

Jere Kotikivi

TYÖMAAKOHTAINEN TOIMINTAJÄRJESTELMÄ
LVI-URAKOINTIIN

Rakennustekniikan koulutusohjelma
2013

TIIVISTELMÄ

TYÖMAAKOHTAINEN TOIMINTAJÄRJESTELMÄ LVI-URAKOINTIIN

Kotikivi, Jere
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
toukokuu 2013
Ohjaaja: Sandberg, Esa
Sivumäärä: 25
Liitteitä: 9

Asiasanat: urakointi, LVI-työt, projektinhallinta, kehittävä työntutkimus

Tämän opinnäytetyön aiheena oli laatia LVI-alan yritykselle TRP Group Oy:lle selkeä ja tiivis toimintajärjestelmä urakoinnin tarpeisiin, jota voisi käyttää erisuuruisilla uudiskohde- ja saneeraustyömailla. Pyörää ei lähdetty keksimään uudelleen kehittämällä kokonaan uutta toimintajärjestelmää, vaan opinnäytetyöhön kerättiin käytännön työkokemuksiin ja yrityksen tarpeisiin perustuen kronologiseen järjestykseen kaikki tärkeimmät urakoitsijan työvaiheet työmaan saamisesta takuuajan päättymiseen. Työstä haluttiin tehdä enemmänkin käytännönläheinen toimintaohje tueksi projektinhoitajalle kuin raskas ja teoreettinen laatukäsikirja. Lisäksi opinnäytetyön tekijä yhdenmukaisti monet yrityksen käyttämät laadunvarmistusasiakirjat samankaltaisiksi, joita tultaisiin tulevaisuudessa käyttämään.

Työssä tavoitteena oli saada kaikki yrityksen urakointiprosessin toiminnalliset ohjeet ja urakointiprosessissa tarvittavat laadunvarmistuspöytäkirjat sekä muut asiakirjat yhteen kansioon, josta ne olisi helppo tarvittaessa löytää. Lisäksi toimintajärjestelmäkansiota olisi helppo kehittää eteenpäin yrityksen yleisten toimintalinjojen sekä rakennusmääräysten muuttuessa tulevaisuudessa. Tavoitteena oli myös perehdyttää opinnäytetyön tekijä yrityksen käytäntöihin ja varmistaa ymmärrys LVI-urakoinnin eri prosesseista.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan nimenomaan LVI-urakointia alkaen urakkasopimuksesta päättyen työmaan takuuajan tarkastuksiin. Rajaus tehtiin, koska tarjouslaskentavaihe itsessään on iso prosessikonaisuus ja työ olisi tällöin paisunut liian isoksi.

Opinnäytetyön tekijä sai yritykseltä aiheen työlle jo keväällä 2012, mutta työn kirjoitusprosessi alkoi vasta saman vuoden syyskuussa. Tätä ennen hankittu asentajakokemus LVI-urakoinnista sekä työnaikainen tiivis yhteydenpito yrityksen työnjohdon kanssa antoi hyvät lähtökohdat työn tekemiselle ja valmistumiselle. Työstä tuli myös näiden asioiden johdosta juuri sellainen kuin yritys halusi.

ABSTRACT

FUNCTIONAL DOCUMENTATION OF A HVAC-CONTRACTING PROCESS

Kotikivi, Jere

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Technology

May 2013

Supervisor: Sandberg, Esa

Number of pages: 25

Appendices: 9

Keywords: contracting, HVAC, project management, developmental work research

The purpose of this thesis was to craft a compact ERP System (Enterprise Resource Planning System) for TRP Group, an HVAC-company, to assist the company's contracting process and to be used in various worksites. It was not the purpose to develop an entirely new ERP system, but instead the thesis consists of a chronological list of the different work phases, beginning from the acquisition of the worksite to the end of warranty. The listing was based on actual work experience and the company's needs. Instead of a theoretical quality handbook, the thesis was to be more of a functional, user-friendly guide-line to assist the project manager's work. In addition, the writer of the thesis unified many of the company's quality assurance documents to be used in actual work in the future.

The goal was to place all the company's functional instructions and the required quality assurance minutes and other documents in a single file, which simplifies the work. In addition, the ERP system would be easy to develop to fit the company's changing guidelines and contracting regulations in the future. The goal was also that the writer would learn the different practices of the company and ensure an understanding of the various processes in HVAC-work.

The scope of thesis was limited to cover solely the HVAC-contracting process, from signing the contracting agreement to warranty-related inspections in the finished worksite. The reason for this was the fact that calculating the offer for the contract is a complex process in itself, and the thesis would have thus become too broad.

The writer received the topic for this thesis from the company in spring 2012, but the writing process started in September. The already acquired working experience as a technician and continuous communication with the company gave the thesis a good starting point. Thanks to these circumstances, the finished thesis is exactly what the company wanted.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Yritys.....	6
1.2	Organisaatiokaavio	7
1.3	Työn taustaa	8
1.4	Työn tavoitteet ja rajaus	8
2	KUVAUS LVI-URAKOINTIPROSESSISTA	9
3	TOIMENPITEET ENNEN TYÖMAAVAIHETTA.....	10
3.1	Kohteen henkilöstö	10
3.2	Kärkimies	10
3.3	Aikataulutus	12
3.4	Aliurakoitsijat	12
3.5	Hankinnat	13
4	TYÖMAAVAIHE	14
4.1	Kokoukset	14
4.1.1	Työmaan aloituskokous.....	14
4.1.2	Työmaakokoukset.....	14
4.1.3	Urakoitsijalaverit	15
4.2	Työmaatoiminta	15
4.2.1	Piirustukset.....	15
4.2.2	Materiaalitoimitukset ja varastointi	15
4.2.3	Muutos- ja lisätyöt.....	16
4.3	Tiedonkulku ja asioista sopiminen työmaalla.....	16
4.3.1	Tiedottaminen tilaajalle	16
4.3.2	Tiedottaminen työntekijöille	17
4.4	Asennustoiminnan laadunvalvonta	17
4.5	Viranomaistarkastukset.....	19
4.6	Itselle luovutus	19
5	TOIMENPITEET TYÖMAAVAIHEEN JÄLKEEN	20
5.1	Materiaalipalautukset.....	20
5.2	Työmaan luovutus.....	20
5.2.1	Toimintakokeet.....	20
5.2.2	Verkostojen säätö- ja tasapainotustyöt	21
5.2.3	Vastaanottotarkastus.....	22
5.3	Luovutuskansiot.....	22

5.4 Takuu aika ja -korjaukset.....	23
6 YHTEENVETO	24
LÄHTEET.....	25

LIITTEET

1. Ilmamäärien säätö- ja mittauspöytäkirja
2. Ilmanvaihdon puhdistuspöytäkirja
3. Ilmanvaihdon SFP-mittauspöytäkirja
4. Putkistojen painekoepöytäkirja
5. Itselle luovutuspöytäkirja
6. KVV-/IV-työnjohtajan tarkastusasiakirja
7. Työvaiheilmoitus
8. LV-asentajien asennustarkastuslista
9. IV-asentajien asennustarkastuslista

1 JOHDANTO

1.1 Yritys

TRP Group Oy on yksi Varsinais-Suomen suurimmista LVI-urakointiin erikoistuneista perheyryityksistä. Sen toimialaan kuuluu lämpö-, vesi- ja ilmastointitöiden lisäksi myös sähkö- ja jäähdytysalan urakoinnit ja huollot. Yrityksen organisaatio on jaettu toimialoittain karkeasti kolmeen osaan: lämpö ja vesi -osastoon (LV), ilmanvaihto-osastoon (IV) sekä sähköosastoon. Toimialoista eniten työntekijöitä on LV-osastossa, jossa on 30 asentajaa. Ilmanvaihto- ja sähköpuolella työntekijöitä on molemmissa noin 20. Yhteensä yrityksessä työskentelee työnjohto ja toimistotyöntekijät mukaan luettuna 83 henkilöä. Yritys palkkaa mahdollisuuksien mukaan myös kesäharjoitteluun alan opiskelijoita, jolloin työntekijämäärä voi kivuta hetkellisesti lähelle sataa.

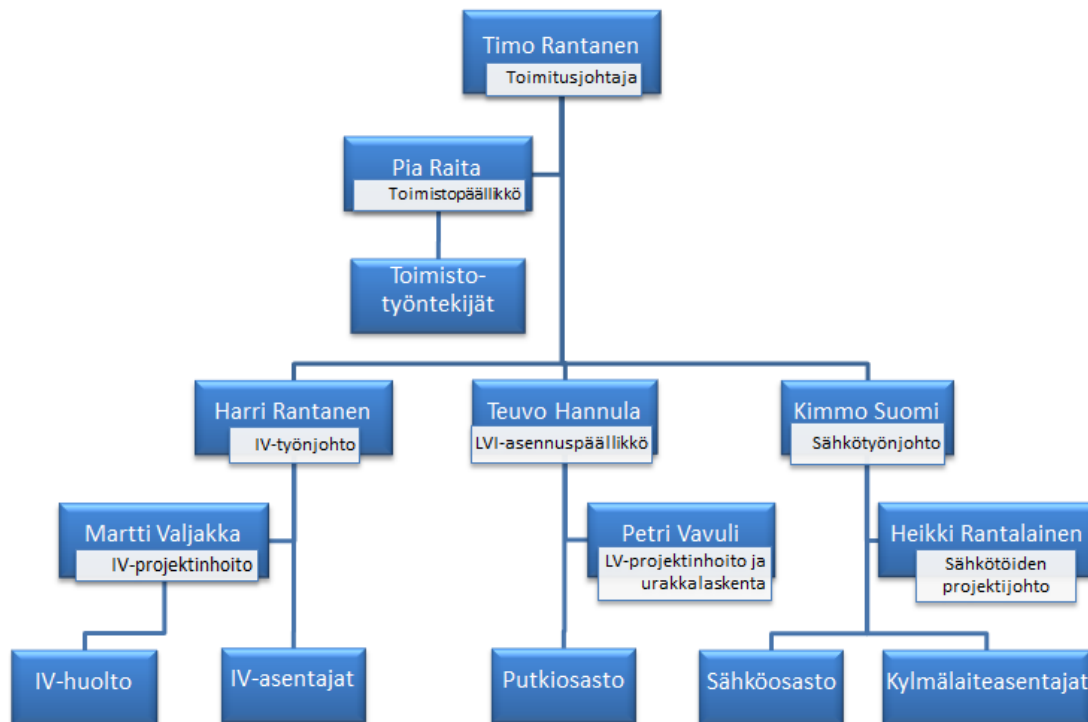
Yrityksen pääasiallinen liiketoiminta-alue on Lounais-Suomi, mutta muutamia urakointikohteita on ollut pääkaupunkiseudulla asti. Yrityksen asiakkaita ovat mm. teollisuus, yritykset, kunnat, kaupungit, sairaalat, taloyhtiöt ja yksityiset kotitaloudet. /1/

TRP Group yhteistyössä Rakennusliike Kemppe Oy:n kanssa rakensivat uudet toimitilat omiin tarpeisiinsa Raisioon Nesteentien varteen. Rakennus valmistui alkuvuodesta 2012. (Kuva 1)



Kuva 1. TRP Group Oy:n konttori Raisiossa (rakennuksen vasemmanpuoleinen pääty)

1.2 Organisaatiokaavio



Kuva 2. TRP Group Oy organisaatiokaavio

Kuvassa 2 esiintyvä yrityksen organisaatiokaavio kuvaa TRP Group Oy:n sisäisiä hallintosuhteita. Vastuunjako on selkiytetty niin, että yrityksen toimialat on hajautettu kolmeen eri osastoon: Lämpö ja vesi, IV-osasto sekä sähköosasto. Toimihenkilöiden tehtävät saattavat kuitenkin vaihdella urakkakohtaisesti.

1.3 Työn taustaa

Opinnäytetyön syntyyn oli vaikuttanut suuresti yrityksen tarve selkiyttää LVI-urakointiprosessin laadunhallintaa toimintajärjestelmällä. Yrityksellä oli ollut käytössään suppea toimintaohje asennustöiden laadunvarmistuksesta, jota oli tarkoitus laajentaa ja syventää sellaiseksi, että se kattaisi vaiheittain kronologisesti pääasialliset toimenpiteet aina urakan saamisesta kohteen luovutukseen. Tällaista toimintajärjestelmää pyrittäisiin noudattamaan ohjeena jokaisen työmaan alusta lähtien, ja sitä voidaan soveltaa erisuuruisille työmaille niin uudisrakennus- kuin saneerauskohteisiin.

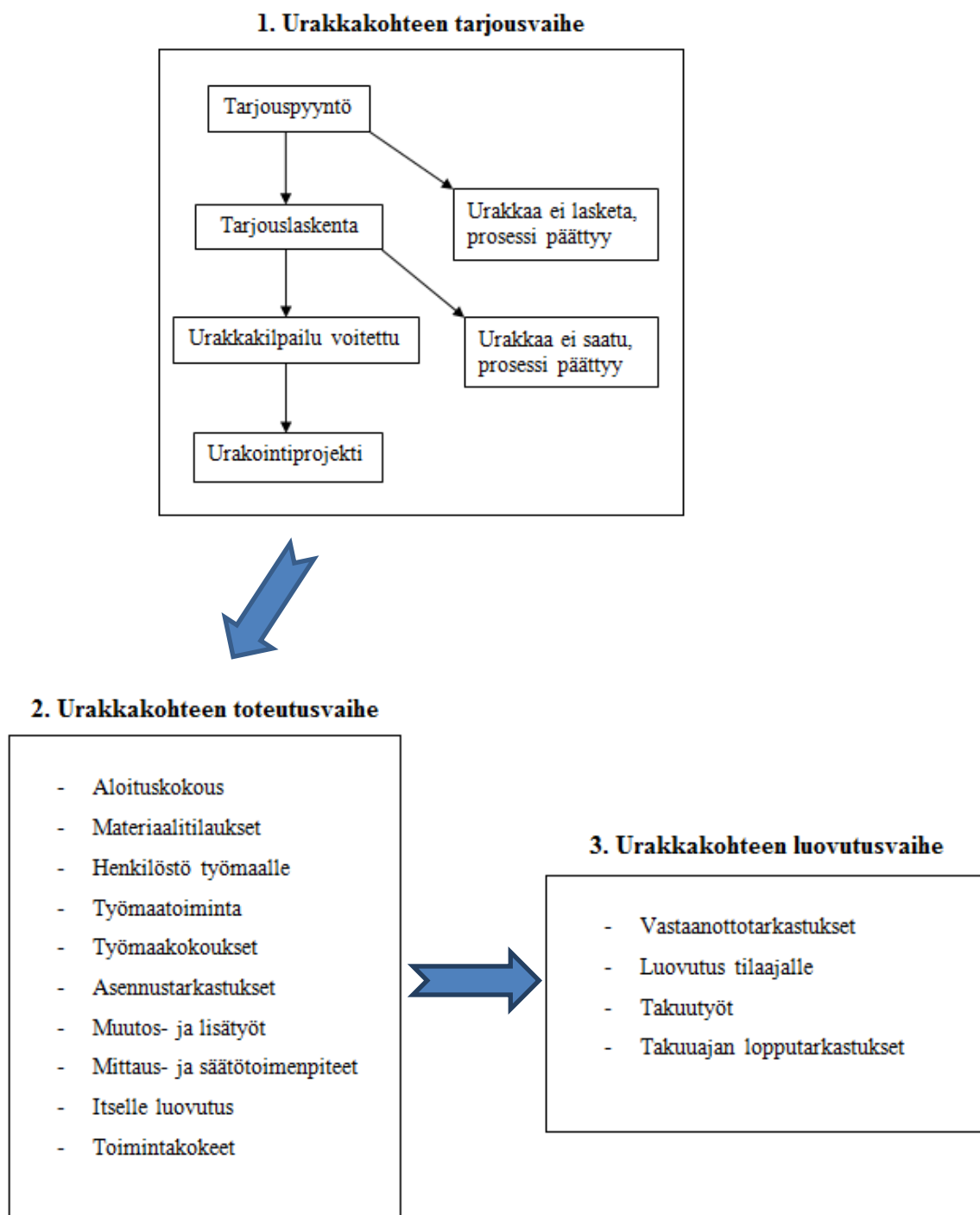
1.4 Työn tavoitteet ja rajaus

Tämän opinnäytetyön keskeinen tavoite oli alusta lähtien ollut laatia yritykselle selkeä ja tiivis toimintajärjestelmä LVI-urakoinnin tarpeisiin. Työstä haluttiin tehdä enemmänkin käytännönläheinen toimintaohje projektinhoitajalle kuin raskas ja teoreettinen laatukäsikirja. Työssä tavoitteena oli samalla myös perehdyttää opinnäytetyön tekijä yrityksen käytäntöihin ja varmistaa ymmärrys LVI-urakoinnin eri prosesseista.

Tämä työ rajattiin koskemaan nimenomaan LVI-urakointia alkaen urakkasopimuksesta päättyen työmaan takuuajan tarkastuksiin.

2 KUVAUS LVI-URAKOINTIPROSESSISTA

Urakointiprosessi jaetaan aikajärjestyksessä kolmeen eri päävaiheeseen. Nämä vaiheet ovat tarjousvaihe, urakan toteutus ja kohteen luovutus. (Kuva 3)



Kuva 3. Urakointiprosessi

3 TOIMENPITEET ENNEN TYÖMAAVAIHETTA

Ennen urakkakohteen työmaatoiminnan aloittamista tehdään alustavat toimenpiteet tulevaa työmaata varten. Aluksi yrityksessä pidetään sisäinen aloituskokous, johon osallistuvat kohteeseen valitut eri osastojen projektinhoitajat sekä toimitusjohtaja. Siinä kartoitetaan yleisesti kuinka laaja tuleva urakka on ja mitä vaiheita se sisältää. Yleisimmät kokouksessa käsiteltävät asiat ovat eritelty alla olevissa kappaleissa.

3.1 Kohteen henkilöstö

Määritetään urakkakohteen kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston rakentamisesta vastaava työnjohtaja (KVV), sekä ilmanvaihtolaitoksen rakentamisesta vastaava työnjohtaja (IV). KVV- ja IV – työnjohtajaksi hyväksymistä haetaan kaupungin rakennusvalvontatoimistosta erillisellä lomakkeella, jossa tulee olla työnjohtajan sitoumus tehtävän suorittamiseen. /2/

Urakointikohteelle nimetään työntekijät sekä valitaan kohteen laajuudesta riippuen myös asentajaryhmän kärke mies. Projektinhoitaja perehdyttää työmaan henkilöstön pääurakoitsijan ja tilaajan asettamiin työsuojeluvaatimuksiin ja varmistuu siitä, että kaikilla työmaalle osallistuvilla työntekijöillä on tarvittavat suojavarusteet (huomiovaatteet, turvakengät, suojalasit, kypärä) sekä veronumerollinen henkilökortti, voimassaoleva työturvallisuuskortti ja muut työmaalla tarvittavat luvat. Töiden sujuvuuden varmistamiseksi projektinhoitaja huolehtii myös siitä, että asentajilla on valmiina kaikki työssä tarvittavat työkalut sekä koneet.

3.2 Kärkimies

Kärkimies määrätään aina työmaakohteeseen, mikäli oman alan töihin sisältyy yli 100 normituntia. Mikäli asennusryhmään kuuluu kärkimiehen lisäksi vähintään viisi muuta työntekijää, kärkimiehiä valitaan kaksi. /3/

Kärkimieheksi työmaalle pyritään valitsemaan henkilö, jolla on aiempaa asentajakemusta isommista työmaista ja tietoa niiden käytännöistä.

Kärkimiehen tehtävät työmaalla LVI-toimialan työehtosopimuksen mukaan:

- Huolehtia siitä, että asennustyö suoritetaan annettujen piirustusten mukaan.
- Ilmoittaa työnjohdolle, mikäli esimerkiksi puutteellisista suunnitelmista johtuen joudutaan tekemään urakkahintaan vaikuttavia lisäyksiä
- Huolehtia siitä, että kannakkeiden ja reikien merkitseminen suoritetaan oikein
- Putkiasennustyön alkaessa ovat asennusliikkeen työnjohto sekä työmaan etumies velvollisia neuvottelemaan rakennustyömaan vastaavan johdon kanssa putkiasennustyöhön liittyvien tarpeellisten pukeutumis-, ruokailu-, työ-, ja varastointitilojen sekä purkutavaroiden kokoamispaikan järjestämisestä.
- Etumiehen tulee valvoa työn alkaessa, että työmaalle saapuneet tarvikkeet toimitetaan asennuskohteiden välittömään läheisyyteen sekä huolehtia, että tarvikkeet varastoidaan asiallisesti niille varattuihin paikkoihin sekä käsitellään huolellisesti.
- Tarkastaa saapuneet tarvikkeet hänelle luovutetun tavaraluettelon, kuormakirjan, tai muiden työhön liittyvien asiakirjojen mukaan, sekä epäselvyyksien sattuessa ilmoittaa viipymättä asennusliikkeeseen tai lähetyspaikkaan.
- Työn kuluessa tarpeelliseksi havaittujen työkalujen, putkien, osien ja varusteiden, joita tarvikeluettelo laadittaessa ei ole voitu edellyttää tarvittavan, tekee lisätilauksen liikkeen varastosta. Etumiehen tulee riittävän ajoissa, mikäli työ suoritetaan liikkeen sijaintipaikkakunnalla vähintään 8 työtuntia ennen, ja mikäli työ suoritetaan muualla kotimaan paikkakunnalla vähintään 16 työtuntia ennen, tehdä edellä mainittu tilaus.
- P1- ja P2-paloluokan rakennuksissa huolehtia työmaan puhtaudesta
- Tarkistaa urakkaryhmään kuuluvien työntekijöiden tuntilistat

- Huolehtia päivittäisessä työmaatoiminnassa työturvallisuudesta, esimerkiksi turvavaljaiden käytöstä kerrostalojen nousulinjojen asennuksissa, jos muita nostovälineitä ei ole mahdollista käyttää.
- Valvoa, että ylijäämätarvikkeet toimitetaan asennusliikkeen varastoon ja tehdä ilmoitus kuljetusta varten varastolle. Toimittaa välittömästi rikkoutuneet ja vialliset tarvikkeet pois asennustyömaalta, ettei niitä vahingossa asennettaisi sekä valvoa, että purettavat tarvikkeet kootaan niille varattuun paikkaan.
- Hoitaa työnantajan määräämien ylimääräisten töiden suoritus siten, että laskutyölapulle merkitään käytetyt tarvikkeet ja työtunnit oikein sekä palauttaa ko. lomakkeet tilaajan hyväksyminä työnjohdolle
- Ottaa vastaan ja välittää työnjohdolle vastaavan rakennusmestarin antamat tiedotukset. /3/

3.3 Aikataulutus

Pääurakoitsijalta saatavaan työmaa-aikatauluun lisätään omien töiden työvaiheet ja lähetetään takaisin, jotta työmaan pääaikataulu saadaan muodostettua. Aikataulua tehtäessä otetaan huomioon kriittiset työvaiheet urakassa, mahdolliset odotettavissa olevat aikataulumuutokset ja katsotaan alustavasti, missä vaiheessa suurimmat erillishankinnat toimitetaan työmaalle. Tällaisia ovat muun muassa IV-koneet, lämmönvaihdinpaketit ja ilmanvaihdon päätelaitteet.

3.4 Aliurakoitsijat

Asetetaan kohteelle oman yrityksen käyttämät aliurakoitsijat. Yleisesti ulkoistettuja LVI-töitä ovat putkistojen ja kanavistojen eristystyöt sekä vesivirtojen säätö- ja mittaustyöt. Näistä töistä on pyydetty hinnat aliurakoitsijoilta jo kohteen tarjousvaiheessa, sillä ne eivät kuulu TRP Group Oy:n omiin töihin. Ilmavirtojen säätö- ja mittaustyöt sekä sähkö- ja jäähdytysalan työt sen sijaan hoituvat omina töinä.

Ulkoistuksen tarkoituksena on nopeuttaa töiden valmistumista käyttämällä näihin töihin erikoistuneita yrityksiä. Kaikki oman yrityksen käyttämät aliurakoitsijat täytyy hyväksyttää tilaajalla ennen töiden alkamista.

Urakkakohteeseen valitut aliurakoitsijat toimivat TRP Group Oy:n laatutavoitteiden mukaisesti. Alihankintana tehdyt työt tarkastetaan projektinhoitajan toimesta yhdessä alihankintayrityksen työnjohdon kanssa.

3.5 Hankinnat

Työmaalle tehdään materiaalihankintoja pääasiassa tarjouslaskentavaiheessa tehdyn massalaskennan perusteella. Poikkeuksena ovat suuremmat erillishankinnat, kuten IV-koneet, kohdepoistolaitteet, lämmönvaihdinpaketit, putkistoelementit ja ulkopuoliset kaivopakettit. Näistä pyydetään mahdollisimman nopeasti työn varmistuttua uudet tarjouspyynnöt eri toimittajilta. Uusilla tarjouspyynnöillä on mahdollisuus saada lisää katetta työlle. Uusia tarjouksia tehtäessä täytyy ottaa huomioon LVI-työselitys ja suunnitelmat, joissa saattaa olla esitetty rajoituksia laitetoimittajista.

Loput LVI-materiaalit tilataan ensisijaisesti tukkureiden kautta ja toimitetaan työmaalle joko kokonaistoimituksena tai osatoimituksena ensisijaisesti kunkin urakan (putkitus, kanavointi, eristys, kalustus) toteutusjärjestyksen perusteella. Näiden toimitusajankohdat täsmentyvät toteutusvaiheessa. Materiaalien hankinnoissa pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan myös yrityksen omaa materiaalivarastoa.

Materiaalit tilataan työmaalle joko kohteen kärke miehen tai projektinhoitajan toimesta. Tästä hankintavastuusta sovitaan aina hyvissä ajoin ennen työmaan alkamista asennusryhmän kärke miehen kanssa, jotta päällekkäisiä tilauksia ei tule työmaalle.

4 TYÖMAAVAIHE

4.1 Kokoukset

Työmaan aikana kohteessa pidetään työmaakokouksia ja urakoitsijapalavereita sovittu. Näihin osallistuu yrityksestä aina vähintään kohteen projektinohittaja.

4.1.1 Työmaan aloituskokous

Urakka käynnistyy aina aloituskokouksella. Rakennuttaja kutsuu kokouksen koolle ja siihen osallistuvat rakennusurakkaan ryhtyvän tilaajan edustaja, työmaan pääurakoitsijan sekä ali- ja sivu-urakoitsijoiden edustajat sekä suunnittelijat ja valvojat. Aloituskokouksen tarkoituksena on ensisijaisesti selkiyttää työmaan käytäntöjä. ”Aloituskokouksessa todetaan ja merkitään pöytäkirjaan lupa-asiakirjoissa rakennushankkeeseen ryhtyvälle määrättyt velvoitteet, hankkeen suunnittelun ja rakennustyön keskeiset osapuolet, rakennusvaiheen vastuuhenkilöt ja työvaiheiden tarkastuksia suorittavat henkilöt sekä muut selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen laadusta huolehtimiseksi.” /4/

4.1.2 Työmaakokoukset

Työmaalla pidetään sopimuksen mukaan työmaakokouksia. Yleinen väli työmaakokouksilla on noin 1 kuukausi. Niihin ovat yleensä kutsuttuna rakennuttajan edustajan ja työmaan urakoitsijoiden lisäksi myös kohteen valvojat sekä suunnittelijat.

Työmaakokouksissa käsitellään pääasiassa sen hetkinen työmaatilanne ja käydään läpi tehdyt ja tulevat asiat, kuten tarkastukset ja katselmukset, aikatauluasiat ja mahdolliset muutokset seuraavaan kokoukseen asti. Kokouksissa hyväksytetään töissä käytettävät aliurakoitsijat, lisä- ja muutostyötarjoukset sekä asennettavat laitteet ja niiden toimittajat, etenkin jos ne poikkeavat suunnitelmista. Kokouksen päätteeksi tehdään vielä työmaakierros. Tarkoituksena on, että urakaprojektin osalliset pysyvät työmaan edetessä tietoisina kohteen tapahtumista.

4.1.3 Urakoitsijapalaverit

Urakoitsijapalaverit ovat työmaan urakoitsijoiden kesken pidettäviä epävirallisempia palavereja, joita pyritään järjestämään työmaalla parin viikon välein. Niissä käydään työmaan käytännön vaiheet varsinaisen työn osalta tarkemmin läpi. Eli käsitellään yleisaikataulun tilanne sekä sovitaan eri urakoiden toteutusjärjestyksistä. Näiden asioiden pohjalta laaditaan urakoitsijoiden työvaihe aikataulu seuraavan 1-2 viikon jaksolle. Kohteen projektinohitaja kartoittaa tämän aikataulun perusteella asentaja- ja materiaalitarvetta seuraavan kahden viikon ajaksi.

4.2 Työmaatoiminta

4.2.1 Piirustukset

Urakkakohteen piirustukset tulevat suunnittelijalta yleensä ensin yrityksen toimistolle. Siksi projektinohitaja huolehtii kohteen LVI-piirustusten toimittamisesta työmaalle asennusryhmää varten. Lähtökohtaisesti asennukset tehdään piirustusten mukaisesti, mutta mahdolliset asennusmuutokset merkitään alkuperäisiin piirustuksiin työmaalla. Muutokset annetaan tiedoksi suunnittelijalle, joka päivittää piirustukset ajan tasalle. Kohteen kärkimies huolehtii, että käytössä olevat LVI-piirustukset ovat ajan tasaisia ja ettei vanhentuneita piirustuksia käytetä.

4.2.2 Materiaalitoimitukset ja varastointi

Pitkäkestoisemmilla työmailla materiaalit pyritään säilyttämään työmaa-alueella lukitussa kontissa hyvässä järjestyksessä, jotta kaikki tavarat ovat helposti löydettävissä. Työmaalle saapuvalla tavaralla tehdään aina tarkastus mahdollisten viallisten materiaalien vuoksi. Vialliset tuotteet palautetaan toimittajalle ja suoritetaan uudelleen-tilaus heti. Työmaalle tulevien toimituksien vastaanotosta sekä materiaalien varastoinnista vastaa kohteen kärkimies. Päivittäisissä tavaranhankinnoissa (putkenosat ym.) käytetään LVI-tukkureiden perusvarastoa.

4.2.3 Muutos- ja lisätyöt

Tilajalla on oikeus teettää urakoitsijalta urakkaan kuulumattomia lisä- ja muutostöitä urakkakohteessa. Näissä tilaaja pyytää urakoitsijalta tarjouksen tehtävästä työstä, joka laskutetaan erikseen. Lisä- ja muutostyöpyynnöt ja niistä tehdyt tarjoukset käsitellään työmaakokouksissa, jossa päätetään niiden hyväksymisestä.

4.3 Tiedonkulku ja asioista sopiminen työmaalla

Tiedonkulku urakointiprojektin osapuolten välillä on tärkeää myös kokousten ulkopuolella päivittäisessä kanssakäymisessä. Työmaalla toimii oman yrityksen henkilöstön lisäksi usein samanaikaisesti muiden eri urakoitsijoiden työntekijöitä. Jotta työt sujuisivat kaikkien osalta hyvin, asennusryhmän kärkeen täytyy tietää, kuka tekee töitä missäkin. Hän pyrkii viime kädessä välttämään niitä tilanteita, jossa omat työntekijät olisivat toisten urakoitsijoiden tiellä. Näin toimimalla ylläpidetään työn tehokkuutta ja aikataulussa pysymistä.

Töiden viivästymisille aiheutuu riskejä, jos urakoitsijoiden kesken jo sovitusta asioista ei pidetä kiinni. Tämä aiheuttaa muille töiden seisahtumista hoitamatta jääneiden töiden takia. Varmistetaan, ettei tällaisia töiden yhteensovitusongelmia pääse oman yrityksen puolesta missään vaiheessa käymään.

4.3.1 Tiedottaminen tilaajalle

Työn tilaajan kokemaan urakoitsijan toiminnalliseen laatuun vaikuttaa paljon tiedottaminen tehdyistä ja tulevista asioista. Tämä seikka korostuu erityisesti saneerattavissa asunto-osakeyhtiöissä, joissa jokainen asukas on asiakas. Siksi katselmuksien yhteydessä heille on ensisijaisesti tärkeää kertoa mitä tehdään, kuka tekee ja milloin tehdään. Pääurakoitsijan vastaava mestari hoitaa yleensä kokonaisvaltaisen tiedottamisen, mutta omaan alaansa liittyvien asioiden kertominen, esimerkiksi mahdollisista vesikatkoista ajoissa tiedottaminen on ensisijaisesti projektinhoitajan, mutta myös työmaan kärkeen vastuulla.

4.3.2 Tiedottaminen työntekijöille

Asennusryhmä tekee kärke miehen johdolla käytännön työsuunnittelua työmaalla. Työiden sujuvuus ja aikataulussa pysyminen varmistuu, kun heillä on tietoa työmaalla kaikista asennustehtävistä mahdollisimman pitkälle.

Mikäli esimerkiksi työmaakouksissa päätetään muutoksista asennusteknisiin tai aikataulullisiin asioihin liittyen, on projektin hoitajan tiedotettava asennusryhmää näistä välittömästi. Tällä mahdollistetaan henkilöstön ja ajan riittävyys työn tekemiseen sekä mahdollisten erikoistyökalujen ja nostokaluston hankkimiseen työtä varten. Näin toimimalla myös ennaltaehkäistään laatuongelmien syntymistä kiireen takia.

4.4 Asennustoiminnan laadunvalvonta

Asennusten laadunvalvonta on yksi keskeisimpiä urakoitsijan suoritusvelvollisuuksia urakaprojektissa. Laadunvalvontaa tehdään kaikkiin omaan urakkaan kuuluviin töihin, mukaan lukien myös alihankintana teetettävät työt.

Asennustoiminnan laadunvalvontatarkastuksia eli asennustapatarkastuksia tehdään säännöllisesti työmaakäynnein projektin alusta loppuun työvaiheiden määräämässä järjestyksessä. Lisäksi näistä pidetään kirjaa (Liitteet 6 ja 7). Säännöllisillä tarkastuksilla pystytään puuttamaan mahdollisiin asennusvirheisiin ja korjaamaan ne ennen käyttöönottoa, jolloin vältetään vahinkojen syntyä. Tarkastuksissa erityistä huomiota on kiinnitettävä viemäreiden riittäviin kallistuksiin sekä putkien ja kanavien kannakointiin ja niiden läpivienteihin. Läpivienneissä on otettava huomioon mahdolliset palo-osastoinnit sekä märkätiloissa kosteustiiviydet.

Esimerkkinä yhdestä tärkeimmistä laadunvarmistusasioista uudiskohteissa ovat pohjaviemärien asennusten valmistuttua otetut valokuvat ennen pohjalaatan valamista. Näin voidaan todistaa pohjaviemärien riittävät kaltevuudet, tuennat sekä kannakoinnit ennen niiden peittymistä maan alle. (Kuva 4)



Kuva 4. Pohjaviemärit rivitalossa

Rakennuskohteen kaikki talotekniset järjestelmät on toteutettava uusimpien rakennusmääräysten mukaisesti ja niin, että ne täyttävät LVI-järjestelmien yleiset laatuvaatimukset. Tämän lisäksi otetaan huomioon myös tilaajan asettamat laatuvaatimukset. Nämä ovat täsmennettyinä suunnittelijalta saadussa LVI-työselostuksessa, jota käytetään asennustoiminnan ohjenuorana. Huolehditaan myös siitä, että kohteessa asennukset suoritetaan hyvää asennustapaa käyttäen. Töiden valmistuttua asentajat tarkastavat lopuksi myös itse, että kaikki tarvittavat työt on tehty. Apuna he voivat käyttää tarkastuslistaa (Liitteet 8 ja 9). Tarvittaessa LVI-töiden määräystenmukaisuuden voi tarkistaa rakennusmääräyskokoelman osista:

- Osassa D1 on määräykset rakennuksen vesi- ja viemäri-laitteistoista
- Osassa D2 on määräykset ilmanvaihdon toteutuksesta ja sisäilmasto-oloista
- Osassa E7 on paloturvallisuusmääräykset rakennuksen ilmanvaihdolle /6/

Lisäksi tarkempia työohjeita erilaisiin asennus- ja säätötöihin on lisäksi saatavilla LVI-ohjekortistosta. Kortisto on eritelty seitsemään eri osaan:

- Osassa 0 on yleisiä laatuvaatimuksia koskien rakennushanketta

- Osassa 1 on lämmitysjärjestelmiin liittyviä ohjeita
- Osassa 2 on vesi- ja viemäri-laitteistoihin liittyvät ohjeet
- Osassa 3 on IV- ja jäähdytysjärjestelmiin liittyvät ohjeet
- Osassa 4 on säätö-, ohjaus- ja valvontajärjestelmiin liittyvät ohjeet
- Osassa 5 on LVI-eristyksiin liittyvät ohjeet
- Osassa 6 on erityisiin LVI-tekniisiin järjestelmiin, kuten kylmälaite-, sprinkleri- ja kaasujärjestelmiin liittyviä ohjeita /7/

4.5 Viranomaistarkastukset

Viranomaistarkastukset ovat kaupungin viranomaisen tekemiä, muista työmaalla tapahtuvista katselmuksista erillään olevia tarkastuksia. Niitä suoritetaan rakennuskohdeessa sen eri vaiheissa. LVI-töissä valvontaviranomainen on rakennusvalvonnan LVI-tarkastaja, joka suorittaa tarkastuksia aina työvaihekokonaisuuksien valmistumisen päätteeksi. LVI-viranomainen suorittaa lisäksi oman tarkastuksensa LVI-laitteiden käyttöönotosta sekä pitää taloteknisten järjestelmien loppukatselmuksen. Viranomaistarkastusten tilaamisesta kohteeseen huolehditaan aina itse.

4.6 Itselle luovutus

Asennustöiden valmistuttua kohteessa ja noin kahta viikkoa ennen varsinaisia loppu-tarkastuksia ja kohteen luovutusta tehdään niin sanottu itselle luovutus. Tällöin projektinohitaja kiertää kohteessa asennusryhmän kanssa tehden kriittisen arvion kaikista vastaanottoasioista ja asennustöistä. Niissä esiintyvät mahdolliset virheet korjataan ennen luovutusta. Prosessissa pohjana käytetään LVI-suunnitelmia sekä työselostusta varmistamaan, että kaikki työvaiheet ovat tehty. Lisäksi viimeistään tässä vaiheessa annetaan suunnittelijalle tiedoksi lopullisia asennuksia vastaavat piirustukset. Itselle luovutuksesta tehdään myös kirjallinen muistio (Liite 5), joka luovutetaan LVI-valvojalle.

5 TOIMENPITEET TYÖMAAVAIHEEN JÄLKEEN

5.1 Materiaalipalautukset

Työmaan asennustoiminnan päätyttyä, ylimääräiseksi jääneet putki- ja kanavamateriaalit sekä tarvikkeet toimitetaan yrityksen varastolle tai vaihtoehtoisesti jollekin toiselle, kesken olevalle urakkakohteelle. Kärkimies tilaa tavaroille tarvittavan kuljetuksen ja varmistaa työmaan tyhjäksi omista ylimääräisistä materiaaleista.

5.2 Työmaan luovutus

Luovutusajankohta on sovittu tilaajan kanssa joko ennen työmaan alkua olevissa aikataulusuunnitelmissa tai sovitaan työmaan aikana töiden edetessä. Projektinhoitaja kärkimiehen kanssa huolehtii asennettujen LVI-järjestelmien luovutuskunnosta. Ne pyritään luovuttamaan tilaajalle virheettöminä ja ilman puutteita.

5.2.1 Toimintakokeet

Toimintakokeissa suoritetaan LV-, IV-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien yhteiskoekäyttö niin, että voidaan todeta kohteen talotekniikkajärjestelmän toimivan suunnitellusti. Tällöin kaikki LVI-järjestelmien ja laitteiden lopulliset asennukset laite-merkintöineen on tehty. Lisäksi painekokeet ja huuhtelut putkistoille sekä tiiveysmitaukset kanavistoille ja ilmanvaihtokoneille on oltava tehtynä. Siisteyden puolesta lämmönjakuhuone, IV-konehuone ja/tai muut kohteen tekniset tilat ovat omalta osalta luovutuskunnossa.

Toimintakokeissa tarkastetaan yleisesti:

- kaikkien laitteiden toiminta, niiden pakkokytkennät, pumppujen ja puhaltimien pyörimissuunnat ja lämpösuojien toiminta
- automaation suunnat, hälytykset, ohjaukset, säätöventtiilit ja varolaitteet

Kokeet tehdään, kun kaikki urakoitsijat ovat saaneet työnsä sen edellyttämälle tasolle. Esimerkiksi IV-koneiden toimintakokeiden aikana ei työmaalla saa olla enää käynnissä pölyäviä rakennustöitä. Tämänkaltaisista syistä johtuen toimintakokeiden ajankohdasta sovitaan urakoitsijapalaverissa.

Urakoitsijoiden edustajien lisäksi toimintakokeisiin osallistuu LVI-suunnittelija, joka suorittaa toimintakokeet yhdessä muiden toimialojen suunnittelijoiden kanssa.

Kun toimintakokeet ovat hyväksytysti suoritettu, voidaan aloittaa ilma- ja vesivirtojen mittaus- ja säätötyöt.

5.2.2 Verkostojen säätö- ja tasapainotustyöt

Jotta asennetut ilmanvaihto-, lämpö- ja vesijohtoverkostot toimisivat suunnitellusti, niille tehdään toimintakokeiden hyväksynnän jälkeen ennen tilaajalle luovutusta tarvittavat säätö- ja mittaustyöt urakkasopimusasiakirjojen mukaisesti. Työt tehdään joko itse tai alihankintana. Säätötöiden valmistuttua huolehditaan, että säätö- ja mittaustöistä laaditaan tarvittavat dokumentit. Tarvittavat lähtötiedot verkostojen säädöille on yleensä saatavissa LVI-suunnittelijalta. Alla on tarkistuslista mittaus- ja säätötöiden aloittamisen edellytyksille LV- ja IV-järjestelmille.

- verkostot ovat asennettuna ja koeponnistettuna
- lämmönvaihdin on toiminnassa
- kaikki vesikalusteet ja lämmönluovuttimet ovat asennettuna
- verkostot ovat täytetty ja ilmatu
- ilmanvaihtokoneet ja kanavistot varusteineen ovat asennettu ja käyttökunnossa ja koekäytöt tehty

Mittaus- ja säätötöiden jälkeen voidaan aloittaa automatiikan säätölaitteiden viritykset.

5.2.3 Vastaanottotarkastus

Kaikkien töiden ollessa tehtynä, pidetään vastaanottotarkastus. Se on viimeinen osa työmaan luovutusprosessia, ja pidetään aina tilaajan edustajan toimesta sovittuna ajankohtana. Tällöin tarkastetaan urakoitsijan hoitamat velvollisuudet, eli ovatko kaikki urakkaan kuuluvat työt tehty omalta osalta sopimusten mukaisesti. Vastaanottotarkastuksessa urakoitsija luovuttaa tilaajalle luovutuskansiot, jotka sisältävät kaikki omiin töihin liittyvät dokumentit.

Vastaanottotarkastuksen pitäjä laatii tilaisuudesta pöytäkirjan, johon merkitään urakoitsijan mahdolliset puuttuvat työsuoritukset ja virheet. Tarkastuksen jälkeen nämä virheet ja puutteet korjataan välittömästi, jotta kohde voidaan antaa viranomaisten lopputarkastettavaksi. LVI-tarkastajan tekemän loppukatselmuksen jälkeen kohde on LVI-töiden osalta käyttöön otettavissa, ja takuu-aika alkaa.

5.3 Luovutuskansiot

Koko työmaan ajan projektinohitaja pitää yllä kirjallisia asiakirjoja tehdyistä töistä ja tarkastuksista luovutuskansiota varten. Luovutuskansioita tehdään yleensä kaksi kappaletta, jotka annetaan työn tilaajalle. Luovutuskansion sisältämiä dokumentteja yleisesti ovat:

- asennustarkastus- ja itselle luovutusmuistiot (Liite 5)
- lämmitys- ja käyttövesiverkoston mittaus- ja säätöpöytäkirjat
- putkistojen painekoepöytäkirjat (Liite 4)
- ilmamäärien mittauspöytäkirjat (Liite 1)
- viranomaisten tarkastuspöytäkirjat
- lopulliset, asennuksia vastaavat LVI-piirustukset
- tarvittavat asennustodistukset LVI-laitteille (palopellit, savunrajoittimet ym.)
- asennettujen koneiden, laitteiden ja kalusteiden käyttöohjekirjat ja takuukortit

- laminoitu lämmönvaihtimen kytkentäkaavio lämmönjakohuoneen seinälle
- laminoidut toimintakaaviot IV-konehuoneeseen siellä sijaitsevien laitteiden toiminnasta

5.4 Takuu-aika ja -korjaukset

Hyvän laadun mukainen talotekniikkarakentaminen heijastuu työmaan valmistumisen jälkeen suoraan takuukorjausten määrässä. Vaikka pääsääntönä on, että kohde pyritään luovuttamaan aina täysin virheettömänä tilaajalle, aina aivan kaikkia virheitä ei voida asennustoiminnassa ja niiden jälkeen tehtävissä tarkastuksissa kuitenkaan välttää. Mikäli takuuajan puitteissa ilmenee tarvittavia korjaustöitä, korjataan ne aina mahdollisimman pikaisesti, minimoiden näin tilaajalta tulevan reklamaation. Kohteen LVI-työselityksessä on eritelty tarkemmin takuuajana tehtävät tarkastukset, mutta pääsääntöisesti takuuajan tarkastuksia pidetään vähintään kerran vuodessa.

Takuuajan pituus on aina kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty. Se koskee myös kohteessa tehtyjä lisä- ja muutostöitä. Takuu-aika alkaa siitä päivästä kun kohde tai sen erikseen vastaanottotarkastettu osa on hyväksytty vastaanotetuksi. Takuu-aika voi pidentyä enintään kolme kuukautta, jos työmaan luovutus viivästyy muusta urakoitsijasta tai tilaajasta johtuen. Takuuajana omassa urakasuorituksessa kaikki havaitut virheet korjataan omalla kustannuksella, mikäli niitä ei pystytä näyttämään urakoitsijasta riippumattomista syistä aiheutuneiksi. /5/

Urakoitsijasta riippumattomista syistä johtuvat vauriot ovat esimerkiksi normaali kuluminen, käyttäjän laiminlyömät huoltotoimenpiteet sekä virheellisestä käytöstä johtuvat vauriot.

6 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli tuottaa yrityksen työnjohdolle urakointikohteita varten toiminnallinen ohjekirja, jota voisi käyttää koko urakointiprosessin ajan muistilistana erilaisia tarkastuksia, dokumentointeja sekä muita projektinhoidossa yleisimpiä vastaan tulevia asioita varten. Projektinhoidossa on hyvin tärkeää tehdä tällaiset asiat ajallaan, ja pitää tehdyistä asioista kirjaa, jotta voidaan varmistaa jälkeenkäinkin, että urakoitavassa kohteessa asiat ovat tehty oikein. Laadunvarmistuksen lisäksi pyritään pysymään myös aikataulussa, joka tarkoittaa urakoitsijalle hyvää myös taloudellisesti.

Yritykselle tärkeä asia urakointitoiminnan kehittämisessä on tietotaidon jakaminen kokeneemilta tekijöiltä nuoremmille. Näin toimimalla varmistetaan hyvien toimintatapojen jatkuvuus yrityksessä tulevaisuudessakin. LVI-urakoinnissa tämä koskee niin konttorihenkilökuntaa kuin asentajiakin. Omasta mielestäni TRP Groupissa tämä tietotaidon jatkuvuus on kokonaisuudessaan hyvällä mallilla. Esimerkiksi asennustyöparit koostuvat pitkälti vanhemmasta ja nuoremmasta asentajasta sekä perheyriksen konttorillakin töitä on johdettu jo pitkään kahdessa sukupolvessa.

Tämän opinnäytetyön tekemisessä ohjaajanani toimi TRP Group Oy:n LVI-asennuspäällikkö Teuvo Hannula. Hän asetti rajat ja tavoitteet työlle, ja varmistti, että työn sisältö vastaa yrityksen tarpeita. Satakunnan ammattikorkeakoulun puolesta työn ohjaavana opettajanani toimi TkL Esa Sandberg. Hän auttoi sisältöasioiden laajemmassa tutkimisessa ja kokoamisessa yhteen. Yhteistyön avulla tämäkin työ saatiin valmiiksi halutunlaisena.

LÄHTEET

/1/ TRP Group Oy:n kotisivut <http://www.trpgroup.fi/>

/2/ Raisio kaupunki Asuminen ja rakentaminen www-sivut.
http://www.raisio.fi/palvelut-a-o/asuminen-ja-rakentaminen/rakentaminen/tyonjohtajat/fi_FI/tyonjohtajat/

/3/ LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ry & Rakennusliitto ry. Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2012–2014. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy, 2012. 166 s. [viitattu 6.3.2013 16:18]. Ilmestyy myös painettuna. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/tes/stes4463-TT146TaloLvi1203.pdf>

/4/ Maankäyttö- ja rakennusasetus 74 § 2 momentti

/5/ Rakennusurakan Yleiset Sopimusehdot YSE 1998 29§

/6/ Rakennusmääräyskokoelmat RakMK D1, D2, E7

/7/ Rakennustiedon www-sivut. LVINet ohjeet.

<https://www.rakennustieto.fi.lillukka.samk.fi/kortistot/lvi/fi/index/ohjeet.html.stx>

/8/ TalotekniikkaRYL 2002. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002, Osa 1, Rakennustietosäätiö RTS, LVI-keskusliitto ry, Sähkötieto ry, Rakennustieto Oy.

ILMANVAIHDON MITTAUSPÖYTÄKIRJA

KOHDE :

SÄÄTÖTYÖT :

MITTAAJA :

MITTARI :

AIKA :

TRP Group Oy

Swema 3000

NRO	TILAN NIMI	VAADITTU l/s	MITATTU l/s	POIKKEAMA %	SÄÄTÖ- ASENTO	Pa	PÄÄTELAITE	HUOM

**LVISJ- asennus ja huolto**

Puhdistuspöytäkirja

KOHDE :**KÄYTTÖTARKOITUS :****PUHDISTUSTYÖT :****PUHDISTAJA :****PUHDISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ :****EDELLINEN TARK./PUHD. :****PUHDISTUSMENETELMÄT :** Koneellinen harjaus, pesu ja alipaine.**TARK./PUHD. LAAJUUS :** Poistoilmakanavisto, koneet ja päätelaitteet.**ILMANVAIHDON TYYPPI :** Koneellinen poistoilma.**KIINTEISTÖTIEDOT****VALM. VUOSI :****RAPPUJA :****RAKENNUKSIA :****HUONEISTOJA :****KERROKSIA :****PUHD./TARK. VÄLI :****PALONRAJOITTIMET :****PALOERISTEET :****PÄÄTE-ELIMET :****YHTEYSHENKILÖ:** Martti Valjakka, p. 044 072 0606**HUOM :**

TRP Group Oy
Haikankatu 4
21200 RAISIO

p. 044 072 0609
trpgroup@trpgroup.fi
www.trpgroup.fi

Y-Tunnus 2188172-4

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN OMINAISÄHKÖTEHON LASKENTA- JA MITTAUSPÖYTÄKIRJA

Laitoksen nimi:

Säätötyöt: TRP Group Oy

Mittari: Metrix MX240

Mittaaja:

Aika:

Tulo- ja poistoilmakoneet

Tulo-ilma-kone	Ilma-virta	Kanava-paine	Sähkö-teho	Poisto-ilma-kone	Ilma-virta	Kanava-paine	Sähkö-teho	Tämän koneen SFP
merkintä	m ³ /s	Pa	kW	merkintä	m ³ /s	Pa	kW	kW/m ³ /s
Yhteensä	0,00		0,00		0,00		0,00	

Tuloilmakoneet

Tulo-ilma-kone	Ilma-virta	Kanava-paine	Sähkö-teho	Tämän koneen SFP
merkintä	m ³ /s	Pa	kW	kW/m ³ /s
Yhteensä	0,00		0,00	

Poistoilmakoneet

Poisto-ilma-kone	Ilma-virta	Kanava-paine	Sähkö-teho	Tämän koneen SFP
merkintä	m ³ /s	Pa	kW	kW/m ³ /s
Yhteensä	0,00		0,00	

Tuloilmavirta m ³ /s	0,00
Poistoilmavirta m ³ /s	0,00
Sähkötehot yhteensä kW	0,00
SFP [kW/m ³ /s]	

TRP Group

LVISJ- asennus ja huolto

**PAINEKOE PÖYTÄKIRJA**

Työn numero/kohde: _____

Painekoe-osa/alue: _____

Painekoe on suoritettu _____ verkostolle

Tiiviudet on koeponnistettu _____ kPa:n paineella _____ ajan

Tiiviyskokeen päivämäärä: _____ / _____ 20_____

Putkisto täyttää tiiveysvaatimuksen, jonka hyväksyn ja kuittaa

_____ / _____ 20_____

Työnjohtaja_____
Tilaajan edustaja

TRP Group Oy
Haikankatu 4
21200 RAISIO

Puhelin
044 072 0609

Sähköposti / www
trpgroup@trpgroup.fi
www.trpgroup.fi

TRPGroup

LVIJ- asennus ja huolto

ITSELLE LUOVUTUSPÖYTÄKIRJA

Pvm:
Tilaaja:
Kohde:
Osoite:
Tarkastuksen suorittaja:

KERROS/ HUONEISTO/ TILA	VIRHEET JA PUUTTEET	KORJAUSTOIMENPITEET	PVM/ KORJAAJA

TRP Group Oy
Haikankatu 4
21200 RAISIO

Puhelin
044 072 0609

Sähköposti / www
trpgroup@trpgroup.fi
www.trpgroup.fi

Kohde: _____

Osoite: _____

Työvaihetarkastus / KVV	Päivämäärä	Vastuuhenkilö	Allekirjoitus
KVV - työnjohtaja hyväksytty			
Rakennuslupaan ja sen ehtoihin on tutustuttu			
Aloituskokous sovittu			
LVI-suunnitelmat ovat työmaalla ja niihin on tutustuttu			
Ulkopuoliset jätevesiviemärit tarkastettu (asennukset ja täyttö)			
Ulkopuoliset sadevesiviemärit tarkastettu (asennukset ja täyttö)			
Jätevesi- ja sadevesikaivot tarkastettu			
Jätevesien käsittelymenetelmä tarkastettu (haja-asutusalue)			
Sisäpuoliset pohjaviemärit tarkastettu			
Kerrosviiemärit tarkastettu			
Rakenteissa piilossa olevat vesij. ja viemärit RakMK D1:n mukaisia			
Kaikki jakotukit ovat lattiakaivollisessa tilassa			
Äänitasomittaukset suoritettu			
Vesijohdot tarkastettu			
Painekoe tehty			
Palo-, lämpö- ja ääneneristykset tarkastettu			
Käyttö- ja huolto-ohjeen sisältö varmistettu			
Laitemerkinnät tehty			
Loppukatselmus pidetty			
Laitteiston käyttöönotto valmis			

Työvaihetarkastus / IV	Päivämäärä	Vastuuhenkilö	Allekirjoitus
IV - työnjohtaja hyväksytty			
Rakennuslupaan ja sen ehtoihin on tutustuttu			
Aloituskokous sovittu			
IV-suunnitelmat ovat työmaalla ja niihin on tutustuttu			
Kanaviston asennustarkastus suoritettu			
Ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys on tarkastettu			
Lämpö-/paloeristeet tarkastettu			
Palonrajoittimet ja palokatkot on tarkastettu			
Ilmanvaihtojärjestelmän vedenpoistot ja kosteuseristeet tarkastettu			
Äänitasot eivät ylitä RakMK C1:n määrittämiä arvoja			
Kanaviston puhdistettavuus tarkastettu			
Koneellisen ilmanvaihdon tulo-/poistoilmaventtiilit tarkastettu			
Painovoimaisen ilmanvaihdon venttiilit tarkastettu			
Ilmamäärien mittaus ja säätö suoritettu. Pöytäkirja			
Iv-järjestelmän ominaissähkön- kulutus (SFP) on mitattu. Pöytäkirja.			
Tarvittavat laitekaaviot ja laitemerkinnät IV-konehuoneeseen			
Käyttö- ja huolto-ohje käyty läpi kiinteistönhoidon kanssa			
Loppukatselmus pidetty			

Kohde: _____

Huoneiston numero: _____

Huoneiston putket asennettu siististi ja suunnitellusti	<input type="checkbox"/>
Lämminvesivaraaja säädetty ja toiminta tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Vesimittarien sulut auki-asennossa	<input type="checkbox"/>
Vesimittarin merkintäkyltti huoltoluukkuun	<input type="checkbox"/>
WC-istuimen kiinnitys tarkastettu	<input type="checkbox"/>
WC-sulkuhana auki-asennossa	<input type="checkbox"/>
Pesualtaan ja hanan kiinnitys tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Vesikalusteen virtaama säädetty	<input type="checkbox"/>
Bide-letkun ulottuvuus pytylle tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Keittiöhanan juoksuputken liike rajoitettu	<input type="checkbox"/>
Suihkuhanan ja tangon kiinnitys tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Kalustesulut auki-asennossa	<input type="checkbox"/>
Lämpimän ja kylmän veden tarkastus ja huuhtelu	<input type="checkbox"/>
Hanojen poresuuttimet puhdistettu	<input type="checkbox"/>
Vesilukkojen tiiveys tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Lattiamansettien tarkastus	<input type="checkbox"/>
Lämpöpatterien varusteet, kiinnitykset ja kytkennät tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Lämpöpatterit ilmattu	<input type="checkbox"/>
Lattialämmitysverkosto ilmattu	<input type="checkbox"/>
Lattialämmityksen kytkennät tarkastettu	<input type="checkbox"/>
Patteriventtiilin termostaattiosa asennettu	<input type="checkbox"/>
Eristys tilattu	<input type="checkbox"/>

Tarkastuspvm ja allekirjoitus _____

TRPGroup

LVISJ- asennus ja huolto

IV-asentajien tarkastuslista

Kohde: _____

Huoneiston numero: _____

- | | |
|---|--------------------------|
| Kanavisto asennettu siististi ja suunnitellusti | <input type="checkbox"/> |
| Huoneistokohtainen IV-kone asennettu | <input type="checkbox"/> |
| IV-koneen toiminta tarkastettu | <input type="checkbox"/> |
| Tuloilmaventtiilit asennettu | <input type="checkbox"/> |
| Poistoilmaventtiilit asennettu | <input type="checkbox"/> |
| Päätelaitteet säädetty | <input type="checkbox"/> |
| Eristys tilattu | <input type="checkbox"/> |
| Tarvittavat merkinnät alas laskettuihin kattoihin | <input type="checkbox"/> |

Tarkastuspäivämäärä _____

Tarkastuksen suoritti _____

