



Alban Obertinca

# Takuuaikaisten LVI-töiden toteutus ja hallinta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

14.11.2023

# Tiivistelmä

Tekijä: Alban Obertinca  
Otsikko: Takuuaikaisten LVI-töiden toteutus ja hallinta  
Sivumäärä: 20 sivua  
Aika: 14.11.2023

Tutkinto: insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Talotekniikka  
Ammatillinen pääaine: LVI-urakointi  
Ohjaajat: asennuspäällikkö Tony Lindholm  
tutkintovastaava Aamos Lemström

---

Insinööritöiden tarkoituksena oli tutkia keinoja parantaa Suomen Talotekniikka Oy:n takuuaikaisten töiden seuranta- ja takuuhuolto-suunnitelmaa. Työ aloitettiin selvittämällä, mitä takuuhuolto tarkoittaa ja mitä velvollisuuksia urakoitsijoilla on takuuhuoltoon liittyen. Työssä perehdyttiin kirjallisuuteen sekä haastateltiin LVI-alan ammattilaisia siitä, mitä ongelmia ja haasteita takuuhuolloissa yleisesti on. Kirjallisuusaineiston sekä haastattelujen pohjalta rakennettiin uusi seurantajärjestelmä käyttämällä Excel- sekä Dalux-ohjelmia.

Opinnäytetyön tuloksena luotiin uusi takuuhuoltojen seurantajärjestelmä. Seurantajärjestelmällä saadaan kohdekohtaisesti suunniteltua takuuhuoltotyöt sekä päästään seuraamaan niiden etenemistä. Järjestelmän avulla saadaan myös hoidettua asentajien resurssoinnit reaaliaikaisen kalenterin avulla.

Takuuhuoltojen ennakkosuunnittelu ja niiden aikatauluttaminen voi olla usein haastavaa varsinkin, kun kohteet poikkeavat merkittävästi toisistaan. Huoltokäytien suunnittelu kohdekohtaisesti ja niiden aikatauluttaminen etukäteen helpottaa merkittävästi sekä asentajien että muiden työnjohtajien työtä.

Avainsanat: takuu aika, LVI, takuuhuolto,

## Abstract

Author: Alban Obertinca  
Title: HVAC Works and Their Management during Warranty Period  
Number of Pages: 20 pages  
Date: 14 November 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Building Services Engineering  
Professional Major: HVAC Contracting  
Supervisors: Tony Lindholm, Installation Manager  
Aamos Lemström, Senior Lecturer

---

The purpose of the thesis was to find ways to improve the monitoring of maintenance works during the warranty period, and to create a new monitoring system that would help organize warranty works.

The study was based on literature research and interviews with different experts on the field. The interviews were conducted to identify the challenges and problems encountered during the maintenance works. Based on the interviews and literature, a completely new monitoring system was developed using Dalux and Microsoft Excel.

As a result of the bachelor's thesis, a new warranty maintenance work monitoring system was created. With this monitoring system, warranty work can be planned for each project individually and its progress can be tracked at any time. The real-time calendar that is included in the monitoring system also helps plan installers' tasks. The project was important for the company because there was no monitoring system for warranty maintenance work before.

Keywords: HVAC, warranty period,

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Takuuaika rakennushankkeessa	3
2.1	Vastuu takuuajan jälkeen	3
2.2	Vuositarkastukset	4
2.3	Käyttö- ja huolto-ohje	4
2.4	Huoltokirja	5
2.5	LVI-selostus	6
2.6	Dalux-ohjelman käyttö takuu- ja huoltotöissä	6
3	Tutkimusmenetelmät	8
4	Teemahaastatteluiden toteutus ja purku	9
4.1	Teema 1: Takuuhuoltoon liittyvät ongelmat ja haasteet	10
4.2	Teema 2: Takuuhuoltotöiden dokumentointi	10
4.3	Teema 3: Tulevaisuuden näkymät takuuhuollossa	11
5	Takuuhuollon seurantajärjestelmä	13
5.1	Seurantajärjestelmän lähtötiedot	14
5.1.1	LVI-urakan takuuajan toimenpiteet	14
5.1.2	Putkiurakan takuuajan huollot	14
5.1.3	Ilmanvaihtourakan takuuajan huoltoja	15
5.2	Takuuajan huoltosuunnitelma	15
5.3	Takuuhuoltokalenteri	16
5.4	Pöytäkirjojen dokumentointi Daluxissa	17
6	Yhteenveto	19
	Lähteet	20

## **Lyhenteet ja käsitteet**

YSE: Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.

LVI: Lämmitys, vesi ja ilmanvaihto.

Tilaaaja: Urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakkasuorituksen.

Urakoitsija: Tilaaajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen.

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda Suomen Talotekniikka Oy:lle reaaliaikainen LVI-takuu aikaisten töiden seurantajärjestelmä, joka sisältää takuuhuoltosuunnitelman jokaisesta suoritetusta LVI-projektista. Seurantajärjestelmän on tarkoitus palvella sekä toimitilarakennuksia että asuinrakennuksia. Seurantajärjestelmän avulla on tarkoitus varmistaa, että takuutöiden korjaukset toteutetaan ajallaan ja minimoimalla kustannuksia laadukkaasti, jonka ansiosta saadaan resursseja ja kustannuksia hallittua entistä tehokkaammin.

Työn teoriaosiossa käydään läpi mitä takuutyöt ovat ja mitä vastuuta urakoitsijoilla on takuutöissä. Tämän jälkeen takuutöiden ongelmia ja haasteita lähdetään tutkimaan haastatteleamalla eri työtehtävissä työskenteleviä LVI-alan ammattilaisia. Teorian sekä haastattelujen pohjalta rakennetaan uusi seurantajärjestelmä, joka toteutetaan Excel- sekä Dalux-ohjelmia käyttämällä.

Ensimmäisessä vaiheessa luodaan uusi Excel-kalenteripohja, johon lisätään jokaisen valmistuvan kohteen takuuhuoltojen ajankohdat, huoltotöiden laajuus, vastuuhenkilö sekä projektin valmistumisajankohta. Seuraavaksi tehdään Dalux-ohjelmaan kansiorakenne, joka sisältää kohteen rakennusvaiheessa lisätyt pohjakuvat, 3D-tietomallin, takuuhuoltosuunnitelman sekä tiedot muista kohteen tehdyistä huolloista. Seurantajärjestelmän on tarkoitus auttaa yritystä seuraamaan takuuhuoltotöiden toteuttamista sekä parantamaan asiakastytyväisyyttä ja yrityksen tehokkuutta.

Suomen Talotekniikka on erikoistunut tarjoamaan talotekniikan uudis- ja korjausrakentamiseen suunniteltuja asiantuntijapalveluita, jotka on räätälöity kiinteistönomistajien tarpeisiin. Yritys tarjoaa palveluitaan monipuolisesti yrityksille, yksityisasiakkaille, kiinteistöyhtiöille, uudis- ja saneerauskohteiden rakennuttajil-

le, kunnille sekä julkisyhteisöille. [1.] Kuvasta 1 näkyy konsernin logo.



Kuva 1. STT-konsernin logo.

Tammikuussa 2023 Saipu Oy on hankkinut täyden omistussuuden Suomen Talotekniikka Oy:stä. Tämän järjestelyn myötä Saipu Oy ja STT jatkavat liiketoimintaansa yhtenä yrityksenä. Tämä järjestely mahdollistaa asiakaspalvelun laajentamisen sekä parantaa konsernin tehokkuutta ja siten myös sen kilpailukykyä. Lisäksi järjestely tukee paikallista liiketoimintaa, jossa korostuvat työntekijöiden ammattitaito ja sitoutuminen, toiminnan innovatiivisuus sekä luotettavuus ja vastuullisuus kaikessa toiminnassa. [2.]

## 2 Takuu aika rakennushankkeessa

Rakennusurakan yleisissä sopimusehtojen eli YSE 1998:n mukaan urakoitsijan tulee vastata suorituksensa sopimuksen mukaisuudesta takuuajan ajan, joka on yleensä kaksi vuotta, ellei sopimuksessa ole toisin määrätty. Takuu aika koskee myös urakoitsijan tekemiä lisä- ja muutostöitä. Urakoitsijan on siis varmistettava, että hänen suorituksensa vastaa sovittuja vaatimuksia ja että mahdolliset virheet korjataan takuuajana. [3.]

Takuu aika alkaa joko silloin, kun rakennus tai sen osa on hyväksytty vastaanotetuksi vastaanottotarkastuksessa, tai jos vastaanottotarkastusta ei suoriteta, silloin kun rakennus otetaan käyttöön. [3.]

Urakoitsija on vastuussa takuuajan aikana ilmenevistä virheistä ja velvollinen korjaamaan ne omalla kustannuksellaan, ellei se voi osoittaa niiden johtuvan tilaajan vastuulle kuuluvien huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä tai normaalista kulumisesta. Vaaralliset tai käytön vaikeuttavat virheet on korjattava välittömästi. Mikäli urakoitsija ei tee tarvittavia korjauksia ajoissa, tilaajalla on oikeus teettää työ urakoitsijan kustannuksella ilmoitettuaan asiasta kirjallisesti. [3.]

### 2.1 Vastuu takuuajan jälkeen

Urakoitsija vastaa virheistä myös takuuajan ulkopuolella, jos tilaaja voi osoittaa niiden johtuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, suorituksen puutteesta tai sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä. Lisäksi tällaiset virheet on pitänyt olla kohtuuden mukaan havaitsemattomia vastaanottotarkastuksessa tai takuuajana. Tämä vastuu päättyy kuitenkin kymmenen vuoden kuluttua rakennuskohteen vastaanottamisesta, tai jos vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, sen päivän jälkeen, kun rakennus on otettu käyttöön. [3.]

## 2.2 Vuositarkastukset

Myyjän vastuulla on järjestää vuositarkastus, jossa todetaan ilmenneet virheet asunnoissa tai kiinteistön muissa osissa. Tämä vuositarkastus on suoritettava viimeistään 15 kuukautta sen jälkeen, kun rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt rakennuksen käyttöönoton, mutta ei aikaisemmin kuin 12 kuukauden kuluttua siitä. Myyjän velvollisuuksiin kuuluu myös ilmoittaa vuositarkastuksen ajankohdasta vähintään kuukautta etukäteen ostajalle, asuntoyhteisölle ja 2. luvun 19 §:ssä tai 4. luvun 3. a §:ssä tarkoitetun vakuuden antajalle. Lisäksi vakuuden antajan edustajalla on oikeus osallistua vuositarkastukseen ja olla läsnä tarkastuksissa. [4.]

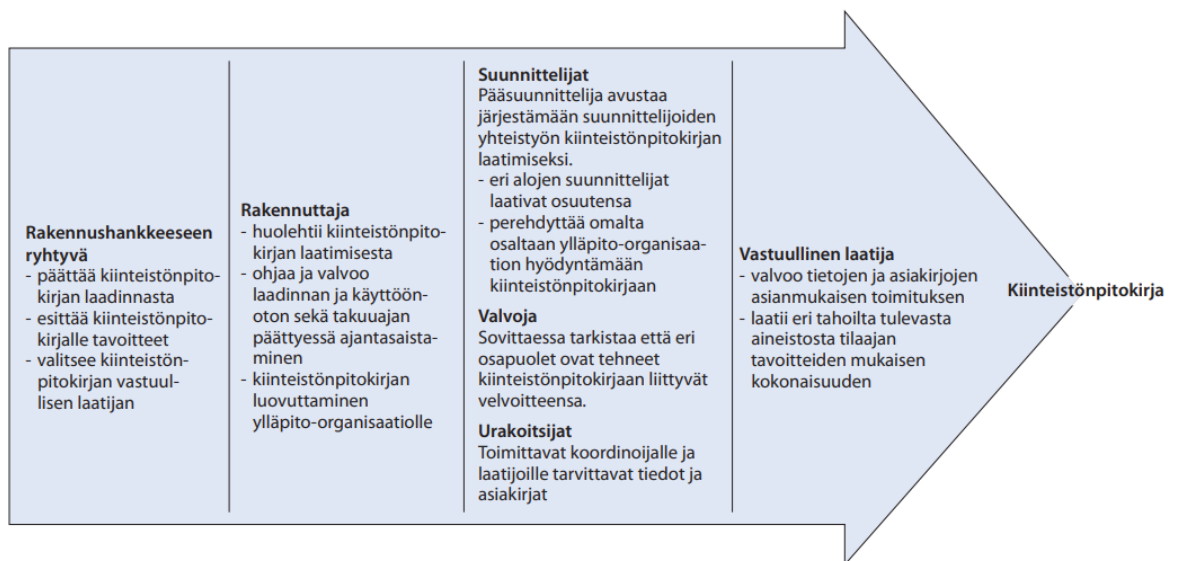
Vuositarkastuksesta on tehtävä pöytäkirja, johon kirjataan sekä ostajan että asuntoyhteisön ilmoittamat virheet sekä mahdolliset havaitut virheet tarkastuksessa. Ostajalle, asuntoyhteisölle ja 2. luvun 19 §:ssä tai 4. luvun 3. a §:ssä tarkoitetun vakuuden antajalle pitää varata tilaisuus, jossa he voivat tarkistaa pöytäkirjan ja esittää huomautuksia tai kommentteja. Tämä mahdollisuus on tarjottava kohtuullisessa aikavälissä, joka kestää vähintään kolme viikkoa siitä, kun pöytäkirjasta on saatu ilmoitus. Pöytäkirjan sekä pöytäkirjan tarkistustilaisuuden järjestää myyjä. Mikäli vuositarkastusta ei toimiteta 1. momentissa säädettyssä ajassa, vakuuden antajalla on oikeus suorittaa vuositarkastus ja laskuttaa siitä myyjää. [4.]

## 2.3 Käyttö- ja huolto-ohje

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on asiakirjakokonaisuus, joka tukee kiinteistönpitoa. Se sisältää suunnitteluvaiheessa ja uudis- ja korjausrakentamisessa päätetyt kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon periaatteet. Ohje kattaa myös tavoitteet, tehtävät ja ohjeet asukkaille ja tilojen käyttäjille. Lisäksi käyttö- ja huolto-ohjeessa johdetaan rakennusosien ja laitteiden käyttöikätaivoitteista niiden kunnossapitajaksot sekä edelleen tarkastusten ja huoltojen ohjelmat. Käyttö- ja huolto-ohjeessa esitetään myös hyvän energiatalouden ja sisäilman edellyttämiä hoitotoimenpiteitä. [6.]

## 2.4 Huoltokirja

Huoltokirjasta käytetään nykyään usein nimitystä kiinteistönpitokirja. Tällä uudella nimityksellä halutaan korostaa sitä, että kiinteistönpitokirja tulee kattamaan rakennuksen koko elinkaaren. Kiinteistönpitokirja luodaan suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. Ennen sen laatimista kiinteistön omistaja asettaa sille omalta kannaltaan tärkeät tavoitteet, joita noudatetaan. Yleensä rakennushankkeeseen ryhtyvä sisällyttää kiinteistönpitokirjan laatimiseen liittyvät asiat rakennuttamisopimukseen, urakka- ja suunnittelusopimuksiin sekä aliurakkasopimuksiin ja hankintasopimuksiin. Tämän ansiosta kiinteistönpitokirjan laatimisprosessi on sopimusteknisesti lähes täydellinen. Tällä myös varmistetaan, että jokainen osapuoli sitoutuu kiinteistönpitokirjan laatimiseen. [7.] Kuvassa 2 on esitetty, mitä jokaisen osapuolen pitää kiinteistönpitokirjan laadinnassa tehdä.



Kuva 2. Kiinteistönpitokirjan laadinta [7].

## 2.5 LVI-selostus

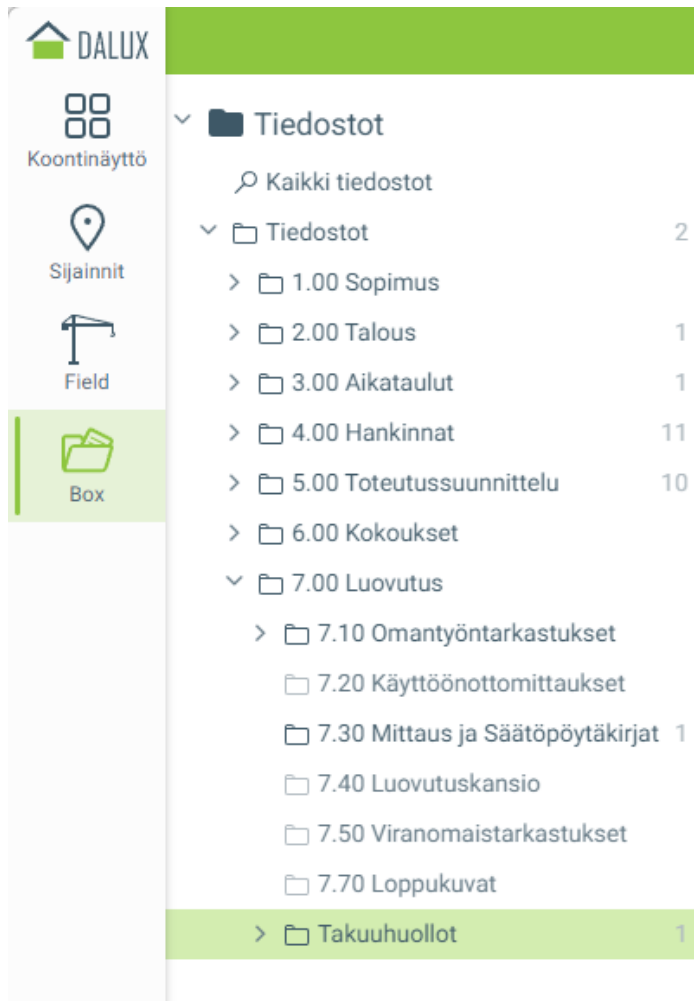
LVI-selostus on dokumentti, joka määrittelee rakennuskohteen LVI-tekni- sen laadun. Se on tekninen asiakirja, joka laaditaan jokaiselle rakennuskohteelle yksilöllisesti, ja se kuvaa rakennuskohteen LVI-järjestelmät yhdessä piirustusten kanssa. [5.] LVI-selostuksesta käytetään myös nimitystä LVI-työselostus.

Takuuhuollon yksityiskohtia koskevat tiedot sisältyvät yleensä myös LVI-selostukseen. Takuuhuollon sisältö vaihtelee riippuen kohteessa käytettävistä järjestelmistä. LVI-selostuksessa on määritelty, mitä takuuhuoltotyöt sisältävät, kuten esimerkiksi pumppujen ja moottoreiden toiminnan kokeilun, ilmanvaihto säätöpeltien säleiden puhdistuksen, suodattimien vaihdon ja lämpötila-arvojen asettelun tarkastuksen.

## 2.6 Dalux-ohjelman käyttö takuu- ja huoltotöissä

Suomen Talotekniikka on päättänyt käyttää Dalux-ohjelmaa takuu- ja huoltotöiden seurannassa, sillä se on suurimmalle osalle työntekijöistä entuudestaan tuttu ohjelma ja sen toiminnot ovat hyvin yksinkertaiset. Tähän ohjelmaan myös päädyttiin projektinvetäjien sekä asentajien pyynnöstä.

Tarkoituksena on käyttää Daluxin Box-moduulitoimintoa, johon tallennetaan projektiin liittyvät tiedostot, tasokuvat sekä 3D-tietomalli. Kaikkia näitä tiedostoja muokataan sitä mukaan, kun niihin tulee päivityksiä tai muutoksia. Projektien loppusuoralla projektipäälliköt rakentavat luovutuskansion, josta löytyy mm. kohteen viimeisimmät tasokuvat, oman työn tarkastukset sekä huoltosuunnitelman. Box-moduuli ja kansiot näkyvät kuvassa 3.



Kuva 3 Daluxin Box-näkymä.

Kun huoltoasentajan on tarkoitus käydä kohteessa tekemässä takuuhuoltotarkastuksia tai muita huoltotöitä, hän löytää kaikki tarvittavat tiedostot Dalux-sovelluksesta ja samalla pääsee kirjoittamaan takuuhuoltoraportin Daluxiin. Daluxiin voi myös tarvittaessa lisätä kuvia sekä kirjata uusia tehtäviä tai kuitata vanhat tehtävät tehdyksi. Asentajat koulutetaan ohjelman käyttöön, ja heillä on omat älypuhelimet, jolla he pääsevät käyttämään ohjelmaa.

### 3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä päätettiin käyttää kirjallisuusaineiston lisäksi teemahaastattelua. Teemahaastattelun avulla voi kerätä tietoa henkilökohtaisista kokemuksista ja näkemyksistä, joita ei ole dokumentoitu aiemmin. Teemahaastatteluissa on mahdollista luoda avoin ilmapiiri, jossa mielipiteitä voidaan ilmaista vapaasti.

Ennen haastattelujen toteuttamista suunniteltiin kysymykset ja teemat, jotka oli tarkoitus käsitellä haastatteluissa. Teemahaastattelut on jaettu kolmeen eri teema-alueeseen, ja niissä on käytetty myös etukäteen valmistettuja kysymyksiä, jotta haastatteluun olisi helpompi vastata ja aiheet pysyisivät teema-alueilla. Jotta haastatteluista tulisi esiin mahdollisimman monipuolisia mielipiteitä sekä näkemyksiä, valittiin haastateltaviksi kolme eri ammattilaista: putkiasentaja, LVI-projektipäällikkö sekä LVI-asiantuntija/valvoja.

Haastattelujen tarkoituksena oli kerätä tietoa näiden ammattilaisten kokemuksista ja näkökulmista liittyen takuutöihin ja takuutöiden aiheutuvista ongelmista sekä haasteista. Samalla kerättäisiin ideoita, kuinka nämä ongelmat ja haasteet tulisi jatkossa ratkaista. Haastattelut suoritettiin kasvotusten jokaisen henkilön kanssa erikseen. Haastatteluista saatavien tietojen perusteella luodaan takuuhuollon seurantajärjestelmää. Takuuhuollon seurantajärjestelmän laatimisen prosessia kuvataan luvussa 5.

## 4 Teemahaastatteluiden toteutus ja purku

Tässä luvussa esitellään ensin haastateltavat henkilöt ja haastatteluiden teemat. Tämän jälkeen käydään teema kerrallaan läpi haastatteluiden tulokset ja analysoidaan aina teeman lopussa haastatteluiden tuloksia.

Ensimmäinen haastateltava:

- Nimi: Samppa Honkavaara
- Titteli: LVI-asiantuntija/LVI-valvoja
- Kokemus LVI-alalla: 20 vuotta
- Yritys: Haahtela Oy

Toinen haastateltava:

- Nimi: Valtteri Seppä
- Titteli: LVI-projektipäällikkö
- Kokemus LVI-alalla: 18 vuotta
- Yritys: Suomen Talotekniikka Oy

Kolmas haastateltava:

- Nimi: Keijo Ripatti
- Titteli: Putkiasentaja
- Kokemus LVI-alalla: 20 vuotta
- Yritys: Suomen talotekniikka Oy

Teemahaastattelujen teema-alueet olivat seuraavat:

- takuuhuoltoon liittyvät ongelmat ja haasteet
- takuutöiden dokumentointi
- tulevaisuuden näkymät takuuhuoltoon.

#### 4.1 Teema 1: Takuuhuoltoon liittyvät ongelmat ja haasteet

LVI-valvoja Samppa Honkavaaran mukaan takuuhuoltotöiden isoin ongelma on se, että urakoitsijoilla ei ole kohdekohtaista takuuhuoltojen ohjelmaa tai suunnitelmaa, vaan usein urakoitsijat käyttävät jonkinlaista vanhaa pohjaa jokaisessa projektissa. Tämä johtaa siihen, että osa takuuhuoltotöistä jää usein tekemättä tai huoltotöitä tehdään puutteellisesti. Toinen suuri haaste urakoitsijoilla on takuuhuoltojen ennakkosuunnittelu ja töiden aikatauluttaminen.

LVI-projektipäällikkönä toimivan Valtteri Sepän mukaan monelle haasteellista on erottaa takuuaikainen työ ja takuuseen kuulumaton. Henkilökunnan vaihtuvuus on myös yksi suuri haaste, jonka seurauksena tilaajalle johtuu paljon turhaa työtä. Seppä on myös sitä mieltä, että takuuhuolloille tarvitaan yrityksen sisällä kalenterijärjestelmä, jonka avulla takuuhuoltotyöt voidaan järjestää selkeämmin.

Suomen Talotekniikassa putkiasentajana työskentelevän Keijo Ripatin mukaan haastavaa on monesti selvittää, mitä takuuhuoltotöitä olisi tarkoitus kohteessa tehdä, sillä takuutyöt vaihtelevat usein paljon kohteen mukaan. Selkeämmät kohdekohtaiset ohjeet asentajille sekä töiden aikatauluttaminen helpottaisivat merkittävästi asentajien töitä toteaa Ripatti haastattelussa.

Kaikki haastatellut olivat yhtä mieltä siitä, että suurimpana haasteena on heikko takuuhuoltojen suunnitteleminen ja niiden aikatauluttaminen. Hyvä ratkaisu olisi tehdä kohdekohtainen takuuhuoltojen suunnitelma ja kalenterijärjestelmä, jolla saadaan työt aikataulutettua ja asentajien resurssit hoidettua tehokkaasti.

#### 4.2 Teema 2: Takuuhuoltotöiden dokumentointi

Dokumentoinnista kysyttäessä Honkavaara toivoisi urakoitsijoiden panostavan raporttien laatuun enemmän. Olennaisena asiana hän myös pitää dokumentaation osalta sitä, että isännöitsijä tai kiinteistön omistaja saa kuittauksen takuuhuoltotöiden suorittamisesta.

Seppä toteaa haastattelun toisessa teemassa, että dokumentoimaton takuutyö on sama kuin tekemätön työ. On hyvin tärkeää, että on selkeä lomake, johon voidaan kuitata tehdyt työt sekä sovellus, josta löytyy kohteen kaikki tarvittavat tiedostot kuten pohjakuvat, laitetiedot, eri laitteiden sijainnit yms. olisi hyvin tärkeää. Ideana Seppä esittää myös projektipäällikön ja huoltopäällikön välistä päätöspalaveria, jossa käytäisiin läpi huoltotyöt ja mahdolliset pienet ongelmat, joita ei olla ratkaistu projektin rakennusvaiheessa. Tällä palaverilla saataisiin siirrettyä kaikki mahdollinen tieto projektipäälliköltä huoltopäällikölle.

Ripatti pitää takuutöiden raportointia äärimmäisen tärkeänä ja toteaa, että pelkästään sanallinen ilmoitus tehdystä työstä ei riitä. Olisi ehdottoman tärkeää raportoida, mitä kaikkea huollon yhteydessä on tarkistettu ja tehty. Tähän auttaisi selkeä takuuhuoltosuunnitelma ja yksinkertainen lomake, johon asentaja kuittaa tehdyt toimenpiteet.

Kaikki kolme haastateltua korostavat dokumentaation ja tiedonhallinnan tärkeyttä takuuhuoltotöissä. Asentaja sekä projektipäällikkö esittävät toiveensa selkeästä lomakkeesta, johon voisi kuitata kaikki huollon yhteydessä tehdyt työt. Myös sovellus, joka sisältäisi kaikki kohteen tarvittavat tiedostot, olisi äärimmäisen tärkeä.

### 4.3 Teema 3: Tulevaisuuden näkymät takuuhuollossa

Honkavaara uskoo takuuhuoltojen tietyin osin jo muuttuneen ja näkee siinä urakoitsijoilta uusia mahdollisuuksia laajentaa bisnestä esimerkiksi kasvattamalla takuualueita tai pidentämällä takuu-aikaa. Honkavaaran mielestä tämä voisi olla takuuhuoltojen tulevaisuus.

Seppä ei näe merkittävää muutosta takuuhuolloissa. Murros on jo tapahtunut, mutta jatkuva tekniikan kehittyminen tuottaa tulevaisuudessa hieman suuremman määrän töitä. Takuutöistä ei tulla pääsemään eroon ja niitä tullaan tekemään niin kuin aina aiemmin, toteaa Seppä haastattelun lopussa.

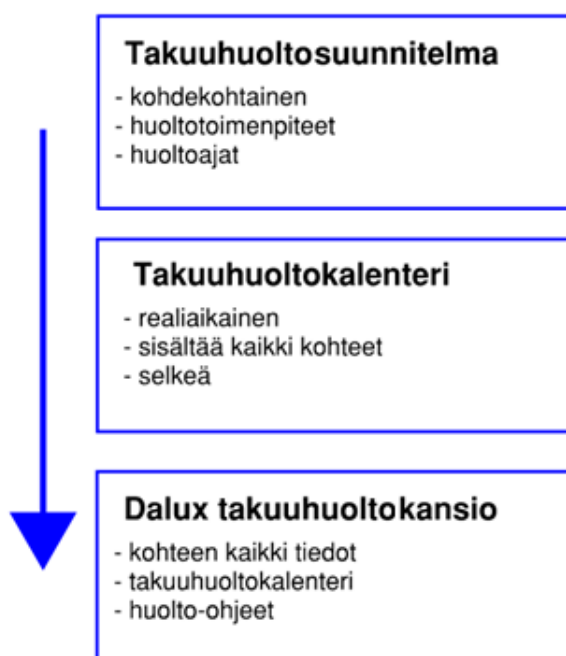
Uuden teknologian sekä tekniikan kehityksen myötä takuuhuoltojenkin työmäärä tulee kasvamaan Ripatin näkemyksen mukaan. Ripatti on myös sitä mieltä, että asentajille olisi hyvä järjestää koulutuksia uusista järjestelmistä ja niiden huolloista.

Viimeisen teeman yhteenvetona voidaan todeta, että takuuhuoltojen luonne tulevaisuudessa tulee pysymään suurelta osin samana. Kaikki haastateltavat ovat kuitenkin samaa mieltä siitä, että ennemmin tai myöhemmin takuuhuoltojen työmäärän odotetaan kasvavan lievästi. Teknologian jatkuva kehittyminen voisi tuoda urakoitsijoille uusia mahdollisuuksia laajentaa toimintaa.

## 5 Takuuhuollon seurantajärjestelmä

Seurantajärjestelmällä pyritään ratkaisemaan ongelmat, jotka havaittiin haastattelujen sekä kirjallisuusaineiston pohjalta. Niiden avulla on helppo hahmottaa, mitä seurantajärjestelmän tulisi sisältää. Seurantajärjestelmää täytyi lähteä rakentamaan tyhjästä, sillä yhtenäistä järjestelmää ei aikaisemmin ollut. Järjestelmää kehittäessä otettiin huomioon projektipäälliköiden sekä asentajien toiveita ja mielipiteitä.

Ensimmäisenä tehtävänä lähdettiin tekemään Microsoft Wordiin huoltosuunnitelmapohjaa, joka täytetään jokaisen projektin osalta erikseen. Tällä saavutetaan haastateltavien toivoma kohdekohtainen huoltosuunnitelma. Seuraavaksi kehitettiin reaaliaikaista kalenterijärjestelmää, johon lisättiin kaikki tulevat takuuhuollot sekä niiden oleelliset tiedot. Nämä tiedot lisättiin lopuksi Daluxiin, josta lisäksi löytyy jokaisen kohteen tarvittavat tiedostot. Daluxiin tehtiin myös kansiorakenne, jonne huoltoasentajat täyttävät pöytäkirjat. Kuvassa 4 on esitetty seurantajärjestelmän prosessi.



Kuva 4. Seurantajärjestelmän rakenne.

## 5.1 Seurantajärjestelmän lähtötiedot

Takuuhuollon seurantajärjestelmän lähtötietoina toimii kirjallisuusaineisto, haastattelututkimus sekä selostuksista kerätty tutkimusaineisto siitä, mitä toimenpiteitä tyypillisesti LVI-projekteissa tehdään. Näitä toimenpiteitä on esitetty seuraavissa kappaleissa.

### 5.1.1 LVI-urakan takuuajan toimenpiteet

Seuraavat huoltotoimenpiteet on laadittu yhden Suomen Talotekniikalla käynnissä olevan projektin LVI-työselostuksen pohjalta. Koska kohteet ovat hyvin erilaisia keskenään, toimenpiteissä esiintyy runsaasti eroavaisuuksia mutta myös yhtäläisyyksiä.

Takuuajan toimenpiteet esitetään jokaisen projektin LVI-työselostuksessa, ja ne jaetaan yleisesti kahteen eri ryhmään: putkiurakkaan kuuluviin sekä ilmanvaihtoon kuuluviin töihin. Kaksi kertaa vuodessa määrättyjen huoltokäyntien välillä saa olla vähintään neljä kuukautta ja enintään kahdeksan kuukautta. Huoltokäynnin yhteydessä on muistettava suorittaa myös yleiskatselmus ja tutkittava, että laitteita käytetään oikein. Takuuajan viimeinen huoltokäynti pitää suorittaa aikaisintaan kuusi viikkoa ennen kuin takuu aika on päättynyt. Jäähdytyslaitteiden takuuhuolto suoritetaan ennen kuin jäähdytyskausi alkaa ja vastaavasti lämmityslaitteiden takuuhuolto ennen lämmityskauden alkua. [8.]

### 5.1.2 Putkiurakan takuuajan huollot

Putkiurakan takuuajan huoltoja ovat esimerkiksi seuraavat:

- moottorien, pumppujen ja muiden laitteiden toiminnan kokeilu
- tarvittavat voiteluaine- ym. täyttöjen tarkistus ja tarvittaessa lisääminen
- putkistossa ja säiliöissä olevien lianerottimien ja vastaavien laitteiden tyhjennys ja puhdistus

- pumppu-, putkisto- ja venttiilitiivisteiden tarkistus ja tarvittavat toimenpiteet
- kiertoilmakoneiden sekä konvektoreiden suodattimien puhdistukset.

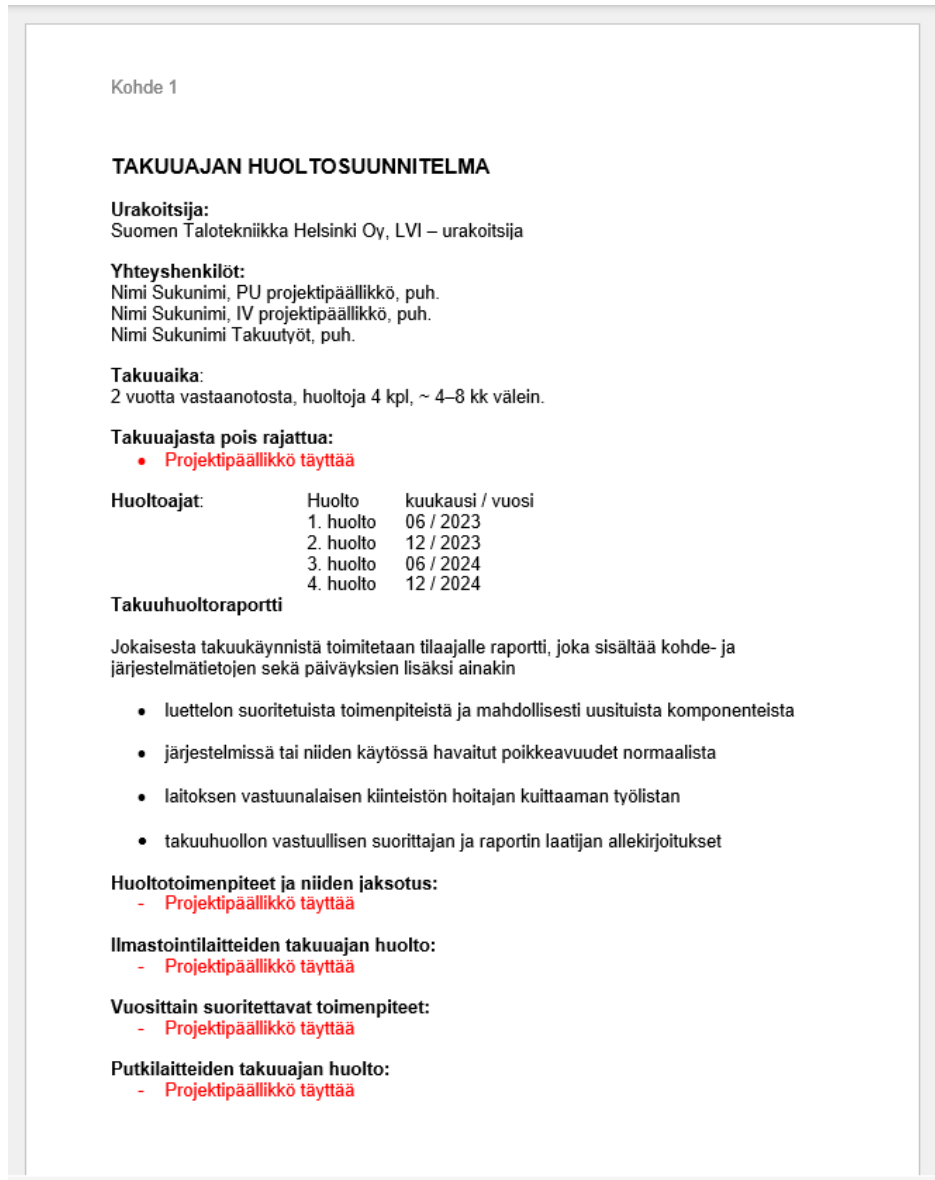
### 5.1.3 Ilmanvaihtourakan takuuajan huoltoja

Ilmanvaihtourakan takuuajan huoltoja ovat esimerkiksi seuraavat:

- kiilahihnakäyttöjen tarkistus ja kiristys sekä tarvittaessa hihnojen vaihto
- säätöpeltien säleiden puhdistus ja laakereiden rasvaus
- poistoilmapuhaltimien puhdistus
- Ilmanvaihtokoneiden suodattimien tarkastus ja vaihto tarvittaessa, kuitenkin vain ensimmäinen vaihtokerta urakoitsijan toimesta
- lämmöntalteenottokiekkojen eli LTO-kiekkojen puhdistaminen n.4kk käyttöönötosta sekä samalla tämän toimenpiteen opastus käyttäjälle.

## 5.2 Takuuajan huoltosuunnitelma

Word-pohjainen huoltosuunnitelmapohja (kuva 5) luotiin Suomen Talotekniikalle, ja jokainen projektinvetäjä täyttää sen ennen kohteen luovuttamista ja lisää sen Dalux-ohjelmaan sekä tarvittaessa luovuttaa sen myös kohteen tilaajalle. Huoltosuunnitelma on kohdekohtainen, ja se pitää sisällään projektin yhteyshenkilöt, takuuajan, takuuajasta pois rajatut työt, huoltoajat, huoltotoimenpiteet ja niiden jaksotuksen, sekä erikseen jaetut putkilaitteiden huollot ja ilmanvaihtolaitteiden huollot. Huoltosuunnitelma käydään läpi ensin projektinvetäjän ja huoltopäällikön kanssa, jonka jälkeen huoltopäällikkö esittää sen asentajalle, joka huoltotyöt tulee suorittamaan.



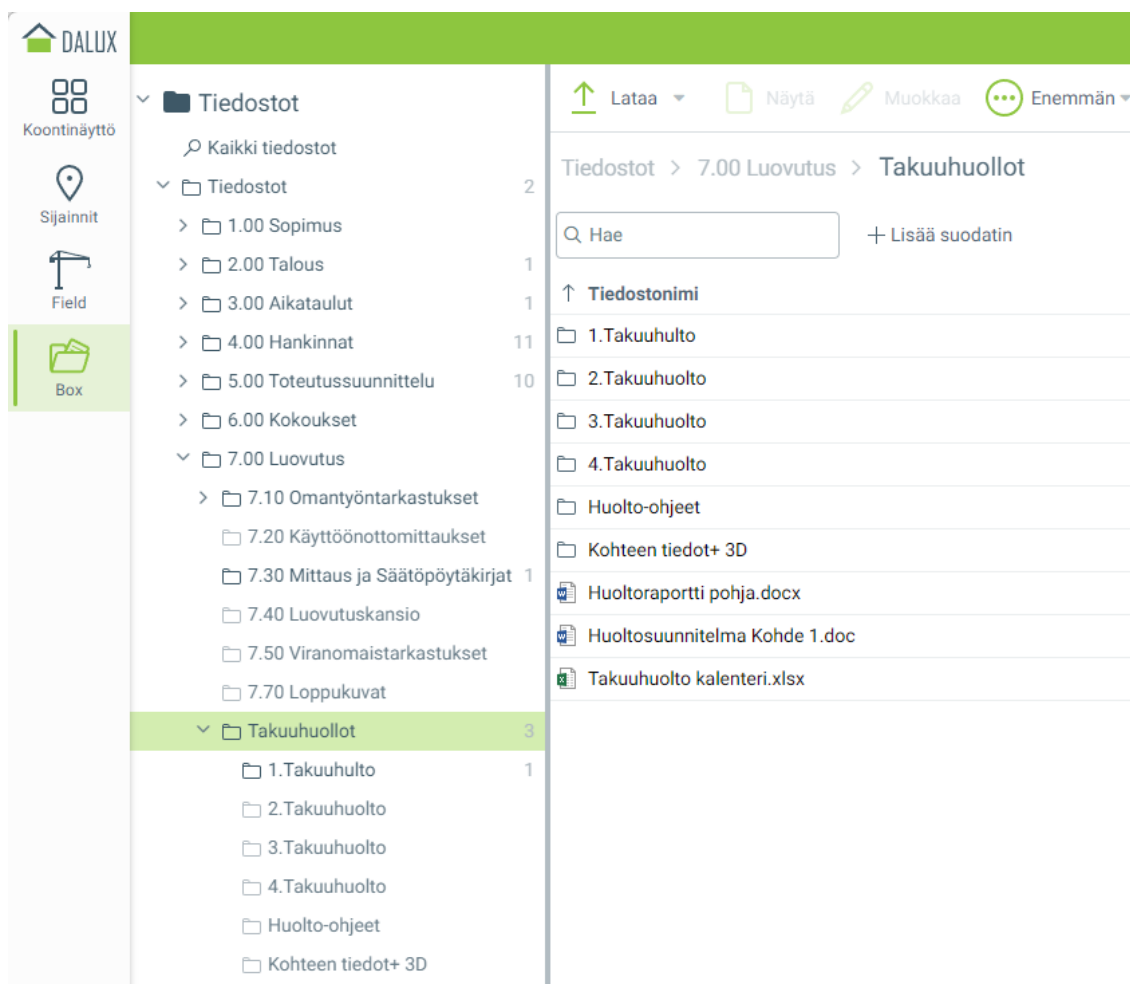
Kuva 5. Huoltosuunnitelmapohja.

### 5.3 Takuuhuoltokalenteri

Parhaaksi takuhuoltokalenteriksi todettiin Excel-pohjainen kalenteri (kuva 6), jota pääsee reaaliaikaisesti päivittämään yrityksen verkkolevyllä. Kalenterista selviää tärkeimmät tiedot, kuten projekti, jossa takuutyöt suoritetaan, takuutöiden ajankohta, töiden laajuus, vastuuhenkilö, valittu asentaja sekä projektinvetäjä. Takuutyön ajankohta merkataan tähän Excel-kalenteripohjaan ja se päivi-



huollon seurantakalenteri. Huoltoasentaja täyttää huoltoraportin ja lisää sen Daluxiin sekä merkkää Excel-kalenteriin huollon suoritetuksi.



Kuva 7. Takuuhuolto kansiorakenne Daluxissa.

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda uusi takuuhuolto seurantajärjestelmä. Ensin työssä selvitettiin, mitä takuutyöt ovat, jonka jälkeen haastateltiin alan ammattilaisia ja saatiin pohja tutkimukselle. Kirjallisuusaineiston sekä haastattelujen avulla luotiin takuuhuolto seurantajärjestelmä. Tämän seurantajärjestelmän avulla voidaan varmistaa, että takuutyöt suoritetaan oikeassa aikataulussa ja asianmukaisesti. Seurantajärjestelmä pitää sisällään kohdekohtaisen suunnitelmapohjan, takuuhuoltokalenterin ja paljon muuta.

Työn tavoitteisiin päästiin ja uuden seurantatyökalun voidaan katsoa parantavan takuuhuoltojen prosesseja jatkossa. Takuuhuollon seurantajärjestelmää on tarkoitus kokeilla STT:llä lähitulevaisuudessa. Seurantajärjestelmä on luotu helposti muokattavaksi, jotta sitä voidaan kehittää jatkuvasti lisää.

## Lähteet

- 1 STT-konserni. Verkkoaineisto. Suomen Talotekniikka Oy <<https://suomentalotekniikka.fi/konserni/>>. Luettu 3.3.2023.
- 2 Ajankohtaista. Saipu Oy:n omistusosuus Suomen Teletekniikka Oy:stä 100 %.2023. Verkkoaineisto. Saipu Oy. <<https://saipu.fi/ajankohtaista/saipu-oy-n-omistusosuus-suomentalotekniikka-oysta-100/>>. 3.1.2023. Luettu 3.3.2023.
- 3 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 2016. RT 16-10660. Rakennustieto.
- 4 Asuntokauppalaki. 1994. 843/23.9.1994.
- 5 LVI-selostusohje. 2003. LVI 03-10360. Rakennustieto.
- 6 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. 2000. Suomen rakentamismääräyskokoelma A4. Ympäristöministeriö.
- 7 Kiinteistönpitokirja. Uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat (KP1). 2016. LVI 01-10591. Rakennustieto.
- 8 LVI-työselostus. 2022. Yrityksen sisäinen aineisto. Suomen Talotekniikka Oy.