- ja huolto-ohjeet liitetään huoltokirjaan sellaisinaan. Käyttö- ja huolto-ohjeiden sisällöstä selostetaan tarkemmin luvussa 3.8.

#### **5.1.2 Yrityksen omat täydennykset ohjeisiin**

Päivämäärät on lisättävä tai päivitettävä aina ohjeeseen tai liitteeseen. Tällä tavoin voidaan välttyä sellaisilta korjausvaateilta, joissa on vedottu siihen, että huolto-ohjetta ei ole toimitettu ajoissa kiinteistölle, tai kun huollon laiminlyönti tai virheellinen huolto voi johtua esimerkiksi ohjeen päivityksestä.

### 5.1.3 Valmiit tekstit todetuille riskimateriaaleille ja -rakenteille

Valmiit tekstimallit on esitetty liitteissä 23–40. Valmiit tekstimallit koostuvat sekä RT-korttien sisällöstä että eri toimittajien ja NCC:n omien kokemusten mukaan määritellyistä ohjeistuksista. Valmiita tekstimalleja on tarkoitus käyttää kohteissa, joissa kyseisiä materiaaleja ja rakenteita on käytetty. Valmistekstin tarkoituksena on, että sisältöä ei muuteta, koska teksti on mietitty työryhmässä NCC:n huoltokirjan laatujärjestelmän mukaisesti sekä laadulliset ominaisuudet täyttäväksi. Näillä teksteillä on tarkoitus pyrkiä vähentämään tai jopa estämään takuuajaisia ongelmia ja korjauskuluja kyseisistä rakenteista ja materiaaleista johtuen.

## 5.2 Huoltokirjan laadinnan yleisohjeistus työmaalle

### 5.2.1 Työmenetelmät

Materiaalit pyydetään aliurakoitsijoilta säännösten mukaan joko tilaajalta saadun ohjeistuksen mukaan tai RT-kortin mukaisesti. Muistilista toteutetaan seuraavasti:

- Selvitetään, mitä materiaaleja, rakenteita ja laitteita, on työssä käytetty. Käytetään hyödyksi kohteen rakennusselostuksia ja piirustuksia.
- Jäsennellään, mistä urakasta ja miltä toimittajalta pyydetään huoltokirjamateriaalit.
- Pyyntö huoltokirjamateriaaleista lähetetään toimittajille/aliurakoitsijoille. Määritetään takaraja materiaalien toimitukselle.
- Saatua materiaali tarkastetaan, jotta se täyttää määräysten vaatimat ja elinkaariajattelun mukaisen sisällön.
- Mikäli materiaali on puutteellista, lähetetään täydennyspyynnöt toimittajille.
- Tarkastetaan uudelleen täydennysmateriaali.
- Kun materiaali on todettu riittäväksi, syötetään huoltokirjamateriaali tietokantaan (joko huoltokirjajärjestelmään tai kansiohakemistoon) jokaisen tuotteen, materiaalin tai laitteen kohdalle.

Muistilista on hyvin karkealuontoinen ja jokaisella työmaalla on oma tapansa jäsennellä asioita. Muistilistan tarkoituksena on lisäksi herätellä laadinnan aikataulutuksen ymmärtämistä, kuinka paljon aikaa se kokonaisuudessaan vaatii.

### 5.2.2 Huoltokirjan sisältö

Huoltokirjan sisällössä noudatetaan RT-korttien ohjeita. Huoltokirjassa on oltava vähintään kappaleessa 3.8 esitetyn sisällysluettelon ja tarkesisällön mukaiset tiedot. Rajaukset ja vastualueet voi tarkistaa kappaleista 3.9 ja 3.3.

### 5.2.3 Huoltokirjan kokoaminen

Huoltokirjakoordinaattorilla on kokonaisvastuu huoltokirjan kokoamisesta. Mikäli ulkoinen taho toimii koordinaattorina, on työmaainsinöörillä osavastuu huoltokirjamateriaalien keruusta ja toimituksesta koordinaattorille. Mikäli työmaainsinööri itse kokoaa huoltokirjan, on kokonaisvastuu työmaainsinöörillä. Koottu materiaali sisältää kaikilta aliurakoitsijoilta sekä NCC:n itse vastaamansa tuotteiden huoltokirjamateriaalit.

### 5.2.4 Aikataulut

Huoltokirjakoordinaattorin on syytä ryhtyä kokoamaan materiaalia hyvissä ajoin. Tämä tarkoittaa sitä, että toimittajilta ja urakoitsijoilta tehtävä materiaalin keruupyyntö on lähetettävä ajoissa kaiken kattavan materiaalin saamiseksi tarpeeksi ajoissa. Poikkeuksetta tulee eteen tilanteita, joissa urakoitsija jättää vastaamatta pyyntöön, joko tahallisesti tai tahattomasti, ja tällöin pyyntöä on toistettava, kunnes materiaali saadaan.

Tämän jälkeen materiaali on vielä tarkastettava: onko materiaali sisällöltään kattava ja elinkaariajattelun mukaisesti koottua. Mikäli materiaali todetaan puutteelliseksi, on täydennyspyyntöjen lähetykseenkin varattava aikaa.

Jotta vältetään työmaan loppukiireeltä, on keruu aloitettava noin puoli vuotta ennen kohteen luovutusta tilaajalle. Huoltokirjaluonnos luovutetaan tilaajalle tarkastettavaksi yleensä 1–3 kuukautta ennen kohteen luovutusta sopimuksesta riippuen, joten jäljelle tässä tapauksessa jää yhteensä 3–5 kuukautta aikaa itse materiaalin keruuseen ja koontivaiheeseen. Tarkastukseen kannattaa varata aikaa tilaajatahosta ja kohteen koosta riippuen noin kaksi viikkoa ja korkeintaan yksi kuukausi. Tämän tarkastuksen jälkeen on vielä noin 0,5–2 kuukautta aikaa korjata tai täydentää tilaajan kommentit virheet ja puutteet sekä lisätä sellaiset tiedot, jotka eivät olleet vielä saatavilla ennen luonnosvaihetta.

### 5.3 Työmaan varautuminen riskeihin

#### 5.3.1 Huoltokirjan sisältö ja käyttö

Mikäli huoltokirja on tilattu palvelu ulkoiselta taholta, on tämän tahon kanssa sovittava huoltokirjan kokoamisen aloitus- ja loppupalaveri. Ulkoinen taho toimii tällöin huoltokirjakoordinaattorina.

Aloituspalaverissa ulkoinen huoltokirjakoordinaattori esittelee huoltokirjajärjestelmänsä työmaalle: miten, minne ja minkälainen tieto viedään järjestelmään ja miten sitä käytetään jatkossa. Tämä tutustumistilaisuus helpottaa työmaata materiaalin koonnissa osaltaan, kun tietää tarkalleen mitä materiaalia tarvitaan, miten se huoltokirjassa esitetään ja miten materiaalia ja itse huoltokirjaa käytetään. Palaverissa sovitaan lisäksi vastuujaot ja aikataulut toteutuksen suhteen sekä lopullisen tuotteen määritelmät.

Loppupalaverissa ulkoinen huoltokirjakoordinaattori esittelee lopullisen tuotteen ja antaa työmaalle (yleensä työmaainsinöörille) tunnukset järjestelmään, jotta työmaa pääsee näkemään koko takuuajan miten ja kuka huoltokirjaa käyttää. Tämä on erittäin tärkeä seikka takuukorjausten valossa, sillä vain tällä tavalla urakoitsija voi varmistua huoltokirjan aikataulutetusta, oikeellisesta ja tarkoituksenmukaisesta käytöstä.

#### 5.3.2 Aikataululliset riskit koontivaiheessa

Aikataululliset riskit on tunnistettava ajoissa. Mikäli kiire pakkautuu työmaan loppuun, on huoltokirjan kokoamiseen varattava rutkasti aikaa. Joissain tapauksissa voidaan materiaalin toimitus sitoa jo sopimuksen allekirjoitushetkeen, toisinaan se sidotaan maksueriin. Joka tapauksessa urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien on toimitettava materiaalit sovitusti työmaan tai koordinaattorin pyynnöstä.

#### 5.3.3 Riskimateriaalit ja -rakenteet

Niille riskimateriaaleille ja -rakenteille, jotka ovat aiheuttaneet yritykselle takuukorjauksia vaillinaisten tietojen vuoksi, on tässä työssä tehty valmistekstit. Nämä valmistekstit on saatettava työmaiden tietoon ja saataville, jotta jokainen TR- ja KR -toimialojen työmaa on tietoinen niiden käytettävyydestä sekä sisällöllisistä vahvuuksista huoltokirjamateriaalin laadinnassa.



## 6 Tulokset ja johtopäätökset

### 6.1 Tutkimusten tulokset

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin yleisellä tasolla huoltokirjan laadullisia tavoitteita ja mietittiin huoltokirjan merkitystä kiinteistön elinkaaren aikana, sen tuomia kiinteistön ylläpidon toteutuksen etuja ja kustannussäästöjä. Huoltokirjan laadinnasta luotiin yleisohje, jota yritys voi käyttää omassa tietokannassaan.

Lisäksi tässä työssä tutkittiin huoltokirjan riskikohtia pintaa syvemältä, eli kyselyjen avulla selvitettiin NCC:lle runsaasti takuukorjauksia aiheuttaneita ja huoltokirjassa heikosti kantaa otettuja materiaaleja ja rakenteita, joista muodostettiin riskimateriaalit ja -rakenteiden niin sanottu TOP 10 -listaus. Näistä listan riskikohdista etsittiin huoltokirja-aineistoa Rakennustiedon ohjeistuksista, NCC:n kohteissa käytetyistä materiaaleista sekä toimittajien käyttö- ja huolto-ohjeista. Tiedot vietiin taulukkoon, jossa vertailtiin näitä erilaisia ohjeita. Ohjeista luotiin taulukon perusteella yhteenveto kunkin riskirakenteen ja -materiaalin osalta. Yhteenvetoon valittiin ohjeistuksista tiukimmat ohjeet antanut lähde, mikäli päällekkäisyyksiä oli. Muut ohjeistukset otettiin valmistekstiin mukaan täydentävinä tietoina.

Lopulliset yhteenvedot käytiin työryhmässä läpi ja niitä muokattiin tarvittaessa vahvan asiantuntemuksen mukaan. Näistä yhteenvedoista luotiin huoltokirjaan valmistekstit, joita käytetään vastaisuudessa NCC:n teettämässä tai kokoamissa huoltokirjoissa. Työn tuloksiin on oltu yrityksessä hyvin tyytyväisiä. Valmistekstit on otettu välittömästi käyttöön huoltokirjan kehitystyössä. Valmisteksteistä heijastuu tämän opinnäytetyön työryhmän tuoma tuki ja asiantuntemus.

### 6.2 Tulevaisuuden näkymät huoltokirjakannassa

#### 6.2.1 Pääkaupunkiseudun rakennuskanta

Pääkaupunkiseudun korjausrakentamisen näkymät ovat erittäin hyviä. Varsinkin linjasaneeraukset, julkisivu- ja vesikattokorjaukset tulevat kiinteistöille yhä ajankohtaisemmiksi. Linjasaneerausten yhteydessä toteutetaan usein muitakin saneerauksia, kuten

sähköjen ja pintojen uusimisia. Joissain tapauksissa myös muita rakenteellisia korjauksia on tehtävä.

Toteutuksen kannalta rakentamisolosuhteet vaikeutuvat ja rakennukset tiivistyvät. Nämä johtuvat muun muassa erilaisista energia- ja esteettömyysmääräyksistä sekä kultuurihistoriallisesti rikkaista kohteista. Museoviraston suojeltavia rakennuksia restauroidaan ja projektit vaativat korkeaa ja tarkkaa laatua. Lisäksi varsinkin kantakaupungin alueen tontit ovat hyvin ahtaita ja rakennuksia on rakennettu kiinni toisiinsa. Tällaisissa kohteissa työskentelyolosuhteet ovat äärettömän haastavat.

Kilpailu alalla on kovaa, ja jotta yritys menestyy markkinoilla, on oltava vahvaa näyttöä korjausrakentamisen asiantuntijuudesta ja vaikuttavia referenssikohteita. Tarjousvaiheessa erottuvat hyvin pitkälle ne yritykset, joilla on tarjota lisäpalveluita perinteisen korjaustyön tai rakentamisen ohella. NCC:n vahvuutena ovatkin näistä palveluista muun muassa vahvat korjausrakentamisen osaajat, erillinen asukaspalvelu ja muutostöiden tarjonta suoraan osakkaille ja asukkaille sekä korkealaatuinen työturvallisuuden toteutus.

Laadukas huoltokirja jättää jälkensä laadukkaasta työstä. Huoltokirjan tärkeys unohdetaan usein kiireen keskellä, ja yrityksen onkin panostettava olemaan yhtä laadukas huoltokirjan tuottaja kuin itse korjausrakentajat ovat. Kattava ja laadukas huoltokirja on myös hyvä myyntivaltti markkinoilla, mutta sen tärkeyttä on vielä entisestäänkin korostettava. Tämän vuoksi NCC:n on vahvistettava huoltokirjatietoisuuttaan kaikilta kanteilta, jotta huoltokirjan laadintaa voidaan tulevaisuudessa tarjota vahvana lisäpalveluna.

### 6.2.2 Sopimustekniset asiat

Käyttäjä on hyvä sitouttaa jo sopimusvaiheessa huoltokirjan oikeanlaiseen käyttöön. Kiinteistön omistajaa tai huoltoyhtiötä voidaan sopimuksessa velvoittaa takuuajan aikana raportoimaan huoltokirjan edellytysten toteutumisesta esimerkiksi puolen vuoden välein. Nämä voidaan toteuttaa myös siten, että urakoitsija saa tunnukset huoltokirjan toteutumien katseluun. Jälkimmäinen vaihtoehto ehdollistaa urakoitsijan säännölliseen ylläpidon seurantaan koko takuuajan.

Huoltokirjan vaatimien toimenpiteiden toteutumien tarkastelulla – on se sitten raportointi- tai seurantamenetelmällä tehty – voi olla positiivinen seuraus urakoitsijalle tulevai-

suudessa. Tällöin huollon laiminlyönnistä johtuvia takuuaiheita voi olla helpompi näyttää toteen kuin nykyään.

### 6.2.3 Huoltokirjatyöryhmä

Huoltokirjan kehitys on ehdottoman tärkeää, sillä nykyisin huoltokirjaan panostetaan varsin vähän. Resursseja on vain rajallisesti käytettävissä, joten erillisen huoltokirjatyöryhmän perustaminen voi olla ratkaisu kehitystyöhön. Yrityksellä on jo työmaiden käytettävissä muun muassa keskitetyt työmaapalvelut, keskitetty hankinta sekä erillinen asiakaspalvelu. Myös huoltokirjan kehittämistä ja koontia voidaan tulevaisuudessa hoitaa keskitetysti.

Ulkoistetuilla tahoilla (Enco ja Talokeskus) on jo NCC:n kanssa sopimukset huoltokirjan koordinoinnista ja laadinnasta, mutta yrityksen oma sisäinen työryhmä voisi pitää tästä langat käsissään. Erillisen kehitysryhmän perustamisessa on yritykselle sekä merkittävä että työllistävä vaikutus. Erillinen huoltokirjatyöryhmä vie paljon pois työmaan taakkaa loppuvaiheen kiireistä. Työryhmä ohjeistaa työmaita ja ratkoo huoltokirjaprosessiin liittyviä ongelmia tarvittaessa. Tällöin työmaa saa huoltokirjatyöryhmältä tukea ja selkeitä ohjeita erilaisiin tilanteisiin huoltokirjaprosessin kanssa kamppaileville työmaainsinööreille.

Ajatellaanpa asiaa vielä pidemmälle kuin edellisessä kappaleessa. Huoltokirjatyöryhmän toimenkuvaa voidaan kehittää yrityksessä niin pitkälle, että sen vastuulla on myös työmaiden huoltokirjalaadinnan koordinointi. Tällöin tarjontaan eivät kuulu pelkästään kehitystyö ja huoltokirjan oma niin sanottu palvelukeskus työmaiden käyttöön, vaan työryhmä tarjoaa täysin keskitettyjä huoltokirjapalveluita työmaille, kuten jo olemassa olevat keskitetyt palvelut tarjoavat. Tällöin työryhmä toimii mahdollisen ulkoisen tahon huoltokirjakoordinaattorin ja työmaan välissä, jolloin työtaakka vähenee huomattavasti työmaalta. Tässä tapauksessa työryhmä saa projektin erityispiirteet ja muut tärkeät sopimusasiakirjoista poikkeavat tiedot työmaan aikana sovituista asioista työmaalta, eli toimitaan vastavuoroisesti. Tämä hieman pidemmälle kehitetty työryhmä toimii yleisenä huoltokirjakoordinaattorina, jonka tuotosta työmaa itse täydentää, tai ainakin työmaa antaa tarvittavat täydennys- ja tarketiedot. Tällöin pääohjokset pysyvät pääkonttorilla huoltokirjatyöryhmällä yleistasolla, mutta jo se helpottaa työmaan sisäistä huoltokirjakoordinointia ja materiaalin haalimista.

#### 6.2.4 Sisäinen huoltokirjajärjestelmä

NCC on tällä hetkellä panostamassa huoltokirjan laadinnassa tiiviiseen yhteistyöhön ulkoisen tahon kanssa. Tämä on tapa, jolla itse järjestelmä ja koordinointi tilataan yrityksen ulkopuolelta. Kaikille työmaille ei kuitenkaan ole resurssoitu huoltokirjan laadintaan lainkaan ylimääräisiä kustannuksia tai rakennushankkeeseen ryhtyvä ei ole tilannut NCC:ltä huoltokirjan laadintaa. Joka tapauksessa NCC:n on annettava omasta urakastaan vähintäänkin huoltokirjamateriaalit kiinteistölle.

Tulevaisuudessa NCC voi perustaa oman huoltokirjajärjestelmän, esimerkiksi yhteistyössä Talokeskuksen kanssa, kuten kilpaileva yritys on tehnyt, jota Mäkinen (2009) on kehittänyt omassa opinnäytetyössään. Tällekin järjestelmälle on oltava oma kehitys- ja työryhmä, joka keskittyy vain ja ainoastaan järjestelmän kehittämiseen, ylläpitoon ja yrityksen sisäiseen koulutukseen. Näin huoltokirjavastuu siirtyy kokonaan NCC:lle, jolloin huoltoseuranta helpottuu ja selkeytyy. Tällöin ei tule vastaan tapauksia, joissa ei päästä huoltokirjaan käsiksi.

Kaikkiin kohteisiin yrityksen sisäistä huoltokirjajärjestelmäominaisuutta ei kuitenkaan voida tarjota, jos esimerkiksi kiinteistöllä on jo jokin huoltokirjajärjestelmä käytössään. Huoltokirjapalvelu on kuitenkin kiinteistölle varteen otettava etu. NCC:n omiin rakennuskohteisiin ja niille kiinteistöille, joilla ei vielä ole käytössään minkäänlaista huoltokirjajärjestelmää, voi sopia kyseinen järjestely vallan mainiosti. Takuuajan jälkeen huoltokirjan luovutus kiinteistölle tässä tapauksessa tosin vaikeutuu, kun huoltokirja on NCC:n järjestelmissä. Tässä vaiheessa yhteistyö esimerkiksi Talokeskuksen kanssa antaa kuitenkin sen mahdollisuuden, että huoltokirjan ylläpito takuuajan jälkeen siirtyy täysin Talokeskukselle. Tällöin NCC:n yhteistyö Talokeskuksen kanssa voi edelleen jatkua tiiviisti. Tässä visiossa on kyse kiinteistön elinkaaren hallinnasta ja osoittaa yritykseltä erityistä kiinnostusta rakentamaansa rakennuskantaa kohtaan.

#### 6.2.5 Yhteistyö

Yhteistyö huoltokirjakoordinaattorin ja tulevan käyttäjän välillä huoltokirjan koordinoimisissa ja laadinnassa on aivan yhtä tärkeää kuin yhteistyö koordinaattorin ja urakoitsijoiden, tai koordinaattorin ja rakennushankkeeseen ryhtyvän välillä. Usein käyttäjä on sama taho kuin rakennushankkeeseen ryhtyvä eli tilaaja. Kun käyttäjä pääsee mukaan huoltokirjan laadintaprosessiin, ei jää tulkinnanvaraa järjestelmän käytöstä tai itse oh-

jeiden sisällöstä. Lisäksi käyttäjän tietoisuus huoltokirjan koonnista edesauttaa huoltokirjan käytön sujuvuutta.

Mikäli urakoitsija itse toimii koordinaattorina, hyöttyy kumpikin osapuoli yhteistyöstä. Urakoitsijan työtaakka helpottuu yhteistyön myötä, kun ei tarvitse itse kaikkea tehdä tai keksiä toimintamallia. Sekä urakoitsija että tilaaja voivat antaa toisilleen hyviä käytännön vinkkejä eri asioista ja eri tahot tuovat toisenlaisia näkökantoja huoltokirjan sisältöön. Tilaajalla voi olla olemassa tietyt maneerit huoltokirjan käytöstä jo aiemmin, kun taas urakoitsijalla on laadinnassa tietty kaava, jota noudattaa.

Yhteistyöllä sitoutetaan käyttäjä laadukkaan huoltokirjan prosessointiin, kun myös tilaajalla on oma osansa huoltokirjan laadinnassa mukana. Tällä tavoin voidaan myös välttyä mahdollisilta turhilta odotuksilta ja väärinkäsityksiltä huoltokirjan sisällöllisestä toimivuudesta, kun tilaajan tietoisuus huoltokirjan todellisesta sisällöstä lisääntyy sitä mukaa kuin itse joutuu työskentelemään sen parissa. Yhteistyöstä hyötyvät kaikki osapuolet, kun osapuolet auttavat toinen toisiaan. Tällöin ei myöskään jää kenellekään epäselväksi mitä huoltokirjan on pidettävä sisällään, millä tavoin ja missä kohdissa asiat esitetään, ja miten laadintaprosessissa aikataulullisesti edetään.

#### 6.2.6 Tietomallinnus

Tulevaisuudessa huoltokirjan voi olla mahdollista yhdistää tietomalliin. Siten kaikki huoltokirjaan kerättävä tieto on saatavilla mallista. Tiedot on syötetty esimerkiksi liitteinä tietomallissa itse rakennusosaan, rakenteeseen, pintamateriaaliin tai laitteeseen. Vikahälytyksistä ja ilmoituksista tulee syötetty tieto mallista ja huolto pystyy välittömästi paikallistamaan vian. Huolto pystyy kulkemaan mallissa tilaan, jossa huollettava laite tai rakennustuote on. Samalla tietomalli antaa heti kyseisen huollettavan kohteen tiedot ja huoltotoimenpiteet. Täten huolto-organisaatio näkee heti tilanteen ja pystyy varautumaan ennakkoon huoltotoimenpiteisiin sekä huollossa vaadittaviin tarvikkeisiin ja materiaaleihin.

Tietomalli mahdollistaa huoltokirjan sisällön keruun ja tallentamisen tila-, laite-, rakennustuote-, rakenne- ja materiaalikohtaisesti. Tallentaminen malliin helpottaa huoltokirjan kokonaisuuden hallintaa sekä laadinnan että käytön koordinoitua. Lisäksi tietomallin suurena etuna on tiedonkeruun helpottaminen, mikäli mallista nähdään kertasilmäyksellä, mistä tuotteesta on vielä tarvittava kerätä tietoa malliin ja mistä tuotteesta

tieto on jo mallissa. Siitä voisi luoda väritunnistetiedon tietomalliin, esimerkiksi puuttuvat liitteet värittävät tuotteen mallissa punaiseksi ja tallennetut liitteet värittävät tuotteen mallissa vihreäksi. Kun liitteet tallennetaan mallin osien tietoihin huoltokirjakohtaan, muuttuu tuotteen värit punaisesta vihreäksi.

Vikahälytysten ja ilmoitusten kirjaus tallennetaan suoraan malliin kyseisiin kohteisiin, jolloin niiden historia näkyy tuotteittain mallissa. Mallista voidaan ajaa raportti, joka listaa kaikki kiinteistössä käytetyt materiaalit, rakennusosat, rakenteet, laitteet ja järjestelmät sekä niihin tehdyt tarkastukset ja huoltotoimenpiteet. Näitä tietoja kiinteistö voi hyödyntää muun muassa korjaushistorian laadinnassa, PTS:n suunnittelussa sekä lähtötietona kuntokartoituksessa, kiinteistöhoitosopimuksissa ja hankekohtaisissa tarjouskyselyissä. Raporttiin voi rajata tietueita esimerkiksi rakennusosittain, portaittain, taloteknisiin laitteisiin ja järjestelmiin tai vaikkapa pelkät varusteet ja kalusteet.

## 7 Tarkastelu

### 7.1 Tutkimusvastaukset

Alla on lueteltu tutkimuksen mukaisia vastauksia ja toimenpiteitä kappaleessa 1.1.3 esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

Taulukko 2. Tutkimusvastaukset.

Ongelma	Vastaukset (toimenpiteet)
Tiedostetaanko ulkoistetun huoltokirjan nykytila ja sisältö?	Tavoitteena oli huoltokirjan tunnettavuus ja sisällön tiedostaminen, eli tiedetään miksi, minkälaista ja ketä varten tietoa kerätään.  Haastattelujen perusteella tehdyt huomiot nykytilasta ovat varsin hälyttävät. Nykytilasta ja sisällöstä on varsin vähän tietoa yrityksessä. Tunnettavuutta on lisättävä. Huoltokirjan sisältöä on tässä työssä tutkittu tarkemmin luvuissa kirjallisuudessa.
Voimmeko itse vaikuttaa ulkoistetun huoltokirjan sisältöön ja asiakointiin, miten?	Tavoitteena oli huoltokirjan sisällön tiedostaminen, ja siten sisältöön vaikuttaminen sekä yleisellä toistuvalla tasolla (perusosa) että työmaakohtaisesti (rakennuspaikkakohtaiset tuotteet).  Sisältöä on tutkittu kirjallisuudessa sekä laadittu työmaalle toimintaohjeistus, jotta huoltokirjan ja siihen kerättävien materiaalien tunnettavuus parane.

<p>Voiko työmaan huoltokirjakoordinaattorin työtä ohjeistaa paremmin kuin nykyään, ja täten helpottaa työmaan loppuvaiheen kiirettä huoltokirjan osalta?</p>	<p>Tavoitteena oli laatia toimintamalli, jolla huoltokirjan laadinta ja tiedonkeruu suoritetaan systemaattisesti rakennusvaiheen alusta alkaen. Toimintamallissa tunnistetaan riskirakenteet ja -materiaalit, joille on laadittu valmiit huoltokirjan tekstimallit, joita voidaan tarvittaessa muokata kohdekohtaisesti.</p> <p>Toimintamalliksi laadittiin toimintaohjeistus työmaalle sekä riskirakenteet ja -materiaalit löydettiin ja niille laadittiin valmistekstit.</p>
<p>Onko nykyinen ulkoistettu huoltokirjan laatijataho luotettava?</p>	<p>Tavoitteena oli saattaa huoltokirjan taso varmalle puolelle, eli pyritään käyttäjäystävälliseen ja tarpeeksi kattavaan kiinteistön huolto-ohjeistukseen siten, että yritys itsekin pystyy sen tarvittaessa laatimaan.</p> <p>Yhteistyötä ulkoistetun koordinaattorin kanssa on vahvistettava ja parannettava ja yhteistyön on oltava täysin saumatonta. Yritys panostaakin tällä hetkellä sekä sopimusteknisiin asioihin että saumattomaan yhteistyöhön.</p>
<p>Onko nykyisen huoltokirjan sisällössä puutteita ja mitä?</p>	<p>Tavoitteena oli edistää puutteiden avulla mahdollisimman kattavaa huoltokirjaa, joka huomioi käyttäjän toimenpiteet ongelmatilanteissa.</p> <p>Tässä tutkimustyössä etsittiin ja laadittiin rajatusti riskirakenteille ja -materiaaleille valmistekstit, jotka ovat mahdollisimman kattavat ja käyttäjän tarpeet huomioivia.</p>
<p>Mitkä ovat rakentamisen riskikohdat (rakenteet ja materiaalit) huoltokirjassa?</p>	<p>Tavoitteena oli tunnistaa toistuvat tai kertaluonteiset riskitekijät ja huolehditaan niiden selkeästä ohjeistuksesta kiinteistön huoltokirjaan.</p> <p>Nämä riskitekijät (riskimateriaalit ja -rakenteet) löydettiin haastatteleamalla ja niille luotiin huoltokirjan valmistekstit kaikkien TR- ja KR-yksiköiden käyttöön.</p>
<p>Ovatko riskikohdat helposti löydettävissä nykyisestä huoltokirjasta?</p>	<p>Tavoitteena oli laatia NCC:n laatujärjestelmän mukaiset valmistekstit, jotka toistuvat jokaisessa huoltokirjassa ja joita tarvittaessa ylläpidetään.</p> <p>Valmistekstit laadittiin ja ne ovat esitetty tässä työssä salatuissa liitteissä. Valmistekstit viedään yrityksen laatujärjestelmään ja ne ovat työmaiden sekä ulkoisen koordinaattorin käytettävissä.</p>
<p>Entä ovatko riskikohdat helposti löydettävissä työmaalla rakentamisen aikana?</p>	<p>Tavoitteena oli laatia työmaan ja huoltokirjakoordinaattorin käyttöön listaus riskimateriaaleista ja -rakenteista, joille on laadittu erillinen ohjeistus huoltokirjaa varten.</p> <p>Listaus riskimateriaaleista ja -rakenteista laadittiin tässä työssä. Lista on yrityksen käytössä ja se viedään laatujärjestelmään, kuten valmistekstitkin.</p>
<p>Mitä hyötyä riskitekijöi-</p>	<p>Tavoitteena oli saada aikaan tarkka, kattava ja yhtenäinen kiin-</p>

den löytämisestä on?	teistön huolto-ohjeistus käyttäjälle, jolloin lopputuloksena tyytyväinen asiakas, selkeät huolto- ja takuurajat ja -ajat sekä takuukorjausten selkeä väheneminen.  Valmistekstien avulla nämä tavoitteet saavutettiin.
----------------------	--

Näiden vastausten ja toimenpiteiden avulla tutkimus eteni sovitusti yrityksen asettamien tarpeiden ja tavoitteiden mukaisesti.

## 7.2 Jatkotutkimusaiheita

Koska tähän tutkimustyöhön rajattiin aihealueiksi tietyt riskimateriaalit ja -rakenteet, ei täysin kattavaa huoltokirjasisältöä ollut tarkoitukseen saada aikaan. Tästä syntyikin erittäin hyvä jatkotutkimusaihe; huoltokirjan sisällön ja sen laatimisprosessin tutkiminen sekä näiden ongelmakohtat. Kyseistä prosessia on tässä työssä tutkittu kirjallisuudesta ja työmaille on laadittu toimintaohjeistus, mutta varsinaiseen huoltokirjan laatimiseen nämä tutkimustulokset eivät vielä aivan riitä. NCC panostaa yhteistyöhön ulkoistetun tahon laatijan kanssa, joten tässä tutkimustyössä varsinaisen laatimisen osuus jätettiin tarkoituksellisesti tutkimuksen ulkopuolelle.

Huoltokirjaprosessin kehittäminen eri osapuolten näkökulmasta on loistava jatkotutkimusaihe. Tässä työssä tutkittiin kirjallisuuden kautta eri osapuolten toimintamalleja, vastuita ja tehtäviä huoltokirjan laadinnassa. Tulevaisuudessa on kuitenkin hyvä saada selkeä toimintamalli kokonaisprosessin kulusta, siihen tarvittavista reursseista sekä eri osapuolten vastuualueista. Näiden asioiden tarkempi kuvaus esimerkiksi yrityksen laatu- ja järjestelmään tai urakkasopimuksiin ja näin ollen prosessin tiedostaminen auttavat jokaista huoltokirjan kanssa työskentelevää saavuttamaan haluttu lopputulos.

Ulkoistetun huoltokirjakoordinaattorin olematon tietämys kohteista, joista koordinaattori laatii huoltokirjan ja koordinoi huoltokirjaprosessia, on selvä ongelma. Tähän ongelmaan kannattaa jatkossa pureutua tarkemmin ja miettiä kehitysideoita ongelman ratkaisemiseksi. Ratkaisun löytäminen helpottaa työmaiden taakkaa ja vastuuta. Lisäksi kyseiset tutkimustulokset helpottavat ulkopuolisen koordinaattorin omaa koordinointia ja huoltokirjan laadintaa, kun tämä taho tietää tarkalleen millaisesta kohteesta onkaan kysymys.



Huoltokirjaprosessiin kokonaisuutena liittyy hyvin läheisesti urakoitsijan tietämys huoltokirjasta lopputuotteena. Tämä on ehdottomasti kehittämisen arvoinen asia, kun urakoitsija ei itse laadi huoltokirjaa. Tässä tutkimustyössä esitettiin ratkaisuna, että yritys voi sopimusteknisesti vaatia käyttöoikeudet lopulliseen huoltokirjaan laadintavaiheessa sekä takuuajaksi. Tätä aihetta on kuitenkin hyvä tutkia syvällisemmin kuin mitä tämän työn puitteissa tehtiin, sillä tällä asialla on suuri vaikutus lopputuotteen laadulliseen sisältöön sekä urakoitsijan takuuajaiseen seurantaan.

Huoltokirjan kehitystyö on äärettömän tärkeää. Kun käytetään ulkoistettua tahoa, jää huoltokirjan kehitys täysin toisaalle. Tällöin urakoitsijalla ei välttämättä ole halukkuutta puuttua huoltokirjan kehittämiseen, koska urakoitsija kokee sen vain pakollisena loppuvaiheen toimintana osana rakentamisprosessia. Kehitystyö lähteekin työmaalta saakka. Koska työmaalla kerätään materiaalit, on ensiarvoisen tärkeää saada työmaan ääni kuuluviin huoltokirjan ja kokonaisprosessin kehittämässä.

### 7.3 Omakohtainen analyysi

Tähän opinnäytetyöprosessiin on kulunut runsaasti aikaa. Suurin syy tähän on ollut työn ohella toteutettava kehitystyö ja raportointi, joihin on ollut osattava ottaa aikaa omasta vapaa-ajasta. Motivaatio on ollut korkealla, mutta aika on ollut prosessin kulkua vastaan. Työ on nyt kuitenkin loppusuoralla tätä kirjoittaessani ja työn tuloksiin on yrityksessä oltu hyvin tyytyväisiä. Tämä opinnäytetyö opetti itselleni työryhmässä työskentelyn tärkeyttä. Ryhmän tuoma tuki ja asiantuntemus, joita olen sieltä saanut ja joista olen päässyt nauttimaan, ovat olleet kullanarvoisia. Toimin itse NCC:llä työmaainsinöörinä korjausrakentamiskohteissa, pääasiassa linjasaneerauskohteissa. Yleensä työmaainsinöörinä työskentely on kovin itsenäistä. Toki työmaan työnjohtoon antamaa tukea on saatavilla tarvittaessa. Työnjohto kuitenkin "loistaa" omalla työsarallaan ja työmaainsinööri omallaan. Lisäksi tämä opinnäytetyö antoi itselleni erittäin opettavaisia näkökulmia talonrakentamisen puolelta. Pääsin tutustumaan perusteellisesti itselleni ennestään tutkimattomiin rakenneratkaisuihin ja niiden ohjeistuksiin. Itselläni kun ei ole talonrakentamisen puolelta työkokemusta NCC:llä, niin sain samalla uutta näkökulmaa omaan työhöni. Vielä lopuksi myönnettäköön, että ennen tätä opinnäytetyötä huoltokirjan laadinnan ja huoltokirjaprosessin oikeanlainen sisältö ei ollut itsellenikään täysin tiedossa.

## Lähteet

Alberga Talo C:n taitto-oven käyttö- ja huolto-ohjeet. 2013. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Miedon Metalli Oy.

Alsecco Prewis 1-eristerappausjärjestelmä. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Narmapinnoitus Oy. Luettu 30.10.2015.

Alumiinirakenteisien ikkunoiden ja ovien käyttö- ja huolto-ohje. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Metek Oü. Luettu 30.10.2015.

Alumiiniset rakennusjärjestelmät puhdistus ja huolto. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Purso Oy. Luettu 30.10.2015.

Angervuori, Tuomas. 2015. Työmaainsinööri, toimitilapartnering, NCC Suomi Oy, Helsinki. Sähköpostihaastattelu 31.10.2015.

Asuintalon huoltokirjan käyttö. 1999. Rakennustietosäätiö ja LVI-Keskusliitto. LVI 01-10297. Rakennustieto Oy.

Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot. 1996. Rakennustietosäätiö. RT 18-10613. Rakennustieto Oy.

Asuintalon huoltokirjan laadinta. 1996. Rakennustietosäätiö. RT 18-10610. Rakennustieto Oy.

Asuintalon huoltokirjan laadinta. 1999. Rakennustietosäätiö. RT 18-10702. Rakennustieto Oy.

Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö. 1996. Rakennustietosäätiö. RT 18-10609. Rakennustieto Oy.

Autohallien huoltotyöt. 2015. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. NCC Suomi Oy.

Betonijulkisivut. 1996. Rakennustietosäätiö. RT 82-10604. Rakennustieto Oy.

Bitumikatteiden huolto ja kunnossapito. 1990. Rakennustietosäätiö. KH 95-00144. Rakennuskirja Oy.

Bothe-Hild rullaovet ja kalterit käyttö- ja huolto-ohje. 2009. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Crawford Finland Oy.

Engman, Toni. 2015. Tekninen isännöitsijä, korjaus- ja elinkaari palvelut, NCC Suomi Oy, Helsinki. Haastattelu 21.10.2015.

Fescon silikonihartsipinnoite MC tuoteseloste. 2015. Verkkodokumentti. Fescon Oy. <<http://www.fescon.fi/tuotteet/nestemaiset-julkisivumaalit-ja-pinnoitteet/96/silikonihartsipinnoite-mc>>. 23.2.2015. Luettu 28.10.2015.

Finnilä, Timo. 2015. Yksikön päällikkö, huolto, Talokeskus Yhtiöt Oy, Helsinki. Sähköpostihaastattelu 28.10.2015.

Haapanen, Anne ja Rantanen, Anna. 2009. Takuutöiden kustannukset ja aiheutumissyöt. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

HB-Mostone mosaiikkibetonilaatat. 2015. Rakennustietosäätiö RTS. RT 38691. Rakennustieto Oy.

Hovi-laatat hoito-ohje. 2013. Verkkodokumentti. Upofloor Oy. <<http://www.upofloor.fi/Resilient/Asennus---Hoito/Hoito/Kvartsivinyylilaatat/>>. 01/2013. Luettu 23.10.2015.

Huolto-ohje maalipinnoitetut ohutlevyteräkset. 2014. Verkkodokumentti. Ruukki Metals Oy. <<http://cdn.ruukki.com/docs/default-source/roofing-documents/finland/fi-maalipinnoitetut-ohutlevyterakset-huolto-ohje-05-2014-lowres.pdf?sfvrsn=4>>. 06/2014. Luettu 23.10.2015.

Ikkunoiden ja parvekeovien käyttö- ja huolto-ohjeet. 2011. Verkkodokumentti. Fenestra Oy: Hämeen Kirjapaino. <[http://fenestra.smartpage.fi/huolto\\_ohjeet/ikkunat\\_ja\\_parvekeovet/pdf/Ikkunoiden\\_ja\\_parvekeovien\\_huolto\\_2011.pdf](http://fenestra.smartpage.fi/huolto_ohjeet/ikkunat_ja_parvekeovet/pdf/Ikkunoiden_ja_parvekeovien_huolto_2011.pdf)>. 02/2011. Luettu 28.9.2015.

Julkisivun uudelleenverhous. 1996. Rakennustietosäätiö. RT 82-10614. Rakennustieto Oy.

Kauhanen, Miinu. 2015. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen kehitystyö. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Keraamisten laattojen puhdistus- ja hoito-ohjeet. Verkkodokumentti. ABL Laatat. <<http://docplayer.fi/3775586-Keraamisten-laattojen-puhdistus-ja-hoito-ohjeet.html>>. Luettu 25.9.2015.

Keroplast-kattovalokuvut. 2011. Rakennustietosäätiö RTS. RT 38059. Rakennustieto Oy.

Kermikaton huolto-ohje. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Kattotutka Oy. Luettu 15.10.2015.

Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa D1. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. 2008. Rakennustietosäätiö RTS. RT 18-10922. Rakennustieto Oy.

Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat. 2009. Rakennustietosäätiö RTS. RT 82-10980. Rakennustieto Oy.

Konekäyttöiset ovet, portit ja puomit. 2013. Rakennustietosäätiö RTS. RT 42-11110. Rakennustieto Oy.

Konesaumattu peltikatto. 2014. Rakennustietosäätiö RTS. RT 85-11158. Rakennustieto Oy.

Käsikirja Mesvac-Rulosec. 2013. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Mesvac Oy.

Käyttö- ja huolto-ohje Stöbich Fibershield-P –palorullaovi RZ-8 ja AM-U -ohjauksella. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. E.M Leino Oy. Luettu 15.10.2015.

Käyttöohje Crawford Lamellinosto-ovi. 2006–2014. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Crawford / Assa Abloy Entrance Systems.

Käyttöohje liukuovikoneisto Besam SL500, SL500 T. 2014. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Besam / Assa Abloy Entrance Systems AB.

Käyttöopas Crawford Pikarullaovi. 2011. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Assa Abloy Entrance Systems.

Lasin hoito-ohje. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. AS Klaasimeister. Luettu 15.10.2015.

Lasien puhdistuksesta. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Suomen Tasolasiyhdistys Ry. Luettu 15.10.2015.

Linjasaneeraus. 2006. Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Ratu G-0294. Rakennustieto Oy.

Lumi ja jää. Verkkosivu. Velux Suomi Oy. <<http://www.velux.fi/ohjeita-ja-neuvontaa/jalkimarkkinointi/huolto/lumi>>. Luettu 28.3.2016.

Maijanen, Antti. 2012. Huoltokirjan laadintaohje. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Manninen, Kati. 2016. Huoltokirjaprosessin kehittäminen asuntorakentamisessa. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Mastertop 100, 100 cz, 200, 400 k ja 450 hoito-ohjeet. 2008. Verkkodokumentti. BASF Oy. <<http://personal.inet.fi/yritys/why/Mastertopohje.pdf>>. Luettu 25.9.2015.

Mattila, Sanna. 2009. Huoltokirjan tietosisältö kiinteistöhallintajärjestelmän kautta tehokkaasti ylläpidon avuksi. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Menetelmäohje saumojen huolto, puhdistus ja korjaus. 2014. Verkkodokumentti. Oy Sika Finland Ab. <[http://fin.sika.com/fi/solutions\\_products/Documents/Systems/Applicationfield/Construction/Sealingandbonding.html](http://fin.sika.com/fi/solutions_products/Documents/Systems/Applicationfield/Construction/Sealingandbonding.html)>. 02/2014. Luettu 25.9.2015.

Mosaiikkibetoni. 2014. Rakennustietosäätiö RTS. RT 31-11157. Rakennustieto Oy.

Mosaiikkibetonilattiat ja -portaat. 2015. Verkkodokumentti. HB-Betoniteollisuus Oy. <[http://www.hb.fi/media/kuvat/aineistot-suunnittelukaytto-ohjeet-portaat/mosbet\\_hoitoohje\\_2015.pdf](http://www.hb.fi/media/kuvat/aineistot-suunnittelukaytto-ohjeet-portaat/mosbet_hoitoohje_2015.pdf)>. 14.1.2015. Luettu 29.9.2015.

Mosaiikkibetonipintaiset lattiat. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Fixstone Oy. Luettu 25.10.2015.

Mosaiikkibetonipintaiset lattiat ja portaat. 2012. Verkkodokumentti. Rudus Betonituote Oy. <<http://www.rudus.fi/ohjeet/porraselementit-copy>>. 30.4.2012. Luettu 29.9.2015.

Mäkinen, Juha-Pekka. 2009. Huoltokirjan tietosisältö. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Peltikattojen kunnossapito. 1985. Rakennustietosäätiö. KH 95-00083. Rakennuskirja Oy.

Peurakoski, Oskari. 2010. Takuukorjausten juurisyöt ja toimintamalli takuukorjauksille. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Piha-alueen asfalttipäällysteen hoito-opas. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. NCC Suomi Oy. Luettu 31.3.2016.

Pihakannen huoltotyöt. 2015. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. NCC Suomi Oy. 30.10.2015.

Plannja-tuotteiden huolto ja kunnossapito. Verkkodokumentti. Plannja Oy Ab. <<http://www.sastamalanpeltityo.fi/datafiles/userfiles/File/Plannja-tuotteiden%20huolto%20ja%20kunnossapito.pdf>>. Luettu 25.9.2015.

Puuikkunat. 2000. Rakennustietosäätiö. RT 41-10726. Rakennustieto Oy.

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. 2000. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa A4. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Rakennuksen käyttöturvallisuus. 2001. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa F2. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Rakennusmaalaus. 2012. Rakennustietosäätiö RTS. RT 18-11054. Rakennustieto Oy.

Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen. 2001. Rakennustietosäätiö. RT 18-10742. Rakennustieto Oy.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 1998. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö. RT 16-10660. Rakennustieto Oy.

Rapatut julkisivut. 1996. Rakennustietosäätiö. RT 82-10612. Rakennustieto Oy.

Ruotsalainen, Jussi. 2014. Sähköisen huoltokirjan tila NCC Suomi Oy:n talonrakennusyksikön kohteissa vuosina 2009-2014. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu.

Salaojien huolto ja kunnossapito. 1989. Rakennustietosäätiö. KH 91-00129. Rakennuskirja Oy.

Sem<sup>®</sup>Quartz –lattioiden hoito-ohje. 2011. Verkkodokumentti. Semtu Oy. <[http://www.semtu.fi/files/8513/1366/7785/SemQuartz\\_hoito-ohje\\_2011.pdf](http://www.semtu.fi/files/8513/1366/7785/SemQuartz_hoito-ohje_2011.pdf)>. 05/2011. Luettu 30.10.2015.

Serpotherm ohutrappaus-eristejärjestelmän huolto ja kunnossapito. 2014. Verkkodokumentti. Saint-Gobain Weber Oy Ab. <<http://shop.e-weber.fi/kronodocs/45166.pdf>>. 27.8.2014. Luettu 26.9.2015.

Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet. 1996. Rakennustietosäätiö. KH 90-00226. Rakennustieto Oy.

Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö. 1999. Rakennustietosäätiö. KH 90-00276. Rakennustieto Oy.

Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. 1999. Rakennustietosäätiö. RT 18-10713. Rakennustieto Oy.

Torginol epoksimassalattioiden hoito-ohjeet. Ohjedokumentti, NCC Suomi Oy:n arkisto. Torginol-Teollisuuslattiat Oy. Luettu 25.8.2015.

Turvallinen asuminen. 2015. Rakennustietosäätiö RTS. RT 08-11189. Rakennustieto Oy.

Urakkamuodot ja -asiakirjat. 2002. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS. RT 16-10768. Rakennustieto Oy.

Velux-kattoikkunoiden käyttöohjeet. Verkkosivu. Velux Suomi Oy.  
<<http://www.velux.fi/ohjeita-ja-neuvontaa/jalkimarkkinointi/huolto>>. Luettu 28.3.2016.

Vesikaton korjaus. 2000. Rakennustietosäätiö. RT 85-10738. Rakennustieto Oy.

Weber.vetonit Silikaattimaali. 2016. Verkkodokumentti. Saint Gobain Rakennustuotteet Oy. <<http://shop.e-weber.fi/kronodocs/48425.pdf>>. 1.1.2016. Luettu 25.10.2015.