

Kai Graf

# Itselleluovutuslomakkeiden luonti ja sähköisen tarkastusdokumentin käyttöönotto

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

9.2.2016

|   |  |
|---|--|
| Tekijä<br>Otsikko   | Kai Graf<br>Itselleluovutuslomakkeiden luonti ja sähköisen dokumentin käyttöönotto |
| Sivumäärä<br>Aika   | 20 sivua + 2 liitettä<br>9.2.2016  |
| Tutkinto  | rakennusmestari, LVI (AMK)   |
| Koulutusohjelma   | rakennusalan työnjohto   |
| Suuntautumisvaihtoehto  | LVI-tekniikan työnjohto  |
| Ohjaajat  | lehtori Jyrki Viranko<br>aluejohtaja Erkki Paakki                                  |
| <p>Opinnäytetyön tavoite oli tehdä itselleluovutusdokumentti, jota voidaan helposti käyttää yrityksen eri urakointikohteissa. Yrityksessä oli käytössä erilaisia versioita dokumenteista itselleluovutuksen suorittamiseen, joten yhtenäiselle dokumentille oli tarvetta.</p> <p>Opinnäytetyössä luotiin Excel-taulukolla sähköinen dokumentti, jolla voidaan käydä läpi rakennuskohteen erilaiset järjestelmät. Lähtökohtana olivat taulukoiden helppo käyttö ja sopivuus eri rakennuskohteisiin. Taulukon tulostus ja lähetys sähköisessä muodossa helposti olivat myös tavoitteena.</p> <p>Itselleluovutusdokumentin kokeileminen käytännössä katsottiin tarpeelliseksi taulukon tekemisessä. Dokumentti oli käytössä kahdessa rakennuskohteessa ja kokemusten perusteella dokumenttia muokattiin. Dokumenttiin on sisällytetty lyhyt ohje käyttäjälle.</p> <p>Itselleluovutusdokumentista muodostui lopulta viisi taulukkoa, joissa jokaisessa kaksi erilaista versiota järjestelmästä. Taulukot ovat helposti tulostettavissa paperille, ja taulukon malli on huomiota herättävä.</p> <p>Dokumentti nopeuttaa itselleluovutus tarkastuksien suorittamista ja parantaa näin yrityksen laatua.</p> |  |
| Avainsanat  | itselleluovutus, laatu ja dokumentointi  |

|  |   |
|--|---|
| Author<br>Title  | Kai Graf<br>Self-inspection forms and an e-inspection document    |
| Number of Pages<br>Date  | 20 pages + 2 appendices<br>9 February 2016                        |
| Degree   | Bachelor of Construction Management                               |
| Degree Programme   | Construction Site Management                                      |
| Specialisation option  | HVAC Engineering  |
| Instructors  | Erkki Paakki, Regional Director<br>Jyrki Viranko, Senior Lecturer |
| <p>The objective of this study was to make a self-inspection document which can be easily used by corporate contractors in various locations. The company was using different sorts of self-inspection documents, so there was a need for a coherent document.</p> <p>An electronic Excel document with a number of spreadsheets was created to be used when creating self-inspection documents for various systems. The main consideration for the creation of the spreadsheets was the ease of use and suitability for different construction sites. The aim was also to create a user-friendly way to print the spreadsheets and to send them in electronic form.</p> <p>It was considered necessary to test the self-inspection document while still creating the spreadsheets. The document was used on two building sites and modified on the basis of the users' experiences.</p> <p>The self-inspection document ultimately consisted of five spreadsheets, each with two different versions of the system. The sheets are easy to print on paper and the model spreadsheet is attention-grabbing. Furthermore, the document includes a brief user's guide.</p> <p>The document speeds up the process of self-inspections and, thus, improve the company's operations.</p> |   |
| Keywords   | self-inspection, quality, documentation.                          |

## Sisällys

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Johdanto   | 1  |
| 1.1   | Tavoitteet   | 1  |
| 1.2   | Tietoja yrityksestä  | 2  |
| 2     | Itselleluovutuksen tarkoitus ja käsitteet                    | 3  |
| 2.1   | Itselleluovutus talotekniikassa                              | 3  |
| 2.1.1 | Laite- ja asennustapatarkastukset                            | 4  |
| 2.1.2 | Toimintakokeet ja koekäytöt                                  | 4  |
| 2.1.3 | Tarkistusmittaukset ja loppukatselmus                        | 4  |
| 2.2   | Laatu ja itselleluovutus                                     | 5  |
| 2.2.1 | Tuotteen laatu   | 5  |
| 2.2.2 | Asennuksen ja palvelun laatu                                 | 5  |
| 3     | Sähköinen itselleluovutusdokumentti                          | 7  |
| 3.1   | Dokumentin luonti  | 7  |
| 3.2   | Dokumentti   | 7  |
| 3.2.1 | Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät                           | 9  |
| 3.2.2 | Käyttövesijärjestelmät ja kalustus                           | 10 |
| 3.2.3 | Viemäröinti  | 10 |
| 3.2.4 | LJH ja kylmäkonehuone  | 11 |
| 3.2.5 | Erikoisputkistot   | 11 |
| 3.2.6 | Itselleluovutusdokumentin ohje                               | 12 |
| 4     | Käytännön tarkastelu ja johtopäätökset                       | 13 |
| 4.1   | Toimivuus kohteissa  | 13 |
| 4.2   | Töölön sähköasema  | 13 |
| 4.3   | Jorvin sairaalan psykiatriarakennus                          | 14 |
| 4.4   | Käyttäjän mielipiteet  | 16 |
| 5     | Yhteenveto   | 18 |
|       | Lähteet  | 20 |
|       | Liitteet   |    |
|       | Liite 1. Sähköisen dokumentin itselleluovutus-Excel-taulukot |    |
|       | Liite 2. Ohje dokumentin käyttöön                            |    |

# 1 Johdanto

## 1.1 Tavoitteet

Opinnäytetyössä on tehty Bravidan käyttöön itselleluovutukseen sopiva sähköinen dokumentti, joka on excel-pohjainen. Dokumentin tarkoitus on toimia eri työkohteissa. soveltuvuus on ensisijaisesti tarkoitettu isommille kohteille, mutta soveltuu myös pienemmille kohteille. Työkohteesta riippumatta dokumentin tulee toimia ilman muutoksia, ja siten saadaan helppokäyttöinen työväline käyttöön.

Nykyisin hieman kohteesta riippuen itselleluovutuksia tehdään työn edetessä suuri määrä, ja helppokäyttöinen dokumentti nopeuttaa tehtävää työtä huomattavasti. Dokumentti, joka on helppolukuinen ja jonka kirjaaminen onnistuu helposti, auttaa itselleluovutuksen virheiden minimoimisessa. Dokumentin lähettäminen sähköisesti helposti ymmärrettävässä muodossa oli opinnäytetyön tärkein tavoite. Käytettävyyttä paperiversiona tavoiteltiin, jotta saataisiin myös työmaalla käsin täytävä versio. Tarkoituksena on saada tieto myöhemmin siirrettyä sähköiseen versioon helposti.

Excel-tilukoiden jakaminen eri järjestelmiin tarkoittaa aina keskittymistä yhteen järjestelmään. Taulukoiden tulostaminen tai täyttäminen järjestelmäkohtaisesti jakaa työt eri alueisiin, tällä on pyritty välttämään eri järjestelmien kasaantumista samaan taulukkoon. Taulukoiden määrä lisääntyy, mutta helppolukuisuus paranee. Tarkoituksena on taulukoiden toimivuus eri talotekniikkakohteissa ilman suurempia muokkauksia, tosin muokkaus omiin tarpeisiin on mahdollistettu.

Vaikka dokumentti ei varsinaisena koepainepöytäkirjana toimikaan, tavoiteltiin mahdollisuutta koepaineidien ja tarkastusten dokumentoimista samaan taulukkoon. Tietojen sisällyttäminen taulukkoon auttaisi itselleluovutus tarkastuksen suorittamista. Tarkasteltaessa esimerkiksi käyttövesijärjestelmää voidaan todeta, milloin koepainekokeet on pidetty ja onko mahdollisia ongelmia ollut. Tavoitteena ongelmakohtien ja syiden nopea diagnosointi sekä analysointi. Valittaessa työmaata varten sopivat taulukot ja esitäyttävien taulukot on itselleluovutustarkastuksen toimivuutta tarkoitus parantaa.

## 1.2 Tietoja yrityksestä

Opinnäytetyö aloitettiin Vesijohtoliike Halmesvaaran Oy vielä toimiessa. Yritys oli perustettu vuonna 1968 ja henkilöstömäärä oli vuonna 1970 jo noin 20. Vuonna 1985 rakennettiin uudet tilat Espooseen Sinikalliontielle. Vesijohtoliikkeen toimintaan kuuluivat LVI-urakointi, huolto ja saneeraus. Konserniin kuuluivat Halmesvaara Oy, Vesijohtoliike Halmesvaara Oy, Ilmastointiliike Halmesvaara Oy, Sähköliike Halmesvaara Oy ja Rakennusliike Halmesvaara Oy. Vuonna 2007 omistuspohjaa vahvistettiin koti- ja ulkomaisilla sijoittajilla. Liikevaihto oli kasvanut vuoteen 2012 mennessä 25 miljoonaan euroon. Henkilöstön määrä oli noussut noin 110:een. Vesijohtoliike Halmesvaaralla oli RALA-pätevyys. Bravida kertoi kesäkuussa ostavansa Halmesvaara Oy:n. 31.7.2015 Bravidan ja Halmesvaaran kauppa varmistui Suomen kilpailuviranomaisten hyväksytyä sen.

Bravida on pohjoismaiden johtava talotekninen asennus- ja kiinteistöhuoltoyritys. Bravida toimii noin 160 paikkakunnalla Ruotsissa, Norjassa, Tanskassa ja Suomessa. Kokonaishenkilöstö määrä on noin 9 000, josta Suomessa noin 430 työntekijää. Marraskuussa 2015 Halmesvaara-nimen käyttö loppuu ja toiminta jatkuu Bravida Finland Oy -nimen alla. [1.]

## 2 Itselleluovutuksen tarkoitus ja käsitteet

### 2.1 Itselleluovutus talotekniikassa

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998 11§ ja 71§ määrittellään asia seuraavasti:

#### 11 §

Urakoitsijan laadunvalvonta

1. Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta.

#### 71 §

Rakennuskohteen vastaanottotarkastus

1. Sekä urakoitsijalla että rakennuttajalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastus pidettäväksi, kun sopimuksen tarkoittama rakennuskohde on siinä valmiudessa, että mahdollisesti kesken tai suorittamatta olevat työt ehdittäin suorittaa valmiiksi ennen vastaanottotarkastusta. [2.]

Itselleluovutus tarkoittaa sanan mukaisesti tuotteen tai asennuksen tarkastusta, joka kelpaisi itselle. Itselleluovutuksella pyritään virheiden minimoimiseen ja havainnoimiseen mahdollisimman pian. Tällä on suorat vaikutukset kustannuksien alenemiseen ja laadun parantumiseen. Itselleluovutuksen tärkeys korostuu aikataulujen noudattamisessa ja asennuksen sujuvuudessa. Koska itselleluovutus koskee kaikkia urakkasopimuksia, myös kaikkien aliurakoitsijoiden on tehtävä itselleluovutus ennen kohteen luovutusta. Tarkastukset tulee tehdä työkohteittain, ja tarkastuksen voi tehdä työntekijä. Työnjohtajan tekemä tarkastus kuitenkin lisää tarkastuksen luotettavuutta ja uskottavuutta. Aikatauluihin on syytä varata riittävä aika itselleluovutuksille, jotta virheiden korjaus ja uudet tarkastukset saadaan tehtyä. [3.]

LVI-laitteiden ja -töiden vastaanottomenettelyssä noudatetaan seuraavaa järjestystä:

- Laite- ja asennustapatarkastukset
- Toimintakokeet
- Koekäytöt
- Tarkistusmittaukset
- Loppukatselmus.

### 2.1.1 Laite- ja asennustapatarkastukset

Laite- ja asennustapatarkastuksia suoritetaan koko rakennusvaiheen ajan ja pyritään ehkäisemään asennusvirheet ennakolta. Virheitä pyritään välttämään mallihuoneiden ja malliasennusten avulla sekä asennustarkastuksilla. Urakoitsijan ja rakennuttajan edustaja valvovat työn aikana tarvikkeiden, työmenetelmien ja suunnitelmien toteutumista ennakkohyväksyntöjen mukaisesti. Asennustapatarkastukset ja tarpeelliset kokeet tulee suorittaa piiloon jäävissä asennuksissa ennen rakenteiden peittoa.

### 2.1.2 Toimintakokeet ja koekäytöt

Toimintakokeissa tarkastetaan rakennuttajalle laitteiden oikein asennus, toiminta lopullisesti ja hälytyksien oikeellisuus. Toimintakokeilla ja koekäytöillä varmistetaan suunnitelmien mukaiset laitteet ja valmius lopullisiin virituksiin. Koekäytöt tehdään sopimuksissa määrätyille talotekniikan laitteille. Esimerkkejä koekäytettävistä laitteista on mm. kattilalaitokset, uima-allaslaitteet, kylmälaitteet ja erikoisilmastoinnin vaativat tilat, kuten laboratoriot. [5.]

### 2.1.3 Tarkistusmittaukset ja loppukatselmus

Vesi-, ilmamäärä-, ääni- ja lämpötila- jne. tarkistusmittauksilla varmistetaan suunnitelmien mukaisesta toiminnasta. Mittaukset suoritetaan ennen loppukatselmusta ja laaditaan tarpeelliset pöytäkirjat. Mittauksilla varmistetaan laitteiden kunnosta ennen vastaanottoa. [6.]

Ennen loppukatselmusta vaaditaan laissa:

Maankäyttö- ja rakennuslaki 153 §: Rakennusta tai sen osaa ei saa ottaa käyttöön ennen kuin se on loppukatselmuksessa käyttöön hyväksytty. Muuhun lakiin perustuvat ja rakennuksen käyttöturvallisuuteen olennaisesti vaikuttavat tarkastukset on suoritettava tätä aikaisemmin. [7.]

Itselleluovutusdokumenttiin on sisällytetty osuus tarkistuksista ja koepaineista. Dokumentin muunneltavuus käytössä mahdollistaa tämän osuuden käyttöä kertomaan suoritetuista mittauksista, niin haluttaessa.



## 2.2 Laatu ja itselleluovutus

### 2.2.1 Tuotteen laatu

Laatu on havaittava ja koettava ominaisuus, joten laatua voidaan mitata. Tuotteissa laatua voidaan mitata sen ominaisuuksista ja tuotannossa mittausarvojen hajontaa tai keskiarvoja verraten niitä toleranssiarvoihin. Laadun standardointi ja sopimuksenmukaisuus edellyttävät laadun dokumentointia. Tilattava tuote esitetään ja siihen halutut ominaisuudet eritellään tarjouspyynnössä. Dokumentoinnilla varmistetaan tuotteen laadun yhdenmukaisuus. Itselleluovutuksessa todetaan asennettujen tuotteiden virheettömyys ja havaitut virheet tuotteissa voidaan hyvissä ajoin todeta. Itselleluovutus auttaa tuotteissa esiintyvän virheenkorjaamista ajoissa ja aikataulun puitteissa. Helpottamalla itselleluovutusprosessia urakoitsijan laadun varmistus helpottuu.

### 2.2.2 Asennuksen ja palvelun laatu

Laadun osa-alueita ovat mm. David A: Garvinin mukaan luottamuksellisuus, (confidentiality), suorituskyky (performance), yhdenmukaisuus (conformance), luotettavuus (pysyvyys, kestävyys, turvallisuus) (reliability), palveluhalukkuus (serviceability), erityispiirteet ja -ominaisuudet (features), esteettisyys (aesthetics), laatuodotukset (image quality). [8.]

Rakennuksen laaturvirheet voidaan luokitella seuraavasti:

- Suunnitteluvirheet
- Toteutuksen yhteydessä tehtävät virheet
  - Käytön tai huollon yhteydessä tehdyt virheet.

Toteutuksessa tehdyt laaturvirheet koskevat poikkeamia vaatimukseen, ohjeisiin ja yleiseen käytäntöön. Rakennusten laaturvirheet luokitellaan puutteiksi, virheiksi ja vaurioiksi. [3, s. 30.]

Laatusuunnitelman oikea käyttö ja ajanmukaisuus vähentävät ongelmien esiintymistä. Pääasiassa laatuvaatimukset koskevat annettuja mittoja ja toleransseja. Myös työsuorista ja toimintaa työmaalla, kuten varastointi tai työkohteen siivous. [3, s. 53.]

Asennustyön laadussa on aikaisemmin kiinnitetty huomiota vain oikeellisuuteen ja odotuksien täyttymiseen. Nykyisin huomio on kiinnittynyt asennuksen suorittamiseen ja toimivuuteen, myös yritys ja ympäristövaikutukset vaikuttavat laadun arviointiin. Itselleluovutukset asennustyön edetessä parantavat palvelun laatua asiakkaalle. Itselleluovutus dokumentissa asennustyö on tärkeässä osassa kokonaisuutta.

Laatuajattelun keskeisiä asioita on ongelmatilanteiden ehkäisy, kaikkien sitoutuminen laatuun ja laadun sisällyttäminen kaikkeen tekemiseen. Kun kaikki sitoutuvat yrityksessä laadukkaan palvelun tuottamiseen asiakkaalle, voidaan tuottaa edullista ja hyvää palvelua. Hyvällä itselleluovutusdokumentilla laadunvalvontaa voidaan parantaa ja tuottaa laadukkaita asennuksia. Itselleluovutusdokumentti on myös laatudokumentti, josta jälkeenpäin voidaan todeta asennuksen laadukkuus.

### 3 Sähköinen itselleluovutusdokumentti

#### 3.1 Dokumentin luonti

Opinnäytetyön aiheena olevan itselleluovutusdokumentin tarve on tullut hyvin esille isoilla työmailla, jossa valmistumisvaiheessa olevia lohkoja on useita. Projektijohtourakoissa sopimuksissa voi olla sakollisia välitavoitteita, joissa urakoitsijat ovat sitoutuneet kyseisen alueen valmistumiseen omalta osaltaan. Lohkoja luovutetaan pääurakoitsijalle aikataulussa sovittuina aikoina, ja valvonnan suorittaminen itselleluovutuksien kautta korostuu. Urakoitsijalla voi olla useita eri asennustyön suorittajia, ja helposti ymmärrettävä dokumentti helpottaa kommunikointia rakennustyömaalla. Tilanneseuranta säilyy ennen viimeistä itselleluovutusta ja työmäärä vähenee. Dokumentti, joka on helposti ymmärrettävä kaikille osapuolille, lisää palvelun laatua.

Alkuperäiseen dokumenttiin oli tarkoitus sisällyttää kuvien liittäminen mukaan, mutta myöhemmin päädyin ratkaisuun, jossa tarpeelliset kuvat liitetään sähköpostin mukaan. Rakennustyömaan käyttöön on saatavilla erilaisia sovelluksia älypuhelimiin, näitä on myös koekäytössä urakointipuolella. Työnjohtajien palautteesta voidaan päätellä näiden käytöstä aiheutuvia hankaluuksia talotekniikka urakoinnissa. Talonrakennuksen työnjohto toimii pääasiassa työmaalla, jossa sijaitsee rakennuskohde ja konttori. Talotekniikka-työnjohtajalla voi olla samaan aikaan hoidettavana useita eri kohteita, jotka sijaitsevat etäällä toisistaan. Helppo paperiversio mukana työmaalla on nopea täyttää, ja mahdollisten kuvien otto onnistuu puhelimella. Kun aikaa on paremmin käytettävissä ja häiriötekijöitä ei ole, dokumentin sähköisen version täyttö onnistuu helposti konttorilla. Olen näillä tiedoilla luonut Excel-dokumentin, jota on helppo tulostaa paperille ja selkeä käyttää tietokoneella.

#### 3.2 Dokumentti

Dokumentti koostuu viidestä eri osa-alueesta. Alkuperäisestä mallista yhdistetympi versio on kevyempi käyttää ja mahdollistaa vain tarpeellisten osa-alueiden käytön. Dokumentin käyttöönotto työkohteessa edellyttää rakennuksen tietojen lisäämisen alkuvaiheessa. Työn edetessä itselleluovutusdokumentit tallennetaan omaan kansioon aikajanassa. Kohteesta riippuen tallennukset tehdään projektipankkiin, joko työn edetes-

sä tai loppuvaiheessa. Dokumentti on tehty suurehkon rakennustyömaan valmiita tarpeita varten, ja pienemmissä kohteissa rivejä voidaan yhdistää tai jättää pois käytöstä.

Dokumentti sisältää kohtuullisen paljon tietoa ja lisääminen aiheuttaisi vaikealukuisuutta. Dokumentin lähtötiedoista selvittään laittamalla x-merkintä ruudukkoon, jolloin väri muuttuu sinipohjaisessa taulukossa valkoiseksi. Tämä helpottaa sähköisen version lukemista. Dokumentissa ei kaikkia putkikokoja ole suoraan, vaan jaottelu karkeasti. Dokumentin käyttäjä merkitsee tarkemman putkikoon numerolla ruudukkoon, näin taulukko pysyy järkevissä mitoissa. Varsinainen laite- ja asennustarkastuskohta tarvitsee x- tai o-merkinnän. Merkittäessä "x" muuttuu merkintä punaiseksi ja pohja vaaleanpunaiseksi, mikä auttaa lukijaa havaitsemaan virheen helposti taulukosta. Merkittäessä o, muuttuu merkintä vihreäksi ja pohja vaaleanvihreäksi. Näillä toimilla luku helpottuu ja selkiytyy. Viittaus kohtaan kirjoitetaan lyhyesti selvennystä vaativa virhe tai muu viesti kyseisestä kohteesta. Taulukon lopussa on sarake, johon voi lisätä kiireellisyysmerkinnän tarpeen vaatiessa. Tässä solun väri muuttuu tummanpunaiseksi korostaen kiireellisuuden merkitystä. [Kuva 1.]

| Rakennuskohde  |                 | Nro |     | Pvm.        |                | Urakoitsija    |               | Laatinut    |            | KÄYTTÖVESIJÄRJESTELMÄT |     |       |     |                |              |          |     |                                   |           |             |        |   |              |
|----------------|-----------------|-----|-----|-------------|----------------|----------------|---------------|-------------|------------|------------------------|-----|-------|-----|----------------|--------------|----------|-----|-----------------------------------|-----------|-------------|--------|---|--------------|
| Sijainti       | Järjestelmä (x) |     |     | Kohde (x)   |                | Materiaali (x) |               |             |            | Koko (DN)              |     |       |     | Liitostapa (x) |              |          |     | Huomautettavaa<br>OK= O Virhe = X |           |             |        | Viittaus<br>kyllä = X                         |              |
| Alue/huone nro | KV              | LV  | LVK | Runko johto | Rytkelmä johto | Cu             | Muusi PIP/PEX | Komposiitti | Mu/Res/Muu | ≤28                    | ≤54 | ≤88,9 | 108 | Hts. Juot.     | Helmi liitos | Puristus | Muu | Asemus                            | Liitokset | Rannakondit | Eritys | Syy/aihe                                      | Kiireellinen |
| Käytävä 201    |                 | x   |     | x           |                | x              |               |             |            | 42                     |     |       |     | x              |              |          |     | o                                 | o         | x           | o      | Kannakeita irti kiinnityksistä, murtumisvaara | x            |
| 2              |                 |     |     |             |                |                |               |             |            |                        |     |       |     |                |              |          |     |                                   |           |             |        |   |              |
| 3              |                 |     |     |             |                |                |               |             |            |                        |     |       |     |                |              |          |     |                                   |           |             |        |   |              |

Kuva 1. Esimerkki täytetystä taulukosta.

Samalle sivulle tulostettavaan dokumenttiin on sisällytetty koepaine- ja tarkastus taulukot. Taulukkoon voidaan laittaa suoritettu koepaine ja raportointi siitä rakennuttajan valvojalle tai muulle osapuolelle. Järjestelmästä riippuen taulukossa on mahdollisuus suoritetuille tarkastuksille. Taulukossa on tärkeimmät tiedot suoritetusta tehtävästä. Taulukko sisältää ajankohdan, kohteet, painekoetiedot ja osallistuneet henkilöt. Mahdollisille kirjallisille kommentteille on tila ja sarake tehtävän hyväksynnästä. Hyväksytyssä teksti "kyllä" muuttuu vihreäksi vihreällä pohjalla ja teksti "ei" punaiseksi punaisella pohjalla. [Kuva 2.]

| TARKASTUKSET | Päivämäärä | Sijainti                            | Sadevesi<br>kaivot | Jätevesi<br>kaivot | Sadevesi<br>putket | Jätevesi<br>putket | Kalvojen<br>kansistot | Järjestelmä<br>luokitus | Järjestelmä<br>luokitus | Järjestelmä<br>luokitus | Osallistujat   | Huomautukset | Hyväksytty<br>kyllä/ei |
|--------------|------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|--------------|------------------------|
|              | 27.9.2015  | Rakennustien puoleinen pihalle-alue |                    | x                  |                    |                    |                       | x                       |                         |                         | Matti Putki(Bravida Finland Oy), Veikko Valvoja( Konsultit Oy) |              | kyllä                  |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |
|              |            |                                     |                    |                    |                    |                    |                       |                         |                         |                         |  |              |                        |

Kuva 2. Esimerkki tarkastusdokumentin käytöstä.

### 3.2.1 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmädokumentissa on eritelty yleisimmät järjestelmät ja kirjaamisen helpottamiseksi mukana on kondenssivesiputkitukset. Harvinaisimpia järjestelmiä varten on kohta muu. Kohde, materiaali ja putken koko noudattaa dokumenttien yleistä linjaa. Liitostapana on myös yleisimpiä putkiliitoksia ja kohdalla muu voidaan yksilöidä erikoisemmat liitostavat. Huomautettavaa-kohtaan on lisätty venttiilit/mittarit-kohta vähentämään tekstin määrää dokumentissa. Koepainetaulukossa voidaan selvyiden vuoksi esittää tehdyt koepaineet, vaikka niistä tehtäisiin erilliset dokumentoinnit. Kun koepaineet on kirjattu dokumenttiin, voidaan itselleluovutustilanteessa helposti todeta kohteiden koepaineajankohdat. Samalla voidaan todeta, miten koepaine on suoritettu.

Dokumentin samaan taulukkoon on toiselle sivulle IV-konehuoneita varten yksilöity taulukko. Järjestelmä-kohta on muokattu konehuoneisiin sopivaksi ja sarakkeisiin on lisätty IV-konehuoneiden tärkeitä tarkastuskokonaisuuksia. Käyttäjät haluavat tarkastaa esimerkiksi IV-koneen pumppuryhmän omana käsitteenä, joten sarake on omana. Käyttämällä järjestelmäsarakeissa useampaa merkintää voidaan tietoja yhdistää ja kohdentaa tarkemmin. Taulukko noudattaa muuten samaa linjaa rakennuksen alueiden taulukon kanssa. Koepainetaulukkoon on lisätty mahdollisuus tarkastuksien kirjaamisesta.

### 3.2.2 Käyttövesijärjestelmät ja kalustus

Käyttövesijärjestelmät-taulukossa on järjestelmät kohdennettu sopiviksi ja putkien koot- taulukko noudattaa yleisintä linjaa. Materiaaleissa on huomioitu eniten käytettävät putkimateriaalit. Koko sarakkeessa on noudatettu kupariputkikokoja, mutta muokkaamalla taulukkoa voidaan määräävät numerot muuttaa. Taulukon samankaltaisuus on pyritty säilyttämään, tällä saadaan kirjaajalle ja lukijalle helposti ymmärrettävä kokonaisuus. Koepainetaulukko on samanlainen ja muotoilu yhteneväinen.

Toisella sivulla taulukossa on vesikalusteet. Taulukko on tehty erityisesti viimeistä itsel- leluovutustarkastusta varten. Järjestelmä-kohta on muutettu kalusteita koskevaksi ja putkikoko sarakkeet on poistettu tarpeettomina. Kalusteissa on huomioitu yleisimmät talotekniikassa käytetyt vesikalusteet. Käytännössä on huomioitu kosteiden ja keittiöti- lojen kalusteet. Yksinkertaisuus on erityisesti otettu huomioon taulukossa, koska tau- lukko on helposti eniten käytetty. Koepainetaulukko on säilytetty yhtenäisen linjan takia.

### 3.2.3 Viemärointi

Viemärointitaulukossa on sarakkeet ”järjestelmät” ja ”kohde” muutettu viemärointiin sopiviksi. Materiaaleissa on huomioitu kyseisen järjestelmän putkimateriaalit ja uutena sarakkeena mukana on sujutus, joka on monesti putkiurakoitsijan alihankintaa. Koko- sarakkeet tehtiin tarkemmaksi, koska viemäriputkikokoja on huomattavasti vähemmän. Liitos- ja huomautussarakkeissa on huomioitu viemärijärjestelmien tarpeet. Ensimmäi- sellä sivulla on kiinteistön sisäpuoliset viemärit, ja tämä on erityisesti huomioitu koepai- ne ja tarkastukset -taulukossa. Sarakkeisiin on otettu piiloon jäävät osuudet tarkastuk- sia varten. Koepaine on säilytetty taulukossa lisääntyneiden sadevesiputkistojen koe- paineiden tarpeen takia. Koska painetta ei varsinaisesti mitata, olen katsonut sarak- keen tästä turhaksi. Joku aikamäärä kuitenkin saatetaan vaatia, joten sarake siitä on tarpeellinen. Taulukossa voidaan merkitä myös viemäreiden jäykkyysluokka, joka aut- taa muoviviemäreiden tarkastuksissa.

Toisella sivulla on kiinteistön ulkopuoliset viemärit. Järjestelmäsarakeet on jätetty pois ja yhdistetty kohdesarakkeeseen. Taulukossa noudatetaan muuten samaa linjaa, huo- mioiden erityisesti ulkopuolisten viemärointien tarpeet taulukon täyttämässä. Tarkas- tustaulukon otsikossa on säilytetty sana koepaine, vaikka ulkopuolisten koepaine on erittäin harvinaista. Tästä syystä sarake on poistettu taulukosta. Taulukko on yksinker-

taistettu ulkopuoliseen viemäroinnin tarkastuksiin sopivaksi. Jäykkyyksiluokka sarakkeesta on poistettu SN4-luokka tarpeettomana sekä sekaannuksien välttämiseksi.

#### 3.2.4 LJH ja kylmäkonehuone

Lämmönjakohuoneen taulukossa on huomioitu kohde sarakkeissa itselleluovutus tarkastuksen tarpeet lämmönjakohuoneessa olevien laitteiden muodossa. Pääpaino on kaukolämpöön liitetyissä lämmönjakohuoneissa. Maalämmön käyttö on huomioitu, mutta muihin lämmitysratkaisuihin taulukko on muutettava kohteen tietoja vastaavaksi. huomautettavaa sarakkeisiin on lisätty paisunta, varolaitteet ja merkinnät.

Koepaine ja tarkastukset -taulukossa on huomioitu lämmönjakohuoneisiin liittyvien tarkastuksien dokumentointi. Lisänä on verkoston huuhtelu, jolla on pyritty ongelmatapauksissa antamaan informaatiota itselleluovutustarkastusta pitävälle. Mittaus- ja säätötoiden suoritus on myös huomioitu.

Kylmäkonehuonetaulukossa on nimensä mukaisesti keskitytty kaukokylmään liittyneiden kiinteistöjen tarpeisiin. Kaukokylmän yleistyminen kaupungeissa antoi syyn keskittää pääpaino kaukokylmään. Vedenjäähdytyskone on mukana taulukossa, koska molemmat voivat sijaita samassa huoneessa. Taulukkoon on sisällytetty vaihtimet, mittauskeskukset sekä automatiikan osuus. Kokonaisuutta ajatellen vesikalusteet on sisällytetty taulukkoon. Koepaine- ja tarkastustaulukko on sama kuin lämmönjakohuonetaulukossa.

#### 3.2.5 Erikoisputkistot

Erikoisputkistotaulukko on tehty erikseen, jonka olen katsonut tehtäväksi omana itselleluovutus kohteena. Harvinaisemmat putkistot vaativat oman tarkastuksen jo poikkeavien materiaalien takia. Erikoisputkistoissa on myös omat erikoismääräykset, ja samaan aikaan tehtävä itselleluovutustarkastus saattaisi sekoittaa arviointikriteerejä. Ensimmäisellä sivulla keskitytään putkilinjojen tarkastuksiin ja toisella sivulla kalusteisiin. Molemmissa taulukoissa putkikoot on sarakkeissa jaettu neljään kokoalueeseen, ja tarkempi putkikoko on numeroitava soluun. Toisessa taulukossa on mukaan otettu kohteena pisteet, jota nimitystä käytetään esimerkiksi kaasupisteistä. Koepainetaulukko on säilytetty alkuperäisenä.

### 3.2.6 Itselleluovutusdokumentin ohje

Ohje on omalla taulukkovalitsimella ja tarkoitettu uudelle käyttäjälle sekä muistuttamaan kokenutta käyttäjää taulukon mahdollisuuksista. Ensimmäisessä kohdassa muistutetaan työkirjan suojauksesta, jos tämä on tarpeen. Työkirja on suojattu vain tahattomilta muutoksilta ja toisessa kohdassa painotetaan kopioinnin tärkeyttä. Seuraavissa kohdissa ohjeistetaan taulukon käyttöön liittyviä asioita. Merkintöjen oikeellisuutta solujen täytössä korostetaan. Solujen värimuutokset on esitetty esimerkeillä ja siten mitkä merkinnät on käytössä. Koska putkikokoja on suuri määrä ja ne vaihtelevat materiaalin mukaan, on taulukoissa jouduttu laajentamaan aluetta. Selvyyden vuoksi taulukoissa on mahdollisuus merkitä tarkka putkikoko, mutta se on käyttäjän itse tarkennettava.

Ohjeen kohdassa 7 ja siitä eteenpäin neuvotaan lyhyesti, mitä taulukolla voi tehdä. Kerrotaan tulostuksesta ja muistutetaan taulukon mahdollisuuksista omaan muokkaukseen. Ohje on pyritty saamaan lyhyeksi ja ytimekkääksi. Mielestäni kymmenen kohtaa on maksimimäärä, näin ohje pysyy helppolukuisena ja ymmärrettävänä. Lopuksi ohjeessa muistutetaan koepaine- ja tarkastustaulukon roolista dokumentissa.



## 4 Käytännön tarkastelu ja johtopäätökset

### 4.1 Toimivuus kohteissa

Itselleluovutuslomakkeita on käytetty kahdessa rakennuskohteessa, jotka ovat HUS Jorvin sairaalan psykiatriarakennuksen ilmanvaihdon peruskorjaus ja Helen Sähköverkko Oy:n Töölön sähköasema. Opinnäytetyön teon aikana toimivuutta kokeiltiin pie-nehköissä kohteissa, ja kokemus isolta työmaalta puuttuu työmaatilanteesta johtuen.

Kokemukset olivat pääosin positiivisia palautteita. Kokemuksien perusteella taulukkoja vähennettiin alkuperäisestä määrästä, jossa käytettiin periaatetta: vähemmän on pa-rempi. Katsoin myös taulukoiden ja tietojen tiivistämisen helpottavan kirjaamista. Lopul-lisessa versiossa on viisi taulukkovalikkoa, joista jokaisessa kaksi versiota kyseiseen järjestelmäluokitukseen.

### 4.2 Töölön sähköasema

Töölön sähköasemalla taulukkoa on käytetty lämpöjohtoverkostossa ja vesikalusteiden itselleluovutustarkastuksissa. Kuvasta 3 näemme, kuinka taulukko on täytetty tarkas-tuksen jälkeen. Huomautettavaa-kohdassa on kolme puutetta venttiilit/mittarit-sarakkeessa ja viittauskohtaan on kirjattu yksilöity puute. Yksi puute on kohdassa eris-tys ja tekstissä selostus varsinaisesta puutteesta.

| Töölön sähköasema                  |                       | Nro                 |             | 29.10.2015   |                       | Bravida Finland Oy       |                      | Kimmo Kärkkäinen |                 | Muu                |       |           |    |              |     |                |      |      |                                |                 |          |          |         |            |          |           |             |                                      |          |                   |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------|--------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|------------------|-----------------|--------------------|-------|-----------|----|--------------|-----|----------------|------|------|--------------------------------|-----------------|----------|----------|---------|------------|----------|-----------|-------------|--------------------------------------|----------|-------------------|
| LÄMMITYS- JA JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄT |                       |                     |             |              |                       |                          |                      |                  |                 |                    |       |           |    |              |     |                |      |      |                                |                 |          |          |         |            |          |           |             |                                      |          |                   |
| Sijainti                           | Järjestelmä (x)       |                     |             |              |                       |                          |                      | Kohde (x)        | Materiaali (x)  |                    |       | Koko (DN) |    |              |     | Liitostapa (x) |      |      | Huomautettavaa<br>OK=0 Virhe=X |                 |          | Viittaus |         |            |          |           |             |                                      |          |                   |
| Alue/huone nro                     | Paketti-<br>verkkosto | Lattia-<br>lämmitys | IV-lämmitys | IV-jäähdytys | Jäähdytys<br>P-ajaksi | Jäähdytys<br>Puhallinok. | Konduktanssilaitteet | Muu              | Runko-<br>johto | Kytkennä-<br>johto | Fe/Zn | Hes/Isst  | Cu | Komposiittit | ≤25 | ≤50            | ≤100 | ≥100 | Hits-<br>Joht.                 | Joht.<br>liitos | Puistaus | Muu      | Asemaus | Venttiilit | Mittarit | Liitokset | Kannakointi | Eristys                              | Syy/aihe | Kiireel-<br>linen |
| Kellarikerros                      | x                     |                     |             |              |                       |                          |                      | x                |                 |                    |       |           |    | x            | x   |                |      |      |                                |                 |          | x        | o       | o          | o        | o         | x           | Lämmönjakuhuoneen putket eristämättä |          |                   |
| Kellarikerros, kytkennät           | x                     |                     |             |              |                       |                          |                      | x                |                 |                    |       |           |    | x            | x   |                |      |      |                                |                 |          | x        | o       | x          | o        | o         |             | Termostaati puuttuvat                |          |                   |
| 1.kerros                           | x                     |                     |             |              |                       |                          |                      | x                |                 |                    |       |           |    | x            | x   |                |      |      |                                |                 |          | x        | o       | o          | o        | o         | o           |                                      |          |                   |
| 1.kerros, Kytkennät                | x                     |                     |             |              |                       |                          |                      | x                |                 |                    |       |           |    | x            | x   |                |      |      |                                |                 |          | x        | o       | x          | o        | o         | o           | Termostaatiit puuttuvat              |          |                   |
| 2.Kerros                           | x                     |                     |             |              |                       |                          |                      | x                |                 |                    |       |           |    | x            | x   |                |      |      |                                |                 |          | x        | o       | o          | o        | o         | o           |                                      |          |                   |
| 2. Kerros, Asunnot                 | x                     |                     |             |              |                       |                          |                      | x                |                 |                    |       |           |    | x            | x   |                |      |      |                                |                 |          | x        | o       | x          | o        | o         | o           | Termostaatiit puuttuvat              |          |                   |

Kuva 3. Töölön sähköaseman lämpöjohtoverkoston itselleluovutustarkastus.

Vesikalusteiden osalta taulukko on täytetty samalla tavalla kuin lämpöjohtoverkosto taulukossa. Kuvassa 4 nähdään täytetty taulukko ja puutteiden kirjatut syyt. Vaikka kyseessä on pieni työkohte, voidaan taulukosta ottaa käyttöön tarvittava osa.

| Töölön sähkösema        |           | Nro          |            | 29.10.2015 |           | Bravida Finland Oy   |        | Kimmo Kärkkäinen |      |        |          |                |      |                             |              |             |             |                    |             |          |     |         |           |          |  |          |
|-------------------------|-----------|--------------|------------|------------|-----------|----------------------|--------|------------------|------|--------|----------|----------------|------|-----------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|----------|-----|---------|-----------|----------|--|----------|
| VESIKALUSTEET           |           |              |            |            |           |                      |        |                  |      |        |          |                |      |                             |              |             |             |                    |             |          |     |         |           |          |  |          |
| Sijainti                | Kohde (x) | Kaluste (x)  |            |            |           |                      |        |                  |      |        |          | Liitostapa (x) |      | Huomautettavaa OK=O Virhe=X |              |             |             | Viittaus kyllä = X |             |          |     |         |           |          |  |          |
|                         |           | Viemäriputki | Vesiliitos | WC istuin  | Pesuallas | Pesuallas seloitteja | Suihku | Sekoitteja       | Hana | Kaikki | Pesukone | Kuivaus        | Yms. | Patteri                     | Erikoishanat | Lattiakaivo | Muu kaluste | Hita. juot.        | Helmiliitos | Puristus | Muu | Asennus | Kiinnitys | Liikkeit | Rakennuskohti  | Syy/aihe |
| Lämmönjakohuone         |           |              |            | x          | x         |                      |        |                  |      |        |          |                |      |                             |              |             |             |                    | x           |          | x   | o       | o         | o        | Poistoputken viemärinti puuttuu, lämmin- ja kylmävesi kytkemättä |          |
| 1. kerros WC            |           |              | x          |            |           |                      |        |                  |      |        |          |                |      |                             |              |             |             |                    | x           |          | o   | x       | o         | o        | Wc istuimen silikonit puutteelliset.                             |          |
| 1. kerros siivouskomero |           |              |            | x          | x         |                      |        |                  |      |        |          |                |      |                             |              |             |             |                    | x           |          | x   | o       | o         | o        | Pesualtan poistoputken viemärinti lattiakaivoon puuttuu          |          |

Kuva 4. Vesikalusteiden itselleluovutustarkastus.

Virheiden ja puutteiden jälkeen tehdyssä tarkastuksessa taulukossa oleva teksti voidaan poistaa ja korvata uudella. Vaihtoehtoisesti teksti voidaan yliviivata, näin tehden alkuperäinen jää talteen muistuttamaan. Punaiset ruudukot muutetaan OK-merkinnäksi. Mahdolliset lisätestit voidaan kirjoittaa eri värillä korostamaan tarpeellisuutta lisäkorjauksesta tai vastaavasti korjatun puutteen huomioimiseen. Tässä kohteessa koepaine- ja tarkastus -taulukkoa ei käytetty. Rakennuskohteen pienuuden vuoksi taulukon käyttöä ei katsottu tarpeelliseksi.

#### 4.3 Jorvin sairaalan psykiatriarakennus

Jorvin sairaalan psykiatriarakennus oli työkohteena saneeraus. Kohteessa työnä oli ilmanvaihtokoneiden uusiminen ja sadevesikaivojen uusi viemärinti. Ilmanvaihtokoneita on kaksi, joissa on jäähdytys- ja talteenottojärjestelmät. Kohteeseen tuli uusi vedenjäähdytyskoje. Itselleluovutusdokumenttia käytettiin IV-konehuone- ja viemäritaulukoiden osalta. Kohteena tämäkin oli pienehkö, ja taulukon koko käyttö ei tullut kysymykseen. Käyttökokemuksesta saatiin kuitenkin IV-konehuoneesta ja kiinteistön sisäpuolisista viemäreistä.

Taulukon käyttö sisäpuolisissa viemäreissä keskittyi vesikaton kattokaivojen viemärintiin ja IV-konehuoneen lattiakaivoihin. Tuuletusviemäreitä myös uusittiin. IV-konehuoneet taulukon käyttö oli jo sillä tasolla, mitä taulukolta vaaditaan. Vedenjäähdy-

tyskojeen työt olivat aliurakoitsijalla ja ovat taulukossa selvyiden vuoksi. Kuvamateriaalin käyttöä ei katsottu tarpeelliseksi. Tietoa taulukon käytöstä käytännössä saatiin riittävästi ja voidaan todeta taulukon käyttökelpoisuus. [Kuva 5.]

IV-konehuonetaulukossa [kuva 6] käytettiin myös koepaine/tarkastukset-taulukkoa. Taulukon käyttö on perusteltua, vaikka koepaineen dokumentointi onkin omanaan luovutuskansiossa. Taulukon käyttö on selkeämpää, eikä tietoa koepaineista tarvitse etsiä muualta. Samalla on saatavissa tieto osallistujista, suoritusajankohdasta sekä koepaineen kestosta.

| Rakennuskohde:<br>Jorvin sairaala Psykiatriarakenus |                 | Nro         |       | Pvm.26.11.2015 |         | Urakoitsija:<br>Bravida Finland Oy |                | Laatija<br>Lauri Leppä |         | KIINTEISTÖN<br>SISÄPUOLISET VIEMÄRIT |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |
|---|-----------------|-------------|-------|----------------|---------|------------------------------------|----------------|------------------------|---------|--------------------------------------|-------------|-------|------------|---------|------------|----------------|----------|---------|--------------------------------|--|---------------------|--|
| VIEMÄRÖINTI   |                 |             |       |                |         |                                    |                |                        |         |                                      |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |
| Sijainti  | Järjestelmä (x) |             |       | Kohde (x)      |         | Materiaali (x)                     |                |                        |         |                                      | Koko DN (x) |       |            |         |            | Liitostapa (x) |          |         | Huomautettavaa<br>Ok=0 Virhe=X |  | Viittaus<br>kyllä=X |  |
|   | Alue/Auone nro  | Järjestelmä | Kohde | Materiaali     | Koko DN | Liitostapa                         | Huomautettavaa | Viittaus               | kyllä=X | Alue/Auone nro                       | Järjestelmä | Kohde | Materiaali | Koko DN | Liitostapa | Huomautettavaa | Viittaus | kyllä=X |                                |  |                     |  |
| 2.krs   | x               |             |       |                |         |                                    |                |                        |         |                                      |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |
| 2.krs   | x               |             |       |                |         |                                    |                |                        |         |                                      |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |
| IVKH  | x               |             |       |                |         |                                    |                |                        |         |                                      |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |
| IVKH  | x               |             |       |                |         |                                    |                |                        |         |                                      |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |
| vesikatto   | x               |             |       |                |         |                                    |                |                        |         |                                      |             |       |            |         |            |                |          |         |                                |  |                     |  |

Kuva 5. Viemäröintitaulukon käyttö kohteessa.

| Rakennuskohde:                          |                 | Nro      |           | Pvm.26.11.2015 |           | Urakoitsija:       |           | Laatija        |               |    |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
|---|-----------------|----------|-----------|----------------|-----------|--------------------|-----------|----------------|---------------|----|-------|-----------|--------|-------|-------|----------------|----|-----------|----------------|-----|------|------|----------|-----------|------------|-------|-------|---------|-----|---------|------------|----------|----------|-------------|---------|----------|
| Jorvin sairaala Psykiatriaraken-<br>nus |                 |          |           |                |           | Bravida Finland Oy |           | Lauri Leppälä  |               |    |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| IV-KONEHUONEET                          |                 |          |           |                |           |                    |           |                |               |    |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| Sijainti                                | Järjestelmä (x) |          |           |                |           |                    | Kohde (x) | Materiaali (x) |               |    |       | Koko (DN) |        |       |       | Liitostapa (x) |    |           | Huomautettavaa |     |      |      | Viittaus | kyllä = X |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
|   | Alue/huone nro  | Lämmitys | Jäähdytys | VJK            | Lauhdutin | Pumppu ryhmä       |           | Kyljälaitteet  | Kondenssi ves | UO | Runko | Putki     | Yhtäjä | putki | Fe/Zn | Hs/Bst         | Cu | Kompositi | ≤25            | ≤50 | ≤100 | ≥100 |          |           | Hls. Aeri. | Putki | Ilmas | Purkaus | Muu | Asennus | Venttiilit | Mittarit | Litokset | Kannakointi | Eristys | Syy/aihe |
| IVKH                                    | x               |          |           |                |           |                    |           |                | x             |    |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| IVKH                                    |                 | x        |           |                |           |                    |           |                | x             |    |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| IVKH                                    |                 |          |           |                |           |                    |           |                | x             | x  |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK1                                     | x               |          |           |                | x         |                    |           |                |               |    |       |           | x      |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK1                                     |                 | x        |           |                | x         |                    |           |                |               |    |       |           | x      |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK1                                     |                 |          |           |                | x         |                    |           |                | x             | x  |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK1                                     |                 |          |           |                | x         |                    |           |                | x             | x  |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK2                                     | x               |          |           |                | x         |                    |           |                |               |    |       |           | x      |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK2                                     |                 |          |           |                | x         |                    |           |                |               |    |       |           | x      |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| TK2                                     |                 | x        |           |                |           |                    |           |                | x             | x  |       |           |        |       |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| VJK                                     |                 |          | x         |                |           |                    |           |                |               |    |       |           |        | x     |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| VJK                                     |                 |          |           |                | x         |                    |           |                |               |    |       |           |        | x     |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |
| LA                                      |                 |          |           |                | x         |                    |           |                |               |    |       |           |        | x     |       |                |    |           |                |     |      |      |          |           |            |       |       |         |     |         |            |          |          |             |         |          |

  

| KOEPAINE<br>TARKASTUKSET | Päivämäärä | Sijainti                 | Vesi | Paineella | Paine<br>kulu | Paine<br>≤10<br>bar | Paine<br>≤21<br>bar | Koepaine<br>alla h | Osallistajat                   |  | Huomautukset | Hyväksytty<br>kyllä/ei |
|--------------------------|------------|--------------------------|------|-----------|---------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------|--|--------------|------------------------|
|                          | 8.10.2015  | VJK - LAUHDUTIN PUTKISTO |      | x         | x             |                     |                     | 2                  | Lauri Leppälä, Pasi Hämäläinen |  |              | kyllä                  |
|                          | 29.10.2015 | IVKH putkistot           |      | x         |               | x                   |                     | 0,25               | Lauri Leppälä, Pasi Hämäläinen |  |              | kyllä                  |

Kuva 6. IV-konehuone- ja koepainetaulukon käyttöä Jorvin sairaalan psykiatriaraken-  
nuksen saneeraustyömaalla.

#### 4.4 Käyttäjän mielipiteet

Projektinohitaja Kimmo Kärkkäisen mielipiteenä oli, että dokumentti on käyttökelpoinen ja yksinkertainen käyttää. Kokemukset lyhyellä käytöllä olivat positiivisia, ja taulukon viimeisiin muutoksiin osallistuttiin aktiivisesti. Ensimmäiset käyttökokemukset Töölön sähköasemalta vaikuttivat taulukon muutoksiin ja palaute oli rakentavaa. Käyttäjän päällimmäisenä mielipiteenä oli taulukon koko pienen kohteen käytössä. Koska kompromissi oli valittava, taulukko on hieman iso pienissä kohteissa. Voidaan todeta käyttäjän kuitenkin olleen tyytyväinen dokumentin käyttömahdollisuuksiin. Kimmo Kärkkäisen palaute on ollut enemmän positiivista kuin negatiivista. Dokumentin alkuvaiheen käytössä palaute tiivistämisestä sarakkeissa otettiin heti huomioon. Dokumentin tulostus ongelmien ratkaisussa vaikutus oli välitön. Todettiin dokumentin käyttöongelma Excelissä, joka ilmenee käytettäessä taulukkoa pienessä koossa. Kaikki tiedot eivät silloin näytä samalta kuin normaalikoossa. Taulukon käyttöä koskeva lyhyt ohje katsottiin tarpeelliseksi. [12.]

LV-projektipäällikkö Lauri Leppälän kohde Jorvin sairaalan psykiatriarakennus oli pieni kohde. Käyttöpalautetta haluttiin kuitenkin erityisesti IV-konehuoneesta, ja kohde oli erittäin sopiva tässä mielessä. Käyttäjän mielipiteet käytön helppoudesta olivat positiivisia, ja Lauri Leppälä arveli dokumentin käyttömahdollisuudet hyväksi. Käyttäjän mielipide erillisestä kohdasta allekirjoitukselle huomioitiin ja lisättiin taulukoiden väliin. Ohjeen tarpeellisuus taulukon käyttöön ja muokkaamiseen huomattiin. Tältä pohjalta lähdettiin työstämään ohjetta dokumentin alkuun. Tärkeintä on kuitenkin saada dokumentti toimimaan käyttäjillä ja lisäkokemuksia tarvittaisiin. Kokonaisuudessaan Lauri Leppälä kuitenkin arvioi dokumentin toimivan hyvin kohteesta riippumatta. Ongelmia tulostamisessa esiintyi tässäkin kohteessa ja tähän tehtiin korjauksia palautteen mukaan. Excel-tilin muokkaaminen omiin tarpeisiin tarvitsee selkeän ohjeen, jotta käyttäjät osaat toimia oikein. [13.]

## 5 Yhteenveto

Itselleluovutuksella toteutetaan rakennusalan yleisissä sopimusehdoissa annettuja määräyksiä ja urakkasopimuksen ehtoja. Itselleluovutus on tärkeä osa talotekniikassa tehdyissä urakoissa ja toteutettaessa rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia (RYL). Rakennuksen luovutusvaiheeseen sisältyvän itselleluovutus tarvitsee oikeanlaisen työkalun tarkastuksen suorittamiseen. Hyvä tarkastusdokumentti auttaa itselleluovutuksen suorittamista ja lisää laatua. Toimiva dokumentti nopeuttaa tarkastusta ja helppolukuisuus parantaa kommunikointia eri osapuolten välillä. Itselleluovutusdokumentin tekeminen Word-tiedostona olisi tarkoittanut muunneltavuuden rajoittamista eikä lähtökohdiltaan vastaisi tavoitteita. Valinta Excel-tiedostoon tuntui paremmalta ja toimivammalta. Nykyään käytössä on jo useita sovelluksia älypuhelimille, joita voidaan käyttää rakennustyömaalla vastaavassa käytössä. Sovellukset on kuitenkin lähtökohtaisesti tehty rakennusliikkeiden tai pääurakoitsijan käyttöön. Jos tällaista ei ole työmaalla käytössä, tarvitaan aliurakoitsijoille muita työkaluja suorittaa tarkastuksia.

Excel-taulukkoita opinnäytetyön alkuvaiheessa oli enemmän kuin lopputuloksessa. Taulukkoja yhdisteltiin työn edetessä ja yhteen taulukkoon yhdistettiin kaksi samaa järjestelmää käsittelevää taulukkoa. Alun perin mukana oli myös kondenssivesille oma taulukko, käytännössä taulukkoa olisi kuitenkin ollut vaikea käyttää ja sisällyttäminen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmätaulukkoon tuntui luontevammalta. Excel-taulukon solujen muotoilu antaa uusia mahdollisuuksia luoda dokumentti erinäköiseksi kuin perinteinen. Käytännön kokemuksiin perustuen työmaalla tehtyjä itselleluovutus-taulukoita on kirjava määrä ja niiden laatu on vaihteleva. Itselleluovutusdokumentti on yksi työkalu jota tarvitaan talotekniikan luovutus prosessissa ja tärkeä laadun ylläpitämisessä. Tässä opinnäytetyössä luotu dokumentti on muunneltavissa tarpeiden mukaan ja antaa täten yritykselle mahdollisuuden muokata dokumenttia. Olen pyrkinyt tällä saamaan dokumentin, jolla on käyttöä myös tulevaisuudessa.

Excel-taulukon värien käytöllä haettiin näkyvyyttä, joka kiinnittää huomion. Ilman taulukon kokonaan tulkitsemista huomataan heti onko asiat hyvällä suoritustasolla. Sama vaikutus tosinpäin ja taulukon punainen väri hälyttää jo katsoessa. Taulukoita luodessa oli tiedossa, että työnjohtajilla on erilaisia osaamistasoja Excel-taulukoiden käytössä. Taulukon vaikea käyttö saa aikaan vain huonoa jälkeä ja käyttäjän turhautuneisuutta. Tulostus on yksi suurimmista ongelmien aiheuttajista, ja tätä on pyritty poistamaan. Tulostuksessa ongelmia silti esiintyi käytön yhteydessä, ja tarkentavalla ohjeella on

tarvetta käyttäjälle. Taulukon koko on kaksi sivua ja koko työkirja tulostuu kymmeneen sivuun. Tulostuksessa huomioitiin A4-sivukoon käyttö, jolloin luettavuus paperiversiossa on parhaimmillaan.

Lopputuloksena tässä opinnäytetyössä pyrittiin saamaan helppokäyttöinen taulukko itselleluovutukseen. Luotaessa sähköistä dokumenttia ei unohdettu tulostusversion näytävyyttä, vaan pyrittiin myös luomaan ulkoisesti kiinnostavan näköinen taulukko. Vasta pidempiaikainen käyttö kertoo tuloksen onnistuneisuudesta, jota saadaan ulkopuolisten kommenttien perusteella. Käyttökokemusten perusteella voidaan odottaa hyvää palautetta.

## Lähteet

- 1 Halmesvaara Oy yrityssivut. 2015. Verkkodokumentti. <<http://www.halmesvaara.fi/index.php>>. Luettu 12.10.2015.
- 2 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. LVI 03-10277.
- 3 Kolhonen Riku, diplomi-insinööri. Laatupäällikkö, Skanska Kodit Oy. Koskenvesa Anssi, diplomi-insinööri. Johtava tutkija, Mittaviiva Oy. 2004. Talotekniikan aikataulutus. Helsinki: Rakennustieto.
- 4 Kankainen Jouko & Junnonen Juha-Matti. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto.
- 5 Sainio Erkki-Olavi, lehtori 2014. Valvonta, vastaanotto ja luovutus, kurssin materiaali. Metropolia AMK.
- 6 LVI-laitosten mittaukset. 1999. LVI- 014-10290.
- 7 Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. 21.12.2012/954. Finlex.
- 8 Laatuakatemia sivut. Verkkodokumentti. <<http://www.kotiposti.net/tuurala/>>. Luettu 14.10.2015.
- 9 Manu Petri. 2013. Excel 2013.Pikaopas. Jyväskylä: Docendo.
- 10 Lammi Outi. 2013. Excel 2013 -laatua taulukoihin. Jyväskylä: Docendo.
- 11 Penttilä Sami. 2015. Kerrostalokohteen itselleluovutuksen kehittäminen. Insinööriyö. Metropolia AMK.
- 12 Valtonen Toni. 2013. Itselleluovutus asuntorakentamisessa. Aliurakoiden itselleluovutusten hallinta. Insinööriyö. Metropolia AMK.
- 13 Rakentamisenlaatu Ry sivut. Verkkodokumentti. <<http://www.rala.fi/tuotteet/patevyys/>>. Luettu 20.10.2015.
- 14 Kärkkäinen Kimmo, projektinhoitaja. Keskustelu 10.11.2015. Helsinki: Bravida Finland Oy.
- 15 Leppälä Lauri, LV-projektipäällikkö. Keskustelu 2.12.2015. Helsinki: Bravida Finland Oy.







| Rakennuskohde          |                    | Nro          |                   | Pvm.                 |                     | Urakoitsija         |                          | Laatinut       |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
|------------------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|----------------|-----------------|---|---------|-----------|-------------|------------------|-----------|-------------|
| KÄYTTÖVESIJÄRJESTELMÄT |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| Sijainti               | Järjestelmä<br>(x) | Kohde<br>(x) | Materiaali<br>(x) | Koko<br>(DN)         |                     |                     | Litosstapa<br>(x)        |                |                 | Huonautettavaa<br>OK = <input type="checkbox"/> Virhe = <input checked="" type="checkbox"/> |         |           | Vittaus     | Käyttö-<br>limes |           |             |
|                        |                    |              |                   | ≤28                  | 54                  | ≤88,9               | ≤108                     | Hits.<br>Juot. | Helmi<br>liitos | Puristus  | Muu     | Asennus   |             |                  | Liitokset | Kannakointi |
| Alue/luonne nro        | KV                 | LV           | LVK               | Runko<br>johto       | Kytkentä<br>johto   | Cu                  | Muovi<br>PE/PEX          | Komposiitti    | Hst/Rst         | Muu   | Asennus | Liitokset | Kannakointi | Eristys          |           |             |
| 1                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 2                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 3                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 4                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 5                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 6                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 7                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 8                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 9                      |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 10                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 11                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 12                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 13                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 14                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 15                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 16                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 17                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 18                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 19                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 20                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 21                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 22                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 23                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 24                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 25                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| 26                     |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| KOEPAINE               |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |
| Päivämäärä             | Sijainti           | Vesi         | Paineilma         | Putkisto<br>tulpattu | Paine<br>510<br>bar | Paine<br>521<br>bar | Koe<br>painne<br>aikaa h | Osallistujat   | Huomautukset    | Hyväksytty<br>kyllä/ei  |         |           |             |                  |           |             |
|                        |                    |              |                   |                      |                     |                     |                          |                |                 |   |         |           |             |                  |           |             |

















## Liite 2. Ohje dokumentin käyttöön

| OHJE Itselleluovutusdokumentin käyttöön  |        |   |
|--|--------|---|
| 1. Salasana työkirjan suojauksen poistoon: Bravida                               |        |   |
| 2. Kopioi työkirja omaan projektiin  |        |   |
| 3. Käytä otsikoiden tarkoittamia merkintöjä                                      |        |   |
| 4. Järjestelmätietoja täyttäessä (X) muuttaa solun →                             |        | X |
| 5. Huomautuksissa (O) muuttaa solun →  | O (X)→ | X |
| 6. Korostaessa kiireellisyyttä, käytä kohdassa (x) niin →                        |        | X |
| 7. Projektin tiedot täytetään ensin  |        |   |
| 8. Järjestelmätaulukko tulostuu koepainetaulukon kanssa A4 paperille             |        |   |
| 9. Taulukkoa voi muokata omiin tarpeisiin sopivaksi                              |        |   |
| 10. Koepaine- ja tarkastustaulukko toimii itselleluovutusdokumentin apuvälineenä |        |   |