



# Luovutusaineisto toimintamallin kehittäminen ja ohjeistus

Iita Lauronen

OPINNÄYTETYÖ  
Toukokuu 2024

Talotekniikan tutkinto-ohjelma  
LVI

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan tutkinto-ohjelma  
LVI-talotekniikka

LAURONEN IITA

Luovutusaineisto toimintamallin kehittäminen ja ohjeistus

Opinnäytetyö 46 sivua, joista liitteitä 3 sivua  
Toukokuu 2024

---

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Putkiasennus H.Karvonen Oy ja tavoitteena oli luoda yritykselle oma ohjelmisto nopeuttamaan LVI-luovutusaineistojen laatimista, sekä päivittää yrityksen asiakirjadokumentteja. Opinnäytetyössä käydään myös läpi luovutusmateriaaliaineiston ja huoltokirjan tarkoituksia sekä hyötyjä.

Opinnäytetyön alussa perehdytään siihen mistä luovutusmateriaalit ja huoltokirjat koostuvat. Tarkoituksena on hieman avata, miksi luovutusmateriaaliaineistoja kerätään ja kuinka niistä voitaisiin oikein käytettynä mahdollisesti hyötyä. Opinnäytetyössä käydään myös läpi Putkiasennus H.Karvonen Oy:n tapa luovutusaineiston kokoamiseen, dokumentointiin ja mahdollinen tarve ohjelmistolle.

LVI-luovutusaineistoihin liittyviä julkaisuja tai artikkeleita on vaikea löytää. Aiheeseen liittyvä kirjallisuus on pääsääntöisesti ohjeita ja määräyksiä. Näihin tutustuin RT-kortistosta, TalotekniikkaRYL 2023/1 ja Putkiasennus H.Karvonen Oy:stä löytyviin materiaaleihin.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin hyvin. Työn tuloksena syntynyt ohjelmisto tullaan käyttämään yrityksessä luovutusmateriaali ja huoltokirja-aineistojen kokoamiseen. Ohjelmistolla pystytään helpottamaan huomattavasti työn tekemistä aiempaan verrattuna.

---

Asiasanat: luovutusmateriaali, huoltokirja

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Building Services Engineering  
HVAC Systems

LAURONEN IITA

Developing a handover material procedure and guidelines

Bachelor's thesis 46 pages, appendices 3 pages  
May 2024

---

This thesis was made for Putkiasennus H.Karvonen Ltd. The purpose of this thesis was to create software for Putkiasennus H.Karvonen Ltd to expedite the preparation of HVAC handover documentation and to update company's documents. The objective was also to review the purposes and benefits of handover materials and maintenance manuals.

The thesis begins by exploring the components of handover materials and maintenance manuals. The intention is to shed light on why handover materials are collected and how they could potentially be beneficial if used correctly.

The thesis also examines Putkiasennus H.Karvonen Ltd's strategy for assembling, documenting, and the possible requirement for software for handover materials.

It is difficult to find publications or articles related to HVAC handover materials. Literature related to the topic is mainly comprised of guidelines and regulations. I reviewed these from the RT database, TalotekniikkaRYL 2023/1, the Finnish Building Code Collection and materials available from Putkiasennus H.Karvonen Ltd.

The objectives of the thesis were successfully achieved. The resulting software will be used in the company to compile HVAC handover documentation and maintenance manual materials. The software will significantly streamline work compared previous methods.

---

Key words: handover, maintenance

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	VASTAANOTTOMENETTELY.....	8
2.1	Vastaanottomenettelyn tehtävät.....	9
2.1.1	Laite- ja materiaalihyväksyntä .....	9
2.1.2	Urakoitsijoiden työsuunnitelmat.....	10
2.1.3	Malliasennukset.....	10
2.1.4	Laite-, materiaali- ja asennustarkastukset .....	11
2.1.5	Urakoitsijoiden tarkesuunnitelmat.....	12
2.1.6	Paine- ja tiiviyskokeet .....	12
2.1.7	Putkistojen huuhtelu ja kanavistojen puhdistus .....	13
2.1.8	Urakoitsijoiden toimintatarkastukset .....	13
2.1.9	Rakennuttajan toimintakokeet .....	14
2.1.10	Järjestelmien virtauksien säätötyöt .....	15
2.1.11	Rakennusautomaatiojärjestelmän parametrien asettelu ja viritys.....	15
2.1.12	Mittaukset ja tarkastusmittaukset .....	16
2.1.13	Koekäytöt ja kuormituskokeet .....	16
2.1.14	Viranomaistarkastukset.....	17
2.1.15	Toimivuustarkastus .....	18
2.2	Luovutusmateriaali .....	19
2.2.1	Projektipankki .....	20
2.2.2	Luovutusmateriaalin tavoitteet ja hyödyt.....	21
3	HUOLTOKIRJA.....	22
3.1	Huoltokirjan laadinnan vaiheet .....	23
3.1.1	Kiinteistön omistajan tehtävät.....	24
3.1.2	Ylläpito-organisaation ja käyttäjän tehtävät .....	24
3.1.3	Suunnittelijoiden, viranomaisten ja muiden osapuolten tehtävät .....	25
3.2	Huoltokirjan laatiminen hankkeen aikana.....	25
3.2.1	Rakennushankkeeseen ryhtyvän tehtävät.....	26
3.2.2	Koordinoijan tehtävät.....	27
3.2.3	Pääsuunnittelijan tehtävät .....	28
3.2.4	Kaikkien suunnittelijoiden yhteiset tehtävät .....	28
3.2.5	Arkkitehdin tehtävät.....	28
3.2.6	Taloteknisen suunnittelijan tehtävät.....	29
3.2.7	Urakoitsijoiden tehtävät .....	29

3.3	Huoltokirjan tavoitteet ja hyödyt .....	30
4	LUOVUTUSMATERIAALI JA HUOLTOKIRJA PUTKIASENNUS H.KARVONEN OY .....	32
4.1	Luovutusmateriaalin koostaminen .....	32
4.1.1	Nykyiset asiakirjat .....	33
4.1.2	Huoltokirja käytäntö .....	34
5	LUOVUTUSAINEISTO OHJELMISTO .....	35
5.1	Ohjelmiston toimintaperiaate .....	36
5.1.1	Ohjelmiston käyttöohje .....	37
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	40
	LÄHTEET .....	42
	LIITTEET .....	43
	Liite 1. Vanha vesipainepöytäkirja .....	43
	Liite 2. Uusi koepainepöytäkirja .....	44
	Liite 3. Uusi putkistonhuuhtelupöytäkirja .....	45

**TERMIT**

Rakennuttaja	Rakennushankkeeseen ryhtyvä, tai rakennushankkeeseenryhtyvän valtuuttaman osapuoli.
Pääurakoitsija	Rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsija, joka kaupallisissa asiakirjoissa on nimetty pääurakoitsijaksi ja jolle tavallisimmin kuuluvat työmaan johtovelvollisuudet.
Urakoitsija	Tilaaajan sopimusosapuoli, jonka tarkoituksena on aikaansaada sopimuksen mukainen tulos aikaiseksi.
Sopimusasiakirjat	Urakkasopimus siinä noudatettavaksi sovittuine asiakirjoinen sekä niihin rakennusaikana erillisillä sopimuksilla liitetyt asiakirjat; kaupalliset asiakirjat ja suunnitelma-asiakirjat.
Huoltokirja	Kiinteistönhuoltoa tukeva kiinteistökohtainen asiakirjaj kokonaisuus, joka sisältää kiinteistön perustiedot sekä tiedot kiinteistönhoidosta ja kunnossapidosta. Käytetään myös nimeä kiinteistönpitokirja.
TalotekniikkaRYL	Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset on hyvän rakennustavan kirjallinen kuvaus, joka sisältää rakennushankkeesta toiseen samansisältöisinä toistuvat laadunmääritykset.

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä luodaan Putkiasennus H.Karvonen Oy:lle oma huoltokirja- ja luovutusmateriaali ohjelmisto, sekä päivitetään tarvittavat viralliset dokumentit ja asiakirjat. Yrityksellä ei ole omaa ohjeistusta koskien huoltokirja- ja luovutusmateriaalien koostamista. Tämän työn tarkoituksena on selkeyttää näitä asioita ja nopeuttaa tätä prosessia.

Luovutusmateriaalien ja huoltokirjan huolellinen ulkoasu ja helppokäyttöisyys on avainasemassa sen hyödyntämiseen ja käyttöön. Huoltokirja on keskeinen asiakirja, joka tarjoaa olennaista tietoa kiinteistön ylläpidosta ja huollosta. Se on suunnittelun ja toteutuksen tärkeä osa, joka kokoaa yhteen kaikki tarvittavat tiedot ja ohjeet kiinteistön kunnossapidosta ja käytöstä. Tässä opinnäytetyössä käsitellään huoltokirjan yleistä merkitystä ja sen laatimisen eri vaiheita. Opinnäytetyössä tehtävällä ohjelmistolla on tarkoitus helpottaa materiaalien löytymistä yrityksen omasta tietokannasta ja sitä on myös helppo päivittää tulevaisuudessa. Näin saadaan nopeutettua luovutusmateriaalien koostamista.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätään, että rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava uudisrakennuksilla, jotka on tarkoitettu pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Lisäksi käyttö- ja huolto-ohje on laadittava myös rakennuksen korjaus- ja muutostöissä tai jos käyttötarkoitus muuttuu ja toimenpide edellyttää rakennuslupaa.

Vastaanottomenettely on keskeinen osa rakennusprojektin laadunvalvontaa ja dokumentointia LVIA-järjestelmien osalta. Tämä vaihe varmistaa, että asennetut laitteet ja järjestelmät täyttävät kaikki lainsäädännön, viranomaisten ja rakennuttajan asettamat vaatimukset. Vastaanottomenettelyn avulla varmistetaan, että rakennusprojekti etenee suunnitellusti ja että lopputulos vastaa laatua ja tavoitteita.

## 2 VASTAANOTTOMENETTELY

LVIA-järjestelmien toimivuutta valvotaan ja dokumentoidaan rakennuksen vastaanottovaiheessa. Dokumentoinnilla osoitetaan, että asennetut laitteet, tarvikkeet ja järjestelmät täyttävät lainsäädännön, viranomaisten ja rakennuttajan vaatimukset. Dokumentoinnilla pitää pystyä osoittamaan, että asennetut laitteet, tarvikkeet ja järjestelmät täyttävät lainsäädännön, viranomaisten ja rakennuttajan vaatimukset. Dokumentoinnin pitää olla niin yksityiskohtainen, ettei ole epäselvyyksiä vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa eikä tehdyistä töistä ja käytetyistä tuotteista. Dokumentoinnista vastaavat pääosin urakoitsijat.

Asennettujen järjestelmien ja laitteiden pitää olla suunnitelmien mukaisia ja niiden pitää toimia suunnitellulla tavalla, jotta niillä voidaan toteuttaa suunnitelmien tavoitteet. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Vastaanottomenettelyn tavoitteena on varmistaa, että rakennusprojekti etenee suunnitellusti ja että lopputulos vastaa laatua ja tavoitteita. Rakennuttaja, suunnittelijat ja urakoitsijat työskentelevät yhdessä varmistaakseen jatkuvan, systemaattisen ja ennakoivan laadunvalvonnan rakentamisen ja käyttöönoton aikana. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Vastaanottotarkastus on juridinen toimenpide, jonka aikana varmistetaan, että hanke on toteutettu sopimusasiakirjojen mukaisesti ja että kaikki laadunvarmistustoimenpiteet ja tarkastukset ennen tarkastusta on suoritettu ja dokumentoitu hyväksytysti. Vastaanottotarkastus päättyy työsuorituksen luovuttamiseen rakennuttajalle. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

## 2.1 Vastaanottomenettelyn tehtävät

RT 10-11302-kortin mukaan talotekniikan vastaan- ja käyttöönottoon sisältyvät tehtävät:

- laite- ja materiaalihyväksyntä
- urakoitsijoiden työsuunnitelmat
- malliasennukset
- laite-, materiaali- ja asennustarkastukset
- urakoitsijoiden tarkesuunnitelmat
- paine- ja tiiviyskokeet
- putkistojen huuhtelu ja kanavistojen puhdistus
- urakoitsijoiden toimintatarkastukset
- rakennuttajan toimintakokeet
- järjestelmien virtauksien säätötyöt
- rakennusautomaatiojärjestelmän parametrien asettelu ja viritys
- mittaukset ja tarkastusmittaukset
- koekäytöt ja kuormituskokeet
- viranomaistarkastukset
- toimivuustarkastus.

### 2.1.1 Laite- ja materiaalihyväksyntä

LVIA-töiden laadunvarmistuksen ensimmäinen vaihe on hyväksyttää, tarkastaa ja saada rakennuttajan hyväksyntä urakoitsijoiden valitsemille tuotteille. Ennen minkään asennustyövaiheen aloittamista urakoitsijan on esitettävä rakennuttajalle kaikki kyseisessä työvaiheessa käytettävät tuotteet, sekä laitteet että materiaalit. Hyväksymättömiä tuotteita ei saa tuoda työmaalle eikä niitä saa käyttää asennuksessa ennen rakennuttajan hyväksyntää. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Hyväksymis- ja hyväksyntäprosessi alkaa sillä, kun urakoitsija esittelee tarvittavat asiakirjat tuotteista rakennuttajan edustajalle, yleensä LVIA-valvojalle. Rakennuttajan edustaja välittää nämä asiakirjat LVIA-suunnittelijalle tarkastettavaksi, jos

niin on sovittu. Kun LVIA-suunnittelija on hyväksynyt tuotteet, rakennuttajan edustaja tarkastaa asiakirjat ja tekee päätöksen tuotteiden hyväksymisestä tai hylkäämisestä. Hyväksyntä- tai hylkäyspäätös asiakirjoineen dokumentoidaan sovittulla tavalla. Jos tuote hylätään, prosessi käynnistetään uudelleen. Mikäli urakoitsija esittää suunnitelmasta poikkeavan ratkaisun, suunnittelijan on tarkistettava ratkaisun hyväksyttävyyden ja annettava siitä kirjallinen lausunto. Vaikka urakoitsija aikoo käyttää suunnitelmassa esitettyä tuotetta, on hänen kuitenkin hyväksyttävä kaikki vaaditut asiakirjat ennen tuotteen käyttöä. Yleensä rakennuttajan edustajalle annetaan 1–2 viikkoa aikaa tarkastaa urakoitsijan hyväksymisdokumentointi. Vaikka LVIA-suunnittelija ei yleensä toimi hyväksyjänä, rakennuttaja yleensä edellyttää LVIA-suunnittelijan tarkastavan tuotteet ja niiden dokumentit sekä antavan niille hyväksynnän omalta osaltaan. Lopullisen hyväksynnän tuotteen käytöstä antaa aina henkilö, jolla on rakennuttajan myöntämä hyväksyntäoikeus. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.2 Urakoitsijoiden työsuunnitelmat**

Urakoitsijoiden työsuunnitelmiin kuuluvat aina työ-, kytkentä- ja asennussuunnitelmat LVI-, rakennusautomaatio- ja sähköurakoihin sekä niiden laitetoimituksiin. Näiden suunnitelmien laatimiseen kuuluvat muun muassa teknisten tilojen asennussuunnitelmat, putkistojen kannatusrakenteiden ja kiintopisteiden suunnitelmat, erilaiset laitteiden suunnitelmat ja asennusdetaljit. Urakoitsijat tekevät tai hankkivat suunnitelmat ja varmistavat niiden hyväksynnän rakennuttajalta ennen töiden aloittamista. Hyväksytyistä suunnitelmista laaditaan dokumentaatio muistion tai vastaavan muodossa. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.3 Malliasennukset**

Malliasennuksia tehdään useimmiten muun muassa putkistoista kannakointeina, kanavistoista kannakointeina, vesi- ja viemärikalusteista, pikapaloposteista, kylpyhuoneista ja eristyksistä. Urakoitsijat suorittavat malliasennukset urakka-asiakirjojen mukaisesti, ja kun ne on hyväksytyt, ne pysyvät lopullisina asennuksina. Rakennuttajan edustajat, kuten valvoja ja suunnittelija, tarkastavat

ja hyväksyvät malliasennukset. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Rakennuttajan tai urakoitsijan edustaja laatii pöytäkirjan malliasennuksesta. Malliasennuksen dokumentoinnissa kirjataan yleisten asioiden lisäksi asennuspaikan tai tilan sijainti ja tunnus, kyseiseen malliasennukseen sisältyvät asennukset kirjallisesti ja piirustuksissa esitettynä, valokuvat malliasennuksesta sekä malliasennuksen hyväksyntä tai hylkäys. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

#### **2.1.4 Laite-, materiaali- ja asennustarkastukset**

Laitteiden, materiaalien ja asennusten tarkastamisen yhteydessä arvioidaan, toimitettujen tuotteiden kunto ja niiden vastaavuus hyväksyntöihin, oikea varastointi ja suojaus, asennustapatarkastukset, asennusten sijainti suhteessa rakenteisiin ja muihin asennuksiin, varusteiden asianmukaisuus ja kytkentäjärjestys, kannakoinnit, käytettävyys, huollettavuus, korjattavuus ja vaihdettavuus, kallistukset viemäreissä ja muissa putkistoissa, tyhjennys- ja ilmanpoistoyhteiden toimivuus, riittävän suuret asennusvälit eristyksille, lämpö-, palo- ja kondensieristykset, kanavistojen ja viemäreiden puhdistettavuus, asennustodistukset kuten palopellit, sekä asennettujen tuotteiden vastaavuus hyväksyntöihin. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Urakoitsijat tarkastavat välittömästi työmaalle saapuvat tuotteet niiden purkamisen jälkeen kuljetusvälineistä. He suorittavat jatkuvasti asennustapa- ja asennustarkastuksia sekä laite- ja materiaalitarkastuksia asennustöiden edetessä. Tarkastuksissa verrataan asennuksia suunnitelmiin, asennusohjeisiin ja hyväksytyihin malliasennuksiin. On äärimmäisen tärkeää, että asentajilla ja tarkastajilla on aina käytävissään ja mukanaan viimeisimmät suunnitelmat ja asennusohjeet asennustöitä tehdessään tai tarkastaessaan niitä. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Urakoitsijan on kirjattava kaikki tarkastukset muistioon tai pöytäkirjaan, johon kuvataan tarkastetut asiat. Jos havaitaan puutteita, on suositeltavaa ottaa valokuvia ja liittää ne tarkastusasiakirjoihin. Ennen asennusten peittämistä ja sen jälkeen

on tärkeää ottaa riittävästi valokuvia, jotta voidaan todentaa asennusten oikea toteutus sekä käytetyt laitteet ja materiaalit. Lisäksi piha-alueen ja alapohjan alapuoliset viemärit tulee videokuvata sovitussa laajuudessa. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.5 Urakoitsijoiden tarkesuunnitelmat**

Mikäli asennustyöt eivät vastaa suunnitelmia, urakoitsijan on laadittava tarkesuunnitelmat asennuksista. Näissä suunnitelmissa on esitettävä tarkemitat, joiden avulla asennukset voidaan sijoittaa oikeisiin kohtiin luovutussuunnitelmissa. Urakoitsijat laativat tarkesuunnitelmat ennen asennusten peittämistä, jotta voidaan varmistaa, että niiden asennuspaikat vastaavat toteutettuja asennuksia ennen niiden hyväksymistä. Urakoitsijoiden tarkesuunnitelmien hyväksymisen jälkeen urakoitsija laatii muistion, joka allekirjoitetaan tilaajan edustajan toimesta. Mahdolliset muutokset tarkesuunnitelmiin siirretään urakoitsijan lopullisiin luovutussuunnitelmiin joko urakoitsijan tai suunnittelijan toimesta. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.6 Paine- ja tiiviyskokeet**

Putkistojen painekokeet, ilmakanavistojen tiiviyskokeet ja jätevesiviemäreiden sekä hulevesiviemäreiden tiiveyden tarkistaminen suoritetaan asennusten edessä sopivaan vaiheeseen, jossa ne voidaan toteuttaa tehokkaasti. Rakenteilla olevat peittyvät ja eristettävät putkistot ja kanavistot on aina koepainettava tai niiden tiiviys on varmistettava ennen peittämistä. Usein putkiverkostoa joudutaan testaamaan osittain, mutta lopuksi koko järjestelmän putkisto koekäytetään kokonaisuudessaan sen asennustöiden valmistuttua. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Paineistetut putkistot koekäytetään joko vedellä tai, jos jäätymisvaara on olemassa, jäätymättömällä nesteellä. Ennen koekäyttöä putkistosta poistetaan ilma, jotta mahdolliset vuodot voidaan havaita kohtuullisen ajan kuluessa koekäytön aikana. Koekäytössä käytetyn nesteen lämpötilan tulee tasaantua ympäröivän ympäristön lämpötilaan ennen koekäyttöä. Vesijohtoverkoston koekäytön paine on aina vähintään 1,0 MPa (10 bar), kun taas muiden putkistojen koekäytön paine

on 1,3 kertaa suurin käyttöpainne. Varoventtiilin avautumispaine on yleensä sama kuin suurin käyttöpainne. Jäte- ja hulevesiviemärit tiivistetään ilmalla tai vedellä suoritettulla tiiveyskokeella, ja tiiveyskokeessa noudatetaan standardeja SFS 3113, SFS 3114 ja SFS-EN 1610. Ilmanvaihtokanavien tiiveyskokeet toteutetaan ilmalla koekäytettävien painepuhaltimien avulla, ja niiden suorittamisessa noudatetaan standardia SFS-EN 12599. Kanavien pinta-alat lasketaan standardin SFS-EN 14239 mukaan. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Urakoitsijan tulee tehdä pöytäkirjat kaikista putkistojen painekokeista ja kanavistojen tiiveyskokeista. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.7 Putkistojen huuhtelu ja kanavistojen puhdistus**

Putkistojen huuhtelu ja puhdistus on suoritettava kaikille uusille verkostojen osille ennen niiden käyttöönottoa, olipa kyse rakennusaikaisesta tai lopullisesta käytöstä. Huuhtelu on suoritettava rakennuttajan valvomana ja sen on saatava hänen hyväksyntänsä. Lopulliset verkostosuodattimet on asennettava ennen näiden verkosto-osien käyttöönottoa. Jos verkosto otetaan käyttöön vaiheittain, kunkin verkosto-osan on oltava puhdistettu erikseen ennen sen liittämistä pääverkostoon. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Suunnitelmissa määritetään ilmanvaihto kanavistojen puhtauskriteerit. Jos epäillään, että kanavistot ovat liian likaisia niiden puhtaus tarkistetaan mittaamalla ja tarvittaessa kanavistot puhdistetaan. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.8 Urakoitsijoiden toimintatarkastukset**

Pääurakoitsijalla on vastuu koordinoida ja valvoa TATE-urakoitsijoiden toimintatarkastuksia. Nämä tarkastukset on merkittävä rakennusaikatauluun ja ne voidaan suorittaa, kun kaikki tarvittavat laitteet on asennettu ja sähköurakoitsijan

suorittamat laitteistokohtaiset käyttöönottotarkastukset on tehty. Ennen rakennuttajan toimintakokeita urakoitsijat yhdessä suorittavat TATE-laitteiden toimintatarkastukset varmistaen, että kaikki laitteet ja järjestelmät toimivat suunnitelmien mukaisesti. Lisäksi ennen ilmanvaihto- ja puhallinkäyttöisten laitteiden tarkastuksia on huolehdittava, että tekniset tilat ja niiden vaikutuspiirissä olevat tilat on siivottu ja puhdistettu. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Toimintatarkastuksista tehdään pöytäkirja, johon kirjataan tarkastuksien tulokset ja jokainen tarkastettu toiminta. Urakoitsija toimittaa pöytäkirjan rakennuttajalle tiedoksi, kun kaikki vaaditut tarkastukset ovat suoritettu ja järjestelmät toimivat suunnitellusti. Tämän jälkeen rakennuttajan toimintakokeet voivat alkaa. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Urakoitsijoiden suoritettua toimintatarkastukset, sekä rakennuttajan edustajat että urakoitsijat yhdessä suorittavat toimintakokeet. Kokeiden laajuus vaihtelee kohdekohtaisesti, ja vaativissa kohteissa se kattaa 100 % kohteen toiminnoista. Toimintakokeissa keskitytään tärkeimpien laitteiden olennaisiin toimintoihin, jotka vaikuttavat turvallisuuteen, tilojen käytettävyyteen ja käyttökustannuksiin. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Toimintakokeissa säätöjä muutetaan, antureiden mittauksia muokataan ja kytkimiä käännetään niin, että säädön normaalia toimintaa häiritään. Samanaikaisesti laitteiden toimintaa seurataan sekä asennuspaikalla että valvomonäytöllä. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.9 Rakennuttajan toimintakokeet**

Ennen vastaanottotarkastusta TATE-valvojat tarkastavat ja hyväksyvät valvomon osalta kenttäväylän toiminnan ja yhteydet, käyttöliittymän ohjelmoinnin (mukaan lukien prosessikaaviot, hierarkia, pisteparametrit ja käyttäjäosoitteet), käyttöoikeudet ja niihin liittyvät tunnukset, hälytysten jälleenantolaitteet ja ohjelmoinnin sekä trendi- ja tilastoseurantojen ohjelmoinnin tulevaa käyttöä varten. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Toimintakokeiden pöytäkirjat tekee rakennuttajan edustaja. Tulokset kirjataan tarkastuspöytäkirjaan, niin että jokainen tulos ja toiminnan tarkastus on eriteltynä. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.10 Järjestelmien virtauksien säätötyöt**

Onnistuneiden toimintakokeiden jälkeen säädetään putkiverkostojen ja ilmanvaihtokanavistojen virtaukset. Jos on mahdollista, asetellaan päätelaitteiden virtauskuviot suunnitelmien mukaan. Säädot ja mittaukset suoritetaan rakennuttajan valvonnassa ja hyväksymänä. Tarvittavista mittalaitteista ja niiden hankinnasta vastaa urakoitsija. Mittauksista ja säädöistä laaditaan pöytäkirjat. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.11 Rakennusautomaatiojärjestelmän parametrien asettelu ja viritys**

Rakennusautomaatiourakoitsija (RAU-urakoitsija) asettaa lopulliset parametrit LVIS-prosesseille LVIS-suunnitelmien ja muilta urakoitsijoilta saadun tiedon perusteella. Lisäksi RAU-urakoitsija hienosäätää säätöpiirien viritysarvot varmistukseen, ettei niissä esiinny jatkuvaa värähtelyä ja että poikkeamat asetusarvoista ovat mahdollisimman vähäisiä ja lyhytkestoisia. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Säätöjen onnistuminen vahvistetaan säätöpiirikohtaisilla trendiseurannoilla, joiden tulosteet toimitetaan rakennuttajan TATE-valvojille arviointia ja hyväksyntää varten. Valvoja tallentaa hyväksytyt tulosteet osaksi hankkeen luovutusaineistoa tai välittää ne urakoitsijalle liitettäväksi luovutusasiakirjoihin. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Asetusarvoista ja säädöistä tehdään pöytäkirjan, joka sisältää rakennusautomaatiojärjestelmän ja laitteiden asetusarvot ja vitysparemetrit sekä säätöpiirien seurantakäyrät. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### 2.1.12 Mittaukset ja tarkastusmittaukset

Järjestelmien mittaus- ja säätötöiden jälkeen urakoitsijat suorittavat urakka-asia-  
kirjojen mukaiset mittaukset:

- huonelämpötilojen mittaukset
- tilojen äänenpainetasojen mittaukset
- SFP-luvun mittaus
- ilmanvaihdon lämmöntalteenottolaitteen hyötysuhteen mittaukset
- kattilan hyötysuhteen mittaus
- lämpöpumpun lämpökertoimen mittaus
- pumppaamoiden virtausmittaukset
- pikapalopostien virtausmittaukset
- vesikalusteiden virtausmittaukset
- tilojen paine-erojen mittaus sisätilojen ja ulkoilman välillä sekä sisätilojen välillä.  
(RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Rakennuttaja suorittaa urakoitsijan mittausten jälkeen pistokoemittaukset:

- nesteverkoston virtauksien mittaukset
- ilmanvaihtokanavistojen virtauksien mittaukset
- tilojen äänenpainetasojen mittaukset
- huonelämpötilojen mittaukset
- muiden tavoitearvojen mittaukset, mikäli niitä on asetettu.  
(RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### 2.1.13 Koekäytöt ja kuormituskokeet

Koekäytöissä testaan vakioilmastointikoneet, ilmastointijärjestelmät, savunpois-  
tojärjestelmä, ylipainejärjestelmä, jäähdytysjärjestelmä, lämmöntuotantojärjes-  
telmä sekä kylmä- ja pakastetilat. Testaus suoritetaan yksi järjestelmä kerrallaan.  
(RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018.)

Useita järjestelmiä testataan samanaikaisesti yhteiskoekäytössä. Näin pyritään varmistamaan, ettei järjestelmät toimi ristiriidassa ja toimivat halutulla tavalla. Suunnitelmissa määritellään yhteiskoekäytössä seurattavat asiat. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Suorituskykyä tarkastellaan kuormituskokeilla, jolloin järjestelmille, tiloille tai laitteille asennetaan tilapäiset koekuormat. Usein kuormituskokeita tehdään, kun tiloille on tarkasti määritellyt olosuhteet ja halutaan varmistua olosuhteiden toteutuminen. Laitteille voidaan tehdä myös kuormituskokeita, kun halutaan varmistaa laitteiden teho. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.14 Viranomaistarkastukset**

Rakennusluvassa ja rakennusvalvonnan aloituskokouksessa rakennusvalvontaviranomaiset ilmoittavat yleensä tarkastuksista, jotka he tulevat suorittamaan. Vastaavien työnjohtajien tulee sopia näiden tarkastusten ajankohdista rakennusvalvontaviranomaisten kanssa. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

LVI-urakoitsijat vastaavat itsenäisesti yhteydenpidosta rakennusvalvontaviranomaisiin ja muihin tahoihin, joiden tarkastuksia tai hyväksyntää LVI-järjestelmät ja -tuotteet edellyttävät. Viranomaiset voivat teettää tarkastuksia ulkopuolisilla tahoilla, jos rakennuttaja ja ulkopuolinen taho ovat antaneet siihen suostumuksensa. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Ennen rakennuttajan vastaanottotarkastusta on varmistettava, että kaikki viranomaistarkastukset on suoritettu ja tarkastuspöytäkirjat laadittu. Pääurakoitsijan vastuulla on huolehtia siitä, että rakennusluvan mukaiset tarkastukset on tehty ennen käyttöönottoa ja loppukatselmusta. Näihin tarkastuksiin kuuluvat esimerkiksi KVV-loppukatselmus, IV-loppukatselmus, palotarkastus, terveystarkastus, hissitarkastus, VSS-tarkastus, sähköjärjestelmien käyttöönottotarkastus mittauksineen, sähkölain edellyttämät erityistilojen tarkastukset, rakennusvalvonnan käyttöönottotarkastus ja loppukatselmus, joka voidaan suorittaa piha-alueiden

osalta vastaanoton jälkeen, jos rakennus on saanut käyttöönottoluvan. Sähkölaitteiston varmennustarkastus tehdään yleensä kolmen kuukauden kuluessa käyttöönotosta. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Pääurakoitsija vastaa myös seuraavien järjestelmien erillistarkastusten suorittamisesta: sammutuslaitteisto, savunpoistojärjestelmä, merkki- ja turvavalaisuus. Paloilmoittimen sekä merkki- ja turvavalaisuuslaitteiston erillistarkastuksista vastaa yleensä sähköurakoitsija. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Kaikki tarvittavat viranomaistarkastukset on suoritettava ja hyväksyttävä ennen vastaanottotarkastusta. Mahdolliset tarkastuksissa havaitut puutteet, jotka estävät käyttöönoton, on korjattava ennen vastaanottotarkastusta. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

### **2.1.15 Toimivuustarkastus**

Takuuaikana olisi suositeltavaa suorittaa toimivuustarkastus, jossa tarkastetaan mm. talotekniikan käytettävyys ja huollettavuus, sisäolosuhteiden tarpeiden mukaisuus ja talotekniikan tarpeenmukainen käyttö. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

Toimivuustarkastukset tehdään takuuajana sekä lämmitys- että jäähdytyskaudella, kun rakennuksen vastaanotosta on kulunut vähintään vuosi. Rakennuttajan edustaja järjestää tarkastukset, joihin osallistuvat TATE-valvojat, TATE-suunnittelijat ja kiinteistöhoitajat. Tarkastuksissa käytetään automaatiojärjestelmän keräämää dataa ja trendiajoja sekä kertamittauksia. Tarkastukset suoritetaan TATE-suunnitelmien mukaisesti. TATE-valvojat varmistavat, että RAU-urakoitsija ja muut urakoitsijat tekevät tarvittavat toimenpiteet, että asetetut tavoitteet saavutetaan. Tarkastuksista tehdään mittausten pöytäkirjat ja laaditaan raportti. (RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely 2018)

## 2.2 Luovutusmateriaali

Luovutusmateriaaleista koostetaan yleensä kiinteistökohtainen huoltokirja. Sopimus- ja suunnitelma-asiakirjoissa määritellään, mitä asiakirjoja kootaan luovutuskansioihin. Luovutusmateriaalit sisältävät esimerkiksi kohteen LVI-laitteiden huolto- ja hoito-ohjeet, takuutodistukset, huoltosuunnitelmat, loppupiirustukset, pöytäkirjat, järjestelmäkaaviot ja raportit. Luovutusmateriaalit luovutetaan pääurakoitsijalle, joka luovuttaa ne rakennustyön tilaajalle vastaanottotarkastuksessa. Pääurakoitsijan vastuulla on varmistaa, että materiaalit vastaavat rakennuksessa käytettyjä materiaaleja ja tuotteita. Yleisimmin materiaalit luovutetaan sähköisessä muodossa projektihallintajärjestelmään.

TalotekniikkaRYL:in kohdan 20.00.4.15 mukaan sopimus- ja suunnitelma-asiakirjoissa määritellään luovutusasiakirjoista muun muassa:

- LVI-järjestelmiin liittyvät yksityiskohtaiset tekniset asiakirjat
- luovutettavat asiakirjat ja niiden laatijat (tarkepiirustukset, loppupiirustukset jne.)
- asiakirjojen tallennusmuoto
- asiakirjojen määrä
- asiakirjojen luovutusajankohta
- asiakirjojen tarkastusmenettely.

Luovutusaineisto on kattava dokumentaatio, joka luovutetaan rakennushankkeen valmistuttua tilaajalle tai omistajalle. Tämä aineisto sisältää kaikki tärkeät tiedot ja asiakirjat, jotka ovat tarpeen rakennuksen käytön, ylläpidon ja huollon kannalta. Luovutusaineisto auttaa varmistamaan, että tilaajalla on kaikki tarvittava tieto rakennuksen turvallisesta ja tehokkaasta käytöstä. Hyvin tehty dokumentaatio on myös hyödyllinen mahdollisen kiinteistön omistajavaihdoksen yhteydessä. Uusi omistaja saa nopeasti ja kattavasti käsityksen kiinteistön talotekniikan kunnosta ja mahdollisista huoltotoimenpiteistä.

### 2.2.1 Projektipankki

Rakennuttaja määrittelee missä muodossa ja miten urakoiden hyväksynnässä käytetyt asiakirjat säilytetään. Tällä hetkellä yleisin tapa on säilyttää asiakirjat projektipankissa pdf-tiedostoina.

Rakennuttaja huolehtii loppuarkistoinnista niin, että rakennuksen kaikki talotekniikkaa koskeva dokumentointi löytyy varmasti, helposti ja luotettavasti yhdestä paikasta ja on käytettävissä rakennuksen käyttöänsä ajan.

Projektipankit ovat digitaalisia alustoja, joita käytetään projektinhallinnan ja tiedonhallinnan tehostamiseen rakennusprojekteissa. Ne toimivat keskitettyinä tietovarastoina, joissa kaikki projektiin liittyvät tiedot, kuten piirustukset, asiakirjat, aikataulut ja viestit, ovat tallennettuna ja kaikkien osapuolten saatavilla.

Projektipankit kokoavat yhteen kaikki projektiin liittyvät tiedot, mikä helpottaa niiden hallintaa ja jakelua. Kaikki osapuolet, kuten arkkitehdit, insinöörit, urakoitsijat ja tilaajat, pääsevät käsiksi ajantasaiseen tietoon missä tahansa. Projektipankeissa on yleensä tehokkaat versiohallintajärjestelmät, joiden avulla varmistetaan, että kaikki osapuolet käyttävät aina uusimpia asiakirjoja ja piirustuksia. Tämä vähentää virheiden riskiä ja parantaa työn laatua.

Projektipankit mahdollistavat erilaisten raporttien ja dokumenttien tuottamisen helposti. Näin projektin etenemistä ja suoritettuja tehtäviä voidaan seurata ja dokumentoida tarkasti. Projektipankeissa on usein vahvat tietoturvatoinnot, jotka suojaavat projektin tietoja luvattomalta pääsylvä. Tämä on erityisen tärkeää, kun käsitellään luottamuksellista tai arkaluontoista tietoa. Monet projektipankit voidaan integroida muiden ohjelmistojen ja järjestelmien kanssa, kuten suunnitteluohjelmistojen ja taloushallinnon järjestelmien, mikä parantaa tiedonkulkua ja vähentää manuaalisen työn tarvetta.

## 2.2.2 Luovutusmateriaalin tavoitteet ja hyödyt

Huolellisesti laaditut luovutusasiakirjat muodostavat perustan suunnitelmien ja toteutuksen selkeydelle ja yhtenäisyydelle. Ne toimivat kattavana dokumentaationa, joka tallentaa kaiken tarvittavan tiedon järjestelmien suunnittelusta, asennuksesta ja testauksesta. Tällainen dokumentaatio on tärkeää, sillä se auttaa vähentämään virheiden, epäselvyyksien ja ristiriitojen mahdollisuutta suunnittelussa ja toteutuksessa.

Oikein laadittujen luovutusasiakirjojen avulla varmistetaan, että järjestelmät toimivat suunnitellulla tavalla ja täyttävät sovitut laatuvaatimukset ja -standardit. Tämä takaa, että järjestelmät ovat tehokkaita ja luotettavia, mikä vähentää tarvetta ylimääräisille korjauksille ja lisäkustannuksille järjestelmän elinkaaren aikana.

Lisäksi luovutusasiakirjat tarjoavat arvokasta tietoa alkuperäisistä suunnitelmista, mikä helpottaa mahdollisten muutosten tekemistä ja ylläpitotoimenpiteiden suunnittelua tulevaisuudessa. Tällainen lähtötason tuntemus voi merkittävästi säästää aikaa ja resursseja, kun muutoksia on tarpeen tehdä tai kun huoltotoimenpiteitä on suunniteltava.

Luovutusasiakirjat auttavat ylläpitämään ja parantamaan rakennuksen järjestelmien tehokkuutta ja toimintavarmuutta niiden koko elinkaaren ajan. Tämä varmistaa, että rakennuksen käyttäjät voivat nauttia optimaalisista olosuhteista ja että kiinteistön omistajat saavat parhaan mahdollisen tuoton investoinnilleen.

### 3 HUOLTOKIRJA

Huoltokirja on olennainen asiakirja kiinteistön ylläpidon ja huollon suunnittelussa ja toteutuksessa. Se kokoaa yhteen kaikki tarvittavat tiedot ja ohjeet, jotka liittyvät kiinteistön kunnossapitoon ja käyttöön. Tämä dokumenttipaketti sisältää perusteellisen selvityksen kiinteistön nykytilasta, tulevista huoltotarpeista sekä huollon ja kunnossapidon strategioista.

Huoltokirjan sisältöön kuuluu kattavasti tiedot kiinteistön ylläpidon, huollon ja kunnossapidon lähtökohdista ja tavoitteista. Siinä määritellään selkeästi, mitkä ovat huoltokirjan käyttötarkoitukset ja millaisia toimenpiteitä tarvitaan näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Lisäksi huoltokirja sisältää käytännön ohjeita ja tehtävälistoja niin kiinteistön henkilökunnalle kuin asukkaille ja tilojen käyttäjillekin, jotta kaikki osapuolet ovat tietoisia omista vastuistaan ja velvollisuuksistaan kiinteistön ylläpidossa.

Käyttö- ja huolto-ohjeessa määritellään tarkasti rakennusosien ja laitteiden käyttökäytötavoitteet, kunnossapitajaksot sekä tarkastusten ja huoltojen aikataulut. Tämä varmistaa, että kiinteistön tekniset osat toimivat optimaalisesti ja että niiden elinkaari saadaan mahdollisimman pitkäksi. Lisäksi ohjeistuksessa käsitellään hyvän energiatalouden ja sisäilman laadun ylläpitämiseen tarvittavia toimenpiteitä, jotta kiinteistön käyttäjät voivat nauttia terveellisestä ja viihtyisästä ympäristöstä.

Huoltokirjan laatimisen käynnistäminen on tärkeä vaihe rakennushankkeen alkuvaiheessa. Siinä määritellään huoltokirjan sisältö, muoto ja laajuus, ja päätetään tietojen tarkkuustasosta ja luovutustavasta. Aikataulu suunnitellaan huomioiden kaikki tarvittavat vaiheet hankkeen eri vaiheissa, kuten ylläpitopalveluiden hankinta, toimintakokeet ja lopulta rakennuksen vastaanotto. Huoltokirjan laadinnan edistymistä valvotaan ja ohjataan tiiviisti, ja se vastaanotetaan hankkeen päättyessä. Lopuksi huoltokirjan sisältö esitellään rakennusvalvonnalle loppukatselmuksessa, ja se luovutetaan ylläpito-organisaation ja käyttäjien käyttöön varmistuen kiinteistön tehokkaan ja pitkäaikaisen ylläpidon.

### 3.1 Huoltokirjan laadinnan vaiheet

Uudisrakennus- tai korjaushankkeen yhteydessä kiinteistönpitokirjan laatimiseen liittyy tehtäviä ja velvoitteita rakentamisen kaikille osapuolille:

- rakennushankkeeseen ryhtyvälle
- suunnittelijoille
- urakoitsijoille
- tarvikkeiden valmistajille ja tavarantoimittajille.

(RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

On tärkeää sopia kiinteistönpitokirjan vaatimista tehtävistä ja velvoitteista kaikkien osapuolten kanssa. Jokainen toimeksisaaja vastaa siitä, että kiinteistönpitokirjan laatimiseen ja käyttöön liittyvät tehtävät ja velvoitteet siirtyvät eteenpäin sopimus- ja hankintaketjussa. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Kun kiinteistönpitokirja laaditaan sähköiseen kiinteistötietojärjestelmään, tietosällön tuottajat ohjeistetaan huomioimaan järjestelmän ominaisuudet sekä erityiset tehtävät ja vastuut, jotka liittyvät tietojärjestelmän hyödyntämiseen. Ylläpitoorganisaation toimintatavat asettavat myös omat vaatimuksensa osapuolille ja kiinteistönpitokirjan laadinnalle. Kiinteistönpitokirjan laadinnassa voidaan soveltaa myös muuta tehtäväjakoja, josta vastaa rakennushankkeen toteuttaja ja kiinteistön omistaja. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Kun peruskorjauksen yhteydessä laaditaan uusi kiinteistönpitokirja tai päivitetään olemassa olevaa, varmistetaan, että puretut rakennusosat, järjestelmät ja laitteet poistetaan kiinteistönpitokirjasta. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### 3.1.1 Kiinteistön omistajan tehtävät

Päittää, miten huoltokirjaa ja sen tietosisältöä käytetään ja hyödynnetään eri tilanteissa, kuten viranomaisvelvoitteiden täyttämässä, hoidon ja huollon seurannassa, kunnossapidon suunnittelussa ja seurannassa, vikojen ja vaurioiden seurannassa, muutosten ja korjausten seurannassa, olosuhteiden seurannassa, kulutustietojen seurannassa sekä palveluiden hankinnassa. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Päittää, miten huoltokirjan tietosisältöä kerrytetään ja pidetään ajan tasalla käytön aikana erityisesti perustietojen sekä rakennusosiin ja teknisiin järjestelmiin ja laitteisiin liittyvien tietojen osalta. Määrittelee huoltokirjan käyttöön sekä tietosisällön ajan tasalla pitämiseen liittyvät tehtävät ja vastuut. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Päittää eri osapuolien tehtävät ja vastuut, mikäli huoltokirjan laadinnassa on käytetty tietojärjestelmää. Huolehtii eri osapuolien asianmukaisesta perehdyttämisestä huoltokirjan käyttöön ja hyödyntämiseen liittyen. Varmistaa, että huoltokirjan käyttöön ja tietosisällön ajan tasalla pitämiseen osallistuvat omalta osaltaan ylläpito-organisaatio ja käyttäjä. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### 3.1.2 Ylläpito-organisaation ja käyttäjän tehtävät

Osallistuu huoltokirjan käyttöön ja hyödyntämiseen yhteistyössä kiinteistön omistajan kanssa seuraavilla osa-alueilla:

- Viranomaisvelvoitteiden täyttämässä
- Hoidon ja huollon toteutumisen valvonnassa
- Kunnossapidon varmistamisessa
- Vikojen ja vaurioiden korjausten järjestämisessä
- Muutosten ja korjausten koordinoinnissa
- Olosuhteiden seurannassa
- Kulutustietojen tarkkailussa
- Palveluiden hankinnassa

Lisäksi vastaa huoltokirjan tietosisällön päivittämisestä ja ylläpidosta erityisesti perustietojen sekä rakennusosiin ja teknisiin järjestelmiin ja laitteisiin liittyen. Osallistuu myös huoltokirjan käyttöön ja tietosisällön perehdyttämiseen. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### **3.1.3 Suunnittelijoiden, viranomaisten ja muiden osapuolten tehtävät**

Osallistuvat yhteistyössä kiinteistön omistajan kanssa huoltokirjan käyttöön ja hyödyntämiseen sovitulla tavalla eri tilanteissa, kuten:

- Viranomaisvelvoitteiden täyttämässä
- Kuntoarvioiden laatimisessa
- Kunnossapitosuunnitelman päivittämisessä
- Muutos- ja korjaussuunnitelmien laatimisessa
- Kulutustietojen arvioinnissa
- Palveluiden hankinnassa.

(RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Varmistavat huoltokirjan tietosisällön päivittämisen ja ylläpidon erityisesti muutostilanteissa, jotka vaikuttavat perustietoihin, rakennusosiin, teknisiin järjestelmiin ja laitteisiin. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

## **3.2 Huoltokirjan laatiminen hankkeen aikana**

Uudisrakennus- tai korjaushankkeen osapuolilla on vastuunsa ja velvollisuutensa huoltokirjan laatimisessa. Jokaisen rakennushankkeeseen liittyvän toimijan, kuten rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, tarvikkeiden valmistajien ja tavarantoimittajien, on tärkeää sopia keskenään huoltokirjaan liittyvistä tehtävistä ja velvoitteista. Tämä varmistaa, että tehtävät ja velvoitteet siirtyvät sujuvasti eteenpäin sopimus- ja hankintaketjussa. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Kun huoltokirja laaditaan sähköiseen kiinteistötietojärjestelmään, kaikkien osapuolten on otettava huomioon järjestelmän ominaisuudet ja niihin liittyvät erityistehtävät ja vastuut. Ylläpito-organisaation toimintatapa asettaa myös omat vaatimuksensa osapuolille ja huoltokirjan laatimiselle. Vaikka ohjeistus tarjoaa esimerkkiratkaisuja, muunkinlainen tehtävien jako on mahdollista, ja tästä on vastuussa rakennushankkeeseen ryhtyvä taho (ja kiinteistön omistaja). (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Kun huoltokirjaa laaditaan peruskorjauksen yhteydessä tai päivitetään jo olemassa olevaa kirjaa peruskorjaushankkeen tiedoilla, on tärkeää varmistaa, että puretut rakennusosat, järjestelmät ja laitteet poistetaan asianmukaisesti huoltokirjan tietosisällöstä. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016.)

### **3.2.1 Rakennushankkeeseen ryhtyvän tehtävät**

Rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa huoltokirjan laatimisen aloittamisesta ja sisällyttää hankesuunnitelmaan huoltokirjan laadintaan liittyvän kuvauksen. Huolehtii siitä, että huoltokirjan laatijalla on asianmukaiset vastuut. Päättää huoltokirjan laadinnassa käytettävästä tietojärjestelmästä ja hankkii tarvittaessa sen. Määrittelee tehtävät, vastuut, tarkkuustason ja luovutusmuodon. Järjestää osapuolten yhteistyön huoltokirjan laatimisessa. Aikatauluttaa huoltokirjan laadinnan ottaen huomioon ylläpidon palveluiden hankinnan ja muut tarpeet. Valvoo ja ohjaa huoltokirjan laadintaprosessia. Tarkastaa, että ylläpidon tavoitteet huomioidaan huoltokirjan laadinnassa. Vastaanottaa valmiin huoltokirjan ja antaa hyväksynnän. Esittelee huoltokirjan sisällön loppukatselmuksessa. Luovuttaa huoltokirjan ylläpito-organisaation ja käyttäjän käyttöön. Varmistaa huoltokirjan käytettävyyden ja hyödynnettävyyden takuuajan päättyessä, mukaan lukien uuden tai muuttuneen tietosisällön tarkastus. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### 3.2.2 Koordinoijan tehtävät

Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuullisen laatijan tehtävät ovat monipuolisia ja vaativat huolellista koordinointia. Hän vastaa huoltokirjan tietojen ja asiakirjojen kokoamisesta ja varmistaa niiden asianmukaisen tuottamisen ohjaamalla ja ohjeistamalla hankkeen osapuolia. Tämän lisäksi hän valvoo huoltokirjan laadinnan aikataulun toteutumista ja raportoi siitä rakennushankkeeseen ryhtyvälle. Tehtäviin kuuluu myös määrittellä huoltokirjan laadinnan tehtävät ja vastuut sekä huolehtia, että laadittavien tietojen ja asiakirjojen tarkkuustaso ja luovutusmuoto vastaavat sovittuja vaatimuksia. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Laatijan vastuulla on myös varmistaa, että suunnittelualue tuottavat tarvittavat tiedot ja asiakirjat huoltokirjaa varten sovitun tarkkuuden ja sisältövaatimusten mukaisesti. Lisäksi hän laatii kiinteistön perustiedot yhteistyössä hankkeen osapuolien kanssa ja kokoaa oleelliset yhteystiedot. Laatijan tehtäviin kuuluu myös huolehtia hoito- ja huoltosuunnitelmien sekä kunnossapitosuunnitelmien laatimisesta, perustuen hankkeessa asetettuihin tavoitteisiin ja viranomaismääräyksiin. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Takuuajan huoltosuunnitelmien ja alustavien kunnossapitosuunnitelmien laatiminen kuuluu myös vastuullisen laatijan tehtäviin. Lisäksi hän laatii ohjeistuksen rakennuksen käyttäjille, sisältäen tiedot olosuhde- ja energiankulutustavoitteista sekä kiinteistönpitoon liittyvistä tehtävistä ja niiden vastuista. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Laatijan vastuulla on myös tarkastuttaa huoltokirjan sisältö, esitellä se rakennusvalvonnalle ja luovuttaa se rakennushankkeeseen ryhtyvälle. Lisäksi hän perehdyttää ylläpito-organisaation huoltokirjan käyttöön. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### **3.2.3 Pääsuunnittelijan tehtävät**

Pääsuunnittelijan vastuulla on avustaa rakennushankkeeseen ryhtyvää suunnittelijoiden yhteistyön järjestämisessä rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimiseksi. Hän varmistaa, että kaikki suunnittelualat tuottavat tarvittavat tiedot ja asiakirjat huoltokirjaa varten sovitun tarkkuustason ja sisältövaatimusten mukaisesti. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### **3.2.4 Kaikkien suunnittelijoiden yhteiset tehtävät**

Kaikille suunnittelijoille yhteiset tehtävät sisältävät osallistumisen huoltokirjan laatimiseen yhteistyössä rakennushankkeeseen ryhtyvän ja vastuullisen laatijan kanssa. He vastaavat merkittävien tietojen ja asiakirjojen tuottamisesta huoltokirjaa varten sovittujen tarkkuus- ja sisältövaatimusten mukaisesti. Lisäksi he toimittavat tarvittavat asiakirjat sovittuun muotoon ja varmistavat, että huoltokirjassa on tarvittavat tiedot säännöllistä tarkastusta ja huoltoa vaativista rakennusosista, järjestelmistä ja laitteista. Osallistuminen hoito- ja huoltosuunnitelman sekä kunnossapitosuunnitelman laadintaan kuuluu myös heidän tehtäviinsä, samoin kuin muun hankekohtaisen luovutusaineiston laatiminen. Lisäksi he perehdyttävät ylläpito-organisaation käyttämään huoltokirjan aineistoa omalta osaltaan. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### **3.2.5 Arkkitehdin tehtävät**

Arkkitehtisuunnittelijan tehtäviin kuuluu toimittaa tarvittavat tiedot ja asiakirjat huoltokirjan laadintaa varten. Tämä sisältää kiinteistön ja rakennusten yleistiedot, kuten perustietokortin ja muut laadittavat kuvaukset. Lisäksi arkkitehtisuunnittelija toimittaa paikantamis- ja vaikutusaluepiirustukset kaikkien suunnittelijoiden käyttöön sekä tilakortit, jotka sisältävät tiedot tilojen käyttötarkoituksesta, pinta-alasta, käytetyistä materiaaleista sekä kalusteista ja varusteista. Pihapiirustuksen toimitaminen kuuluu myös tehtäviin, ja siinä tulee ilmetä hoidettavat ulkoalueet ja -kalusteet, alueiden pinta-alat ja pintarakenteet sekä kasviluettelo ja viheralueiden paikantamispiirustus, mikäli hankkeella ei ole erillistä maisema-/pihasuunnittelijaa. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### 3.2.6 Taloteknisen suunnittelijan tehtävät

Taloteknisen suunnittelijan tehtävänä on laatia tarvittavat tiedot ja asiakirjat huoltokirjan laatimista varten. Tämä sisältää järjestelmien ja laitteiden yleistiedot, kuten perustietokortin ja muut laadittavat kuvaukset. Lisäksi suunnittelija laatii selostuksen tai kuvauksen järjestelmien toiminnasta, ohjaustavasta, vaikutusalueesta ja olosuhde- ja käyttöarvoista sekä toimittaa järjestelmien toimintakaaviot, laitetiedot ja -luettelot. Suunnittelija laatii myös konekortit laiteluettelon perusteella ja määrittelee järjestelmien ja laitteiden käyttöikäennusteet ja kunnossapitokaksot. Lisäksi suunnittelija toimittaa tiedot energian ja veden kulutusten mitta-roinnista sekä mittareiden vaikutusalueista ja laatii piirustukset, joissa esitetään huollettavien laitteiden sijainti paikantamista varten. Tekniset järjestelmät ja laitteet esitetään myös piirustuksissa niiden vaikutusalueiden mukaisesti, kuten ilmanvaihtokoneittain, jäähdytyskojeittain ja sähkökeskuksittain. Lisäksi suunnittelija laatii kiinteistökohtaiset erityisohjeet poikkeus- tai häiriötilanteita varten. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### 3.2.7 Urakoitsijoiden tehtävät

Urakoitsijoiden tehtävänä on osallistua huoltokirjan laatimiseen rakennushankkeeseen ryhtyvän ja vastuullisen laatijan määrittelemien tehtävien ja vastuiden mukaisesti yhteistyössä muiden osapuolien kanssa. He tuottavat huoltokirjaa varten ylläpidon kannalta merkittävät tiedot ja asiakirjat sovittujen tarkkuus- ja sisältövaatimusten mukaisesti. Tarvittavat asiakirjat toimitetaan sovituksessa muodossa, esimerkiksi PDF-, DWG- tai IFC-muodossa, ja muu tietosisältö sopimusten mukaisesti, mahdollisesti suoraan tietojärjestelmään syötettynä. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Urakoitsijat osallistuvat myös muun hankekohtaisen luovutusaineiston laadintaan ja varmistavat yhdessä suunnittelijoiden kanssa, että tiedot ovat toteutetun mukaiset. He toimittavat omalta osaltaan huoltokirjaa varten tarvittavat tiedot ja asiakirjat, kuten rakennusosien, materiaalien, tarvikkeiden ja laitteiden tiedot, sijainti ja vaikutusalueetiedot, tavarantoimittajien käyttö-, hoito- ja kunnossapito-ohjeet, sekä täydennetyt ja tarkastetut laitetiedot. Tarvittaessa he myös täydentävät

suunnittelijoiden tietoja esimerkiksi tilakortteihin, toimintakaavioihin ja paikantamis- ja vaikutusaluepiirustuksiin. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

Lisäksi urakoitsijat hyväksyvät omalta osaltaan takuuajan hoito- ja huoltosuunnitelman, jossa otetaan erityisesti huomioon heidän vastuullaan olevat tehtävät ja niiden sisältö. He myös perehdyttävät omalta osaltaan ylläpito-organisaation huoltokirjaan tuotettuun aineistoon ja hankkivat kirjallisen hyväksynnän tehtäviinsä liittyvän sopimuksenmukaisesta suorituksesta. (RT18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät 2016)

### **3.3 Huoltokirjan tavoitteet ja hyödyt**

Huoltokirja on keskeinen asiakirja, joka tarjoaa lukuisia etuja sekä rakennuksen omistajille että kiinteistöhoitajille. Siinä kootaan kaikki tarvittavat ohjeet ja laitetiedot, mikä mahdollistaa huoltotoimenpiteiden nopeuttamisen ja tehokkaan suorittamisen. Säännöllisten huoltojen noudattaminen auttaa ehkäisemään suurempien vikojen syntymistä, mikä puolestaan vähentää odottamattomien ongelmien aiheuttamia kustannuksia ja häiriöitä.

Kiinteistöhoito-organisaatio, kiinteistöpalveluyritys voivat hyödyntää kiinteistönpitokirjaa esimerkiksi:

- tarjouspyyntöjen ja tarjousten laadintaan
- ylläpitoon liittyvien töiden suunnitteluun ja mitoittamiseen
- tavoitteiden, palveluiden ja vastuurajojen sekä laatutasojen määrittelyyn
- hoidon ja huollon töiden ohjeina
- perehdyttämisaineistona
- tehtävien toteutumisen seurantaan ja dokumentointiin
- palautteen ja muutostarpeiden raportointiin. (RT18-11240 Kiinteistönpitokirja kiinteistön elinkaaren hallinnassa 2016)

Käyttö- ja huolto-ohjeen tavoitteena on toimia käytännön oppaana, jonka avulla varmistetaan halutunlaisten asumisolosuhteiden saavuttaminen sekä rakenteiden ja laitejärjestelmien suunnitellut käyttöiät. Lisäksi se edistää hyvää energiataloutta järkevästi ja taloudellisesti. Tämä ohjeistus tukee myös kiinteistönpidon kilpailuttamista ja kiinteistöhoitosopimusten laatimista sekä hoito- ja huoltotöiden suorittamista ja niiden valvontaa.

Huoltokirjan selkeä ja tarkka rakenne on avain vertailukelpoisten tarjousten saamiseen eri huoltoyhtiöiltä. Sen sisältö on jaettu kiinteistön ylläpitoa tukeviin osioihin, mikä helpottaa huoltokirjan käytön hallintaa ja varmistaa sen tehokkaan hyödyntämisen.

Tilojen käyttäjät voivat käyttää kiinteistönpitokirjaa apuna esimerkiksi:

- vikailmoitusten ja palvelupyyntöjen tekemiseen
- tavoitteiden, palveluiden, vastuurajojen ja laatutasojen määrittelyyn
- käyttö-, hoito- ja huolto-ohjeiden tallentamiseen
- perustietojen ylläpitämiseen, seuraamiseen
- kulutustietojen seurantaan. (RT18-11240 Kiinteistönpitokirja kiinteistön elinkaaren hallinnassa 2016)

Tätä asiakirjaa voidaan hyödyntää monin eri tavoin, kuten tavoitteiden ja laatustandardien dokumentointina sekä ylläpitotehtävien valvonnan ja seurannan apuvälineenä. Lisäksi se toimii välineenä kiinteistönpidon raportoinnin seurantaan ja arkistointiin sekä korjaus- ja kunnossapitotoimenpiteiden suunnittelussa ja kunnossapitosuunnitelman toteutumisen valvonnassa.

Kaiken kaikkiaan huoltokirja on korvaamaton työkalu, joka auttaa varmistamaan järjestelmien luotettavan toiminnan, turvallisuuden ja kestävyuden rakennusten elinkaaren aikana. Tavoitteena on varmistaa LVI-järjestelmien pitkäikäisyys ja vähentää tarvetta korjauksille sekä uusille investoinneille ennakoivien huoltotoimenpiteiden avulla.

## **4 LUOVUTUSMATERIAALI JA HUOLTOKIRJA PUTKIASENNUS H.KARVONEN OY**

Tässä osassa perehdytään Putkiasennus H.Karvonen Oy:n nykyiseen toimintatapaan kerätä luovutusmateriaaleja, koostaa huoltokirja ja tarkastella pöytäkirjoja.

### **4.1 Luovutusmateriaalin koostaminen**

Yrityksessämme luovutusmateriaalin koostaminen on prosessi, joka valitettavasti jää usein viime hetkeen ja koetaan enemmänkin pakolliseksi velvollisuudeksi kuin suunnitelluksi ja harkituksi tehtäväksi. Vaikka pyritään kiinnittämään huomiota varmistaaksemme kaikkien tarvittavien asiakirjojen palauttamisen ja asianmukaisen dokumentoinnin, prosessi on edelleen yksinkertainen ja toimiva, mutta samalla varsin aikaa vievä ja työläs.

Yleensä luovutusmateriaalin kokoaminen alkaa tarkistamalla kaluste- ja laiteluettelosta, mitkä tuotteet on tosiasiallisesti toimitettu kyseiseen kohteeseen. Sen jälkeen käydään läpi listatut tuotteet ja pyritään koostamaan niiden mukaiset huolto-ohjeet. Koska meillä ei ole käytössämme omaa keskitettyä tietokantaa, joudumme etsimään huolto-ohjeet manuaalisesti valmistajien verkkosivuilta. Jos huolto-ohjeet on nimettävä tietyllä tavalla, joudumme käsittelemään jokaisen PDF-tiedoston uudelleen nimeämisen käsin.

Lisäksi luomme tarvittavat pöytäkirjat ja raportit valmiille pohjille, jotka sitten skannataan ja tallennetaan tietokoneelle. Vaikka tämä prosessi on meille rutiininomaista ja tuttua, se tapahtuu usein vasta viime hetkellä ennen luovutuksen määräaikaa. Tämän takia siihen liittyy usein kiirettä ja stressiä, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti lopputulokseen ja tehokkuuteen.

#### 4.1.1 Nykyiset asiakirjat

Yrityksen nykyiset viranomaispöytäkirjat ja muut tarvittavat asiakirjat ovat osoitautuneet toimiviksi niiden alkuperäisessä käyttötarkoituksessa. Kuitenkin niiden ulkoasu ja sisältö eivät aina täysin heijasta yrityksen identiteettiä ja brändiä. Tällaisissa asiakirjoissa puuttuvat usein tärkeät ylä- ja alatunnisteet, joissa olisi yrityksen logo, nimi ja muut olennaiset tiedot. Näin ollen, niiden perusteella ei aina ole helppo tunnistaa, että ne ovat juuri kyseisen yrityksen laatimia dokumentteja (liite 1).

Vaikka yrityksessä ei olekaan aiemmin havaittu tarvetta kiinnittää huomiota asiakirjojen ulkoasuun ja esitystapaan, on tärkeää ymmärtää, että huolellisesti muotoiltuna ne voivat olla osa yrityksen ammattimaista ja huoliteltua kuvaa. Tällaiset asiakirjat eivät ainoastaan tarjoa oikeaa ja tärkeää tietoa, vaan myös viestivät yrityksen luotettavuudesta ja ammattitaidosta ulospäin.

Siksi vanhoja asiakirjoja onkin alettu tarkastelemaan uudelleen ja niitä on muotoiltu vastaamaan paremmin yrityksen identiteettiä. On lisätty ylä- ja alatunnisteisiin yrityksen logo ja muut tiedot, jotka auttavat niiden tunnistamisessa. Lisäksi tarpeen mukaan on luotu uusia asiakirjoja, joiden muotoilu ja sisältö ovat linjassa yrityksen brändin kanssa. Näin varmistetaan, että yrityksen kaikki asiakirjat ovat johdonmukaisia ja heijastavat yrityksen yhtenäistä visuaalista ilmettä (liite 2, liite 3).

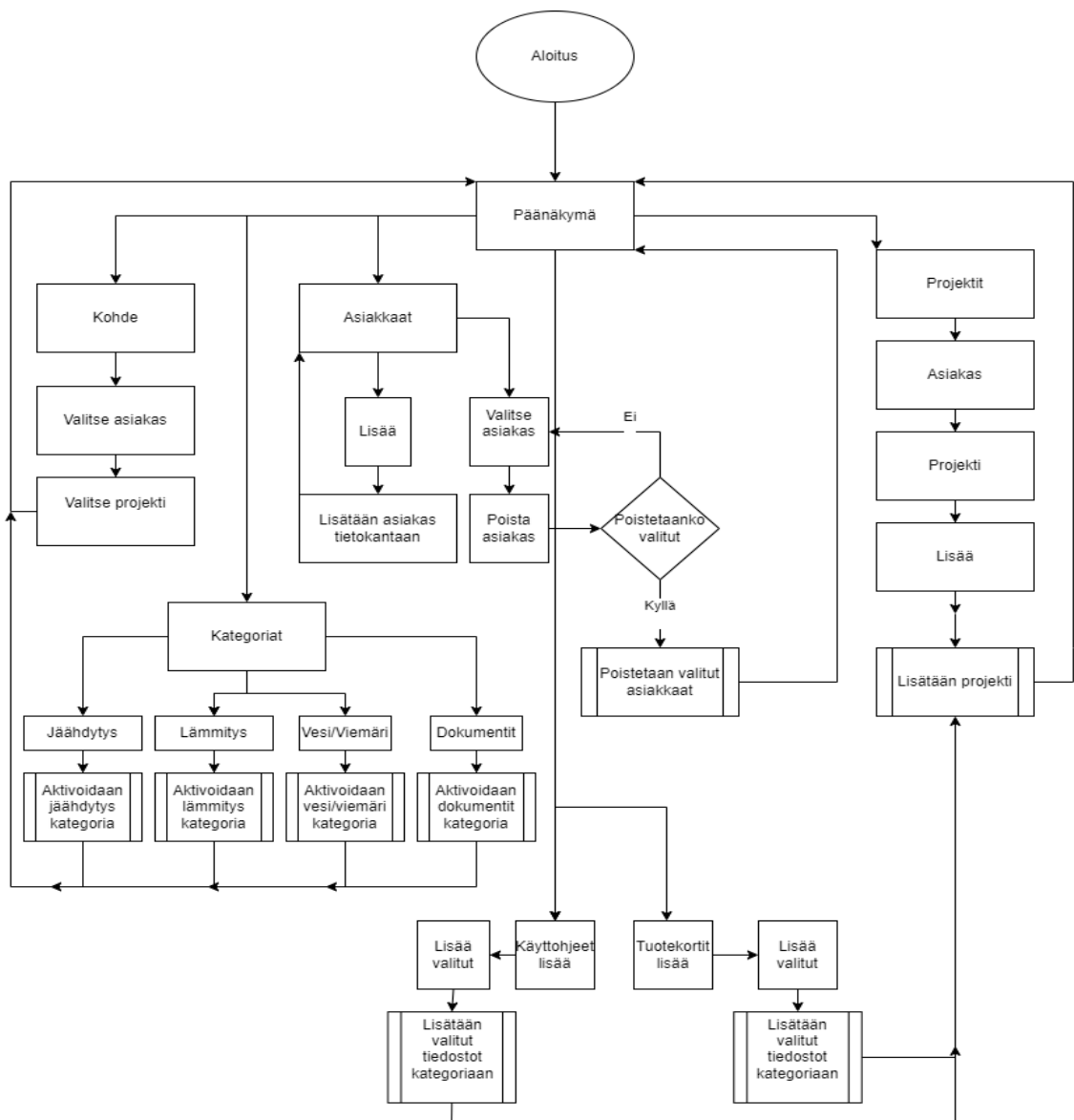
#### 4.1.2 Huoltokirja käytäntö

Yleisesti on tiedossa mitä useimmiten huoltokirja-aineistossa tulee olla. Tämän lisäksi on ollut tapana tarkastaa sopimus- ja suunnitelma-asiakirjoista, mitä dokumentteja on määritelty huoltokirjaan liitettäväksi. Yleensä tämä on tiedossa jo siinä vaiheessa, kun luovutusmateriaaleja aloitetaan kokoamaan.

Huoltokirja koostuu luovutusmateriaaleista, jotka haetaan kaluste- ja laiteluettelon mukaisesti koonti vaiheessa. Kokoamisen jälkeen pdf tiedostot jaetaan vielä erillisiin kansioihin, jos näin on määritelty. Muussa tapauksessa lähetetään tilaajalle yksi huoltokirjakansio, joka sisältää kaiken luovutusmateriaaliaineiston. Useimmiten kansio tallennetaan selain pohjaiseen projektipankkiin.

## 5 LUOVUTUSAINEISTO OHJELMISTO

Aluksi tarkoitus oli tehdä ohjelmisto Microsoft Access pohjalle. Tämä osoittautui kuitenkin tulevaa käyttöä ajatellen hankalaksi, koska ympäristö ei ollut riittävän monipuolinen. Tämänhetkinen ohjelmisto käyttää SQLite tietokantaa ja se on ohjelmoitu c#:lla. Kuviossa 1 on esitetty ohjelmiston rakenne.



KUVIO 1. Vuokaavio ohjelmiston rakenteesta.

## 5.1 Ohjelmiston toimintaperiaate

Ohjelmiston toimintaperiaate on suunniteltu käyttäjäystävälliseksi ja helppokäyttöiseksi. Sovellus käynnistetään tuplaklikkaamalla HKOY-sovelluksen kuvaketta, jonka jälkeen avautuvasta käyttöliittymästä valitaan haluttu toiminto. Sovellus suljetaan oikeassa yläkulmassa olevasta rastista, ja kaikki tehdyt muutokset tallentuvat automaattisesti.

Käyttöliittymän avulla käyttäjä syöttää ensin asiakkaan tiedot ja määrittelee sen jälkeen projektin nimen. Asiakaslista tallentuu muistiin, mikä helpottaa uuden projektin lisäämistä tulevaisuudessa.

Seuraavaksi ohjelmisto hakee tarvittavat käyttöohjeet ja tuotekortit tietokannasta. Kaikki tietokannassa olevat materiaalit näkyvät kirjastossa, ja käyttäjä voi joko kirjoittaa hakukenttään valmistajan nimen tai selata tietokantaa löytääkseen tarvittavat dokumentit. Valitut tiedostot lisätään näkyviin, ja niitä voidaan tarkastella tuplaklikkaamalla varmistaakseen niiden oikeellisuuden PDF-muodossa. Tarvittaessa tiedostoja voidaan myös poistaa tässä näkymässä.

Ohjelmisto luo lopuksi valmiin luovutuskansion, joka sisältää jäähdytys-, lämmitys-, vesi/viemäri- ja dokumenttikansiot. Tämä rakenne poistaa tarpeen järjestellä ja siirrellä PDF-tiedostoja erikseen, koska kaikki tarvittavat kansiot ovat valmiina ja siirrettävissä suoraan esimerkiksi asiakkaan projektipankkiin. Ohjelmiston aktiivisen käytön myötä käytettävissä oleva materiaali laajenee ja pysyy ajan tasalla.

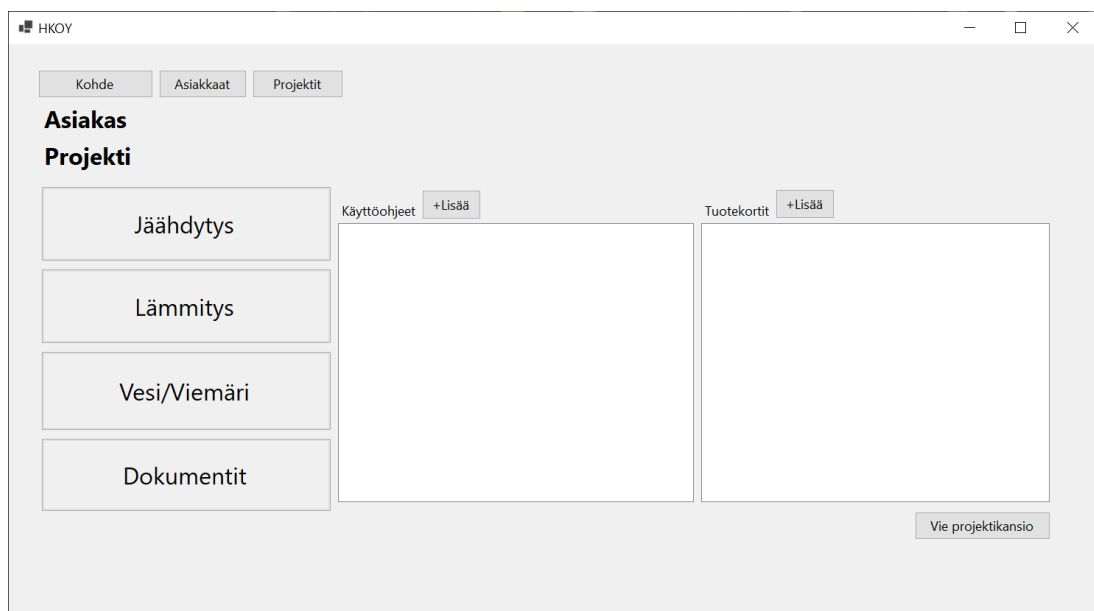
### 5.1.1 Ohjelmiston käyttöohje

Ohjelmisto käynnistetään tuplaklikkaamalla työpöydällä sijaitsevaa HKOY-soveluksen pikakuvaketta (kuva 1).



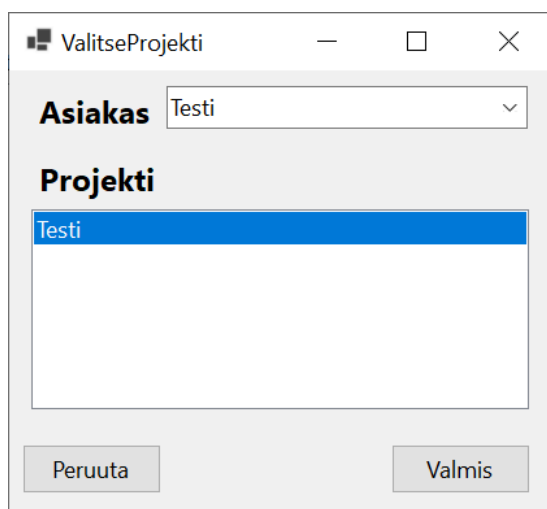
KUVA 1. Käynnistyskuvake

Ohjelman käynnistymisen jälkeen avautuvasta käyttöliittymästä valitaan haluttu toimenpide (kuva 2).



KUVA 2. Aloitusnäkö.

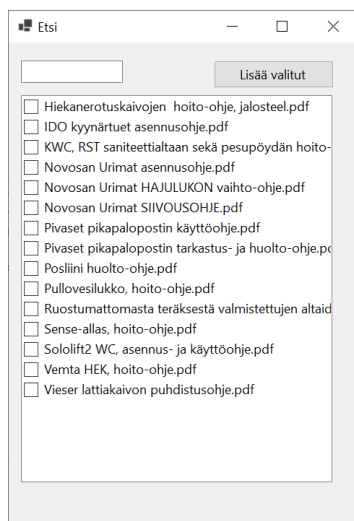
Ohjelmaan syötetään ensin asiakkaan tiedot ja annetaan sitten projektille nimi. Asiakaslista tallentuu muistiin, joten tulevaisuudessa uuden projektin lisääminen on vaivatonta, mikäli asiakas on jo aiemmin tallennettu järjestelmään (kuva 3).



The image shows a software dialog box titled "ValitseProjekti". It contains a dropdown menu for "Asiakas" with "Testi" selected. Below it is a section for "Projekti" with a list box containing "Testi". At the bottom, there are two buttons: "Peruuta" and "Valmis".

KUVA 3. Asiakas ja projekti.

Projektille etsitään tarvittavat käyttöohjeet ja tuotekortit tietokannasta. Kirjastossa näkyvät kaikki tietokannassa olevat materiaalit. Hakukenttään voi kirjoittaa valmistajan nimen tai muun avainsanan, mikä helpottaa hakua. Vaihtoehtoisesti tietokantaa voi selata ja valita oikeat dokumentit. Valitut tiedostot lisätään näkyviin, ja niitä voidaan tarvittaessa tarkastella tuplaklikkaamalla ja varmistaa niiden oikeellisuus PDF-muodossa. Tarvittaessa tiedostoja voidaan myös poistaa tässä näkymässä.

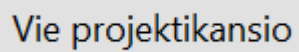


The image shows a search window titled "Etsi". It has a search input field and a "Lisää valitut" button. Below is a list of PDF documents with checkboxes:

- Hiekenerotuskaivojen hoito-ohje, jalosteel.pdf
- IDO kyynärteut asennusohje.pdf
- KWC, RST saniteettialtaan sekä pesupöydän hoito-
- Novosan Urimat asennusohje.pdf
- Novosan Urimat HAJULUKON vaihto-ohje.pdf
- Novosan Urimat SIIVOUSOHJE.pdf
- Pivaset pikapalopostin käyttöohje.pdf
- Pivaset pikapalopostin tarkastus- ja huolto-ohje.pdf
- Posliini huolto-ohje.pdf
- Pullovesilukko, hoito-ohje.pdf
- Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen altaid
- Sense-allas, hoito-ohje.pdf
- Sololift2 WC, asennus- ja käyttöohje.pdf
- Vemta HEK, hoito-ohje.pdf
- Vieser lattiakaivon puhdistusohje.pdf

KUVA 4. Kirjasto.

Etusivulla oikeassa alakulmassa olevalla Vie projektikansio -painikkeella voidaan tallentaa kerätty aineisto valittuun kansioon. Aineistosta luodaan kopio alihakemistoinen Luovutuskansio nimiseen kansioon.



Vie projektikansio

KUVA 5. Vie projektikansio painike.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli syventyä luovutusmateriaalien ja huoltokirjan merkitykseen rakennusalan projekteissa sekä kehittää ohjelmisto Putkiasennus H.Karvonen Oy:lle. Tarkoituksena oli paitsi selkeyttää näiden asiakirjojen sisältöä myös tuoda esille niiden potentiaalisia hyötyjä niin yrityksen toiminnassa kuin asiakkaan kannaltakin.

Työn alussa pureuduttiin vastaanottomenettelyyn ja sen vaiheisiin. Käydään läpi vaiheittain, kuinka vastaanottomenettely toimii sekä avataan vastaanottomenettelyn roolit tarkemmin. Käydään myös läpi mitä kuuluu vastaanottovaiheen tehtäviin. Selvennetään mitä kuuluu luovutusmateriaaleihin, sekä käydään läpi niiden tavoitteita ja hyötyjä.

Luovutusmateriaalien ja huoltokirjojen merkitys saattaa olla aliarvostettu rakennusalalla, mutta niiden asianmukainen hoitaminen ja käyttö voi tuoda merkittäviä etuja sekä urakoitsijalle että asiakkaalle. Näiden asiakirjojen avulla voidaan varmistaa projektin laadukas lopputulos, pitkäikäiset ja toimivat rakenteet sekä tehokas ja taloudellinen ylläpito pitkällä aikavälillä.

Useissa kohteissa, joissa tehdään saneerauksia ei valitettavasti ole vanhoja suunnitelmia olemassa, joka helpottaisi esim. vanhojen putkilinjojen ja sulkujen kartoittamista. Tämän takia joudutaan käyttämään paljon aikaa kohteen kartoittamiseen, jos linjat eivät ole näkyvissä. Silloin taas, jos on vanhoja suunnitelmia saatavilla, saadaan huomattavasti nopeammin kokonaiskäsitys linjoista ja sulkujen sijainneista.

Nykyinen huoltokirjojen sekä materiaalien tallentaminen sähköiseen järjestelmään auttaa suunnitelmien tallessa pysymiseen, näin ollen ne ovat helpommin saatavilla tulevaisuudessa. Luovutusmateriaalinen avulla voidaan paikantaa myös yksittäisiä tietoja, kuten esim. joku tietyn laitteen tyyppi käymättä kohteessa. Jos vikatilanne ei vaadi välitöntä kohteessa käymistä, saadaan kuitenkin asia työnalle. Näin tilaaja säästää kustannuksia, koska ei tule kuluja kohteessa käynnistä.

Huoliteltujen huoltokirjojen avulla voidaan todistaa, että huollot on suoritettu oikea-aikaisesti ja asianmukaisesti, mikä tehostaa huolto- ja korjaustoimenpiteiden hallintaa ja vähentää odottamattomia kustannuksia. Lisäksi ne tarjoavat arvokasta tietoa esimerkiksi teknisen järjestelmän kunnosta ja mahdollisista tulevista tarpeista.

Työssä on avattu kattavasti vastaanottomenettely, sekä huoltokirjan laadinta ja sisältö. Useimmiten huoltokirjojen laadinta on hyvin samankaltaista eri urakoitsijoiden välillä, koska asiakirjasisältö on usein ohjeistuksen mukainen. Pieniä poikkeuksia saattaa olla, jos tilaaja niin vaatii.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös Putkiasennus H.Karvonen Oy:n nykyistä toimintamallia luovutusmateriaalien ja huoltokirjojen kokoamisessa ja dokumentoinnissa sekä mahdollista tarvetta ohjelmistolle näiden prosessien tehostamiseksi. Yrityksen tarpeisiin räätälöity ohjelmisto helpottaa merkittävästi materiaalien koaamista ja ylläpitoa, mikä tehostaa ja parantaa projektien hallintaa.

## LÄHTEET

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Viitattu 15.12.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely. 2018. RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Viitattu 21.05.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://kortistot.rakennustieto.fi/>

RT18-11243 Kiinteistöpitokirjan laadinnan tehtävät. 2016. RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Viitattu 22.05.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://kortistot.rakennustieto.fi/>

RT18-11240 Kiinteistöpitokirja kiinteistön elinkaaren hallinnassa. 2016. RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Viitattu 21.05.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://kortistot.rakennustieto.fi/>

TalotekniikkaRYL 2023/1. Viitattu 27.11.2023.

[https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/Talotekniikka-  
RYL/2023\\_1/20.00.4.html#id20.00.4.15](https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/Talotekniikka-RYL/2023_1/20.00.4.html#id20.00.4.15)

**LIITTEET****Liite 1. Vanha vesipainepöytäkirja****VESIPAINEKOE PÖYTÄKIRJA**

Työnumero/kohde: \_\_\_\_\_  
Painekoealue/kohde: \_\_\_\_\_  
Huomautuksia: \_\_\_\_\_

LVI-urakoitsija on / 20 suorittanut edellä mainitun putkiston tiivistyskokeen  
vesipaineella: kpa

Tiiveyskokeen kestoaika oli: minuuttia.

Putkisto täyttää tiiveysvaatimuksen, jonka hyväksyn ja kuittaan

\_\_\_\_\_/ 20  
Nimen selvennys

Tilaaajan edustaja

\_\_\_\_\_  
Nimen selvennys

## Liite 2. Uusi koepainepöytäkirja



## KOEPAINEPÖYTÄKIRJA

Kohde: \_\_\_\_\_

Osoite: \_\_\_\_\_

Koepaineen päivämäärä: \_\_\_\_\_

Koepainettava järjestelmä: Vesijohto

Lämmitys

Jäähdytys

Kaukolämpö (Ensiö)

Muu \_\_\_\_\_

Koepaine suoritettu Vedellä  Paineilmalla

Käytetty koepaine: 3 bar  Koepaineen kesto: 15min

6 bar  30 min

10 bar  60 min

21 bar  120 min

Silmämääräinen tarkastus suoritettu:  Saumat tarkastettu vuodonilmaisimella:

Putkisto täyttää tiiveysvaatimukset

\_\_\_\_\_  
Painekokeen suorittaja: Iita Lauronen

\_\_\_\_\_  
Tilaaajan edustaja:

Putkiasennus H.Karvonen Oy  
Vaittintie 9 A 3  
33960 Pirkkala

Y-tunnus: 1074915-4  
Puhelin: 0400 625 091

[www.hkoy.fi](http://www.hkoy.fi)  
etunimi.sukunimi@hkoy.fi

## Liite 3. Uusi putkistonhuuhtelupöytäkirja



## Putkistonhuuhtelu pöytäkirja

Kohde: \_\_\_\_\_

Osoite: \_\_\_\_\_

Huuhtelun päivämäärä: \_\_\_\_\_

KVV-työnjohtaja: \_\_\_\_\_

## Huuhdeltava järjestelmä:

Vesijohto  KV  LV  LVK  |Lämmitys Jäähdytys Kaukolämpö (Ensiö) Muu \_\_\_\_\_ Kalusteet paikoillaan Kalusteet irroitettu Kylmävesi ei täytä talousvesiasetuksen 4 §:n vaatimuksia 

Syy: \_\_\_\_\_

---

 Huuhtelun suorittaja: Ari Nevalainen

---

 Tilaajan edustaja:

 Putkiasennus H.Karvonen Oy  
 Vaitintie 9 A 3  
 33960 Pirkkala

 Y-tunnus: 1074915-4  
 Puhelin: 0400 625 091

[www.hkoy.fi](http://www.hkoy.fi)  
 etunimi.sukunimi@hkoy.fi