

Niko Räikkönen

# LVI-remontin läpiviennin perusteet

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

30.10.2013

|  |  |
|--|--|
| Tekijä<br>Otsikko  | Niko Räikkönen<br>LVI-remontin läpiviennin perusteet     |
| Sivumäärä<br>Aika  | 26 sivua + 5 liitettä<br>30.10.2013                      |
| Tutkinto   | rakennusmestari, LVI (AMK)                               |
| Koulutusohjelma  | rakennusalan työnjohto                                   |
| Suuntautumisvaihtoehto   | LVI-tekniikan työnjohto                                  |
| Ohjaajat   | lehtori Jyrki Viranko<br>projektipäällikkö Ville Salonen |
| <p>Tämä opinnäytetyö käsittelee toimintatapoja projektin läpiviennistä Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n huolto- ja ylläpito-osastolla, eritoten kun kohteena on remontoitava kohde. Opinnäytetyötä voidaan pitää ohjeena uusille projektinhoitajille heidän tullessaan Lemminkäinen Talotekniikan huolto- ja ylläpito-osastolle.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena on kertoa toimintamalleista ja projektinhoidon tehtävistä urakan aikana. Työssä edetään kronologisesti urakan tarjoamisesta aina luovutukseen ja takuuaian töihin asti. Työssä keskitytään erityisesti asioihin, joihin pitää kiinnittää huomiota työskennellessä remontoitavien kohteiden parissa. Remonttiurakan jokaisessa vaiheessa on asioita, jotka poikkeavat uudiskohteita rakennettaessa.</p> <p>Opinnäytetyön pohjana on käytetty henkilöhaastatteluja Lemminkäisellä ja haastateltujen henkilöiden kokemuksia remonttikohteissa työskentelystä. Myös allekirjoittaneen kokemuksia, varsinkin vuoden 2013 aikana tehdystä talotekniikkaremontissa kiinteistöön Helsingissä, käytetään rakennusmestarityön pohjana. Työn rakenne pohjautuu Lemminkäinen-konsernin sisäiseen toimintamalliin ja yleisiin sopimusehtoihin, YSE1998:aan.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saadaan kattava ohjeistus remontoitavien kohteiden projektinhoidollisista tehtävistä ja huomioitavista asioista eri vaiheiden aikana.</p> |  |
| Avainsanat   | LVI, remontti, projektinhoito                            |

|   |  |
|---|--|
| Author(s)<br>Title  | Niko Räikkönen<br>Basics of completing an HVAC renovation        |
| Number of Pages<br>Date   | 26 pages + 5 appendices<br>30 October 2013                       |
| Degree  | Bachelor of Construction Management                              |
| Degree Programme  | Construction Site Management                                     |
| Specialisation option   | HVAC Engineering   |
| Instructor(s)   | Jyrki Viranko, Senior Lecturer<br>Ville Salonen, Project Manager |
| <p>The purpose of this final year project was to create instructions for completing an HVAC renovation project. This study addressed the basic actions especially in completing a renovation project. The Bachelor's thesis aimed also at describing the tasks of a project manager and discussing the various procedures that can be used in projects. Most information was gathered by interviewing employees and using their knowledge to this final year project. Also, a large renovation project was studied to gather information.</p> <p>The phases of a renovation are very different phases from those of brand new projects so the main concept was to establish the issues that must be paid special attention to.</p> <p>The result of this thesis was a comprehensive guideline covering the tasks of a project manager as well as the issues that must be considered when renovating buildings. The thesis can be used as a guideline to new employees and new project managers who are at the beginning of their career. The thesis can be also used as a guideline to experienced employees with no experience of renovation projects.</p> |  |
| Keywords  | HVAC, renovation, project management                             |

## Sisällys

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Johdanto  | 1  |
| 2   | Tarjouksen laskenta, hinnoittelu ja jättäminen          | 2  |
| 2.1 | Tarjouspyyntö ja laskentamateriaali                     | 2  |
| 2.2 | Urakkalaskennan valmistelevat tehtävät ja suorittaminen | 3  |
| 2.3 | Tarjouksen hinnoittelu                                  | 3  |
| 2.4 | Muita tehtäviä urakkalaskentaan liittyen                | 4  |
| 2.5 | Tarjouksen jättäminen/lähettäminen                      | 5  |
| 3   | Sopimusneuvottelu                                       | 7  |
| 3.1 | Sopimusneuvotteluun valmistautuminen                    | 7  |
| 3.2 | Urakkaneuvottelu  | 7  |
| 3.3 | Urakkasopimus   | 7  |
| 3.4 | Maksuerätaulukko  | 8  |
| 3.5 | Materiaalihankinnat                                     | 8  |
| 4   | Urakan aloittaminen                                     | 9  |
| 4.1 | Aloituspalaveri   | 9  |
| 4.2 | Aikataulun luominen                                     | 9  |
| 4.3 | Laadunvarmistus   | 10 |
| 4.4 | Työmaan miehitys ja perehdytys                          | 11 |
| 5   | Projektin seuranta                                      | 13 |
| 5.1 | Aikataulu- ja resurssiseuranta                          | 13 |
| 5.2 | Kustannuseuranta  | 13 |
| 5.3 | Urakoitsijakokoukset                                    | 14 |
| 5.4 | Työmaakokoukset   | 14 |
| 5.5 | Alihankkijat  | 15 |
| 5.6 | Asennustarkastukset ja niiden dokumentointi             | 16 |
| 6   | Remontin aikana huomioitavat asiat                      | 17 |
| 6.1 | Vaiheistus  | 17 |
| 6.2 | Kiinteistön toiminta remontin aikana                    | 17 |
| 6.3 | Käyttäjät   | 18 |
| 6.4 | Muut huomioitavat asiat                                 | 19 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7   | Projektin päättäminen ja jälkihoito       | 22 |
| 7.1 | Itselleluovutus                           | 22 |
| 7.2 | Vastaanottokokous                         | 22 |
| 7.3 | Vaihekohtaiset vastaanotot                | 23 |
| 7.4 | Taloudellinen loppuselvitys               | 23 |
| 7.5 | Takuuajan työt                            | 24 |
| 8   | Yhteenveto                                | 25 |
|     | Lähteet                                   | 26 |
|     | Liitteet                                  |    |
|     | Liite 1. Työmaan aikataulu                |    |
|     | Liite 2. Oman työn tarkastuspöytäkirja    |    |
|     | Liite 3. Työmaailmoitus                   |    |
|     | Liite 4. Työmaakokouksen esityslista      |    |
|     | Liite 5. Luovutuskansion sisällysluettelo |    |

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö käsittelee toimintatapoja projektin läpiviennistä Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n huolto- ja ylläpito-osastolla. Opinnäytetyöllä saadaan hyvä kuva projektin kokonaisvaltaisesta hallinnasta ja toimintatavoista eri projektivaiheiden aikana. Tässä työssä huomioidaan erityisesti seikkoja, joita tulee esille uudistettavissa kohteissa, koska Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n huolto- ja ylläpito-osasto (HYP) ei tee uudiskohteita vaan työskentelee juuri remontti- ja muutoskohteissa. Opinnäytetyö sopii siis oppaaksi uusille projektinohitajille heidän tullessaan Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n huolto- ja ylläpito-osastolle ja aloittaessaan projekteja. Työssä käytetään YSE1998:n sopimusehtoja ja lisäksi asioita täydennetään Lemminkäisen toimintakäsikirjan (18.8.2011) tiedoilla.

Lemminkäinen on suomalainen merkittävä toimija kaikilla rakentamisen osa-alueilla. Lemminkäinen on yksi Suomen suurimmista ja monipuolisimmista talonrakentajista ja yksi infra-rakentamisen merkittävimmistä toimijoista Itämeren alueella, ja Lemminkäinen Oyj on myös kotimaan johtava asfaltin ja kiviaineksen tuottaja ja myyjä. Taloteknisten järjestelmien asennus- ja kunnossapitopalvelujen toimittajana Lemminkäinen Oyj on Suomessa yksi kolmesta suurimmasta. Lemminkäisellä työskentelee noin 8 300 henkilöä, joista noin 30 prosenttia työskentelee Suomen ulkopuolella, pääasiassa muissa Pohjoismaissa, Baltian maissa ja Venäjällä. (1.)

## 2 Tarjouksen laskenta, hinnoittelu ja jättäminen

Huolto- ja ylläpidossa tarjouspyynnöt tulevat yleensä rakennusurakoitsijalta, joka on valittu pääurakoitsijaksi remonttikohteeseen. Pienemmät keikat voivat tulla myös suoraan isännöitsijältä/kiinteistön omistajalta, mutta tässä opinnäytetyössä keskitytään pääosin vain suurempiin keikkoihin, työmaihin. Tarjouspyynnön saamisen jälkeen on muutama vaihe ennen kuin itse urakka voidaan aloittaa.

Ensin tutkitaan, ryhdytäänkö tarjoamaan edes kyseessä olevaa kohdetta. Kohde voi olla liian iso tai muuten sopimatonta sen hetkiseen tilanteeseen. Tarjousta aletaan tämän jälkeen laskea ja hinnoitella. Tarjouksen jätön jälkeen siihen saadaan joko myöntävä tai kieltävä vastaus. Jos vastaus on ollut myöntävä, ryhdytään urakkaneuvotteluihin ja tämän jälkeen päästään sopimuksen tekoon ja itse aloitukseen.

Yleensä huolto- ja ylläpito-osastolla annetaan tilaajalle yleensä kustannusarvio tehtävän työn hinnasta. Kustannusarvio ei ole niin sitova kuin tarjous, ja täten sitä on parempi käyttää remontoitavissa kohteissa, joissa kaikki työt eivät ole ennalta arvattavia. Toki kustannusarvion puitteissa pyritään aina pysymään, mutta se ei yllätysten takia aina onnistu. (2.)

### 2.1 Tarjouspyyntö ja laskentamateriaali

Tarjouspyyntö saadaan kahdella eri tavalla. Isompien keikkojen tarjouspyynnöt tulevat pääsääntöisesti aina kirjeitse, jolloin mukana ovat kaikki suunnitelmat kohteeseen liittyen. Kohteissa, joissa tiedetään, että ei tule paljoa LVI-töitä tehtäväksi, rakennusurakoitsijat tai isännöitsijät pyytävät yleensä sähköpostilla kustannusarviota näistä töistä. Sähköpostin liitteenä on mahdollisuuksien mukaan kaikki saatavilla olevat suunnitelmat, mutta joskus ei ole kuin arkkitehdin tekemä luonnossuunnitelma. Tällöin annetaan nimenomaan kustannusarvio työstä eikä tarjousta. Kustannusarvio ei ole niin sitova kuin tarjous, ja täten sitä on parempi käyttää remontoitavissa kohteissa, joissa ei voida ennalta tietää tarkasti kaikkea mahdollista.

Kun tarjouspyyntö saadaan, mietitään, tarjotaanko työtä vai ei. Silmäilläään tarjous läpi ja mietitään omaa työtilannetta. Kun kyseessä on suuri kohde, pitää tarkasti miettiä, miten on saatavilla työvoimaa ja tarvittavaa osaamista tekemään työ silloin kun työ-

maan on määrä alkaa. Tilaajalle voidaan joutua lähettämään ns. kiitos, mutta ei kiitos -viesti, jos käynnissä on paljon työvoimaa sitovia työmaita eikä alihankkijoita pystytä tai haluta käyttää. Jos taas tarjouspyynnön kohde vaikuttaa sopivalta, ryhdytään hinnoitteluun ja laskemaan tarjousta. (3.)

## 2.2 Urakkalaskennan valmistelevat tehtävät ja suorittaminen

Ensimmäisenä tarjouspyynnöstä tarkastetaan, milloin tarjous on viimeistään jätettävä tilaajalle. Sen jälkeen eritellään, mitä kaikkea toimialoja tarjouspyyntö koskee. Harvemmin kyseessä on pelkästään yhden alan remontti, mutta urakka voi olla pilkottu eri osiin talotekniikan osalta. Tärkeää on myös tarkastaa, että kaikki suunnitelmat, jotka ovat merkitty asiakirjaluetteloon, todella löytyvät.

Urakkalaskenta aloitetaan lukemalla työselitys läpi. Työselityksessä on kerrottu kohteen tiedot, yhteyshenkilöt, tehtävän kuvaus sekä tietoa erikoisemmista asennusteknisistä vaatimuksista ja paljon muuta myös. Työselitys on hyvä pitää laskennan ajan lähettyvillä ja tarkistaa sieltä asioita, joita suunnitelmista ei välttämättä selviä.

Tämän jälkeen massotetaan kohde, eli kerätään lista jokaisesta tuotteesta ja osasta, jota tarvitaan työn tekemiseen. Suuremmista laitteista, kuten ilmanvaihtokoneista, kerätään kaikki saatavilla oleva tieto ja lähetetään tarjouspyyntö useammalle laitteiden toimittajille. Kun tarjoukset koneista on saatu, vertaillaan tarjouksia hintojen ja toimitussällön osalta, jotta ne ovat vastaavat toisiinsa nähden. (1.)

## 2.3 Tarjouksen hinnoittelu

Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n huolto- ja ylläpito-osastolla käytetään SAP-ohjelmaa monissa toiminnoissa ja myös tarjouksen luomisessa. SAP:ssa on excelpohjainen laskentapohja, ja sieltä on nähtävissä lähes kaikki osat ja laitteet, joita LVI-urakoissa tarvitaan. SAP:in laskentaohjelma laskee tarvikkeille hinnan lisäksi myös normitunnit. Remonttikohteissa ohjelman laskemat normitunnit eivät tule yleensä riittämään, koska ohjelma laskee tunnit vain uudiskohteeseen asennettaville tuotteille. Täten katselmuksen jälkeen saadaan todenmukaisempi kuva urakan hinnasta, kestosta ja ongelmista asennuksien kannalta.

Huolto- ja ylläpito-osastolla käytetään tarjouslaskennassa yhteenvetolomaketta. Tällä lomakkeella määritellään tarjouksen hinta, joka koostuu lasketuista tarvikekustannuksista, työkustannuksista, palkkojen sivukuluista, sosiaalikulusta ja projektinhoitokuluista. Lomakkeelle lasketaan mukaan myös telineiden ja nostimien vuokrat sekä alihankintatyöt katteineen. Yhteenvetolomakkeella tulee esille myös urakka-aika tietyllä asentajavahvuudella. Kaikkien kustannusten päälle projektille lasketaan myös projektikate, jota tavoitellaan projektista. Yhteenvetolomakkeen lopussa on esillä tarjoushinta arvonnalisäveron kanssa ja ilman. (4.)

Tarjouslaskennassa kannattaa myös huomioida mahdolliset vaihtoehtoiset ratkaisut ja niiden aiheuttamat muutokset urakkahintaan. Vaihtoehtoisilla ratkaisulla voidaan saada urakan hintaa selkeästi alhaisemmaksi kuin alkuperäisellä ratkaisulla. Jos tilaajalle lähetetään ilman perusteluja vaihtoehtoisella ratkaisulla laskettu tarjous, jonka hinta on alhaisempi, voidaan tämä tarjous hylätä ihan vain sen takia, että se on liian halpa muihin verrattuna. Nämä vaihtoehtoiset ratkaisut kannattaa esittää erillisellä tarjouksella tilaajalle tai sitten esittää tarjouskirjeessä vaihtoehtotarjous alkuperäisen lisäksi.

#### 2.4 Muita tehtäviä urakkalaskentaan liittyen

Tilaaja yleensä aina järjestää joko urakoitsijoille yhteisen tai erikseen sovittavan kohteen katselmuksen. Katselmuksessa tutustutaan kohteeseen ja tarkastellaan yleisesti kohdetta ja saadaan vastauksia epäselviin asioihin. Tärkeimpiä huomioitavia seikkoja ovat

- nostimien tarve työ suorittamiselle
- haalausaukkojen riittävyys
- kiinteistön toimintojen samanaikaisuus töiden kanssa
- purkutöiden laajuus
- kulkeminen hankaliin paikkoihin, esim. katoille
- ristiriitaisuudet suunnitelmien kanssa.

Nämä asiat vaikuttavat joskus paljonkin urakan suorittamiseen, joten ne tulee ottaa huomioon tarjousta laskiessa.

Suuremmille työmaille tehdään riskianalyysi tarjouksen laskentavaiheen aikana. Riskianalyysiin syötetään tiedot projektin eri osa-alueista. Näitä osa-alueita ovat projektin kesto, kannattavuus, tarvittavien resurssien ja materiaalien saatavuus, ennestään tutut pääurakoitsija ja tilaaja, ennestään samankaltaiset kohteet ja arvio siitä kuinka varmasti kustannusarvio pitää paikkaansa. Näiden annettujen tietojen pohjalta saadaan arvio siitä, kuinka riskialtis projekti tulisi olemaan ja kannattaako projektiin ryhtyä, jos se tulee olemaan liian riskialtis. (2.)

## 2.5 Tarjouksen jättäminen/lähtettäminen

Tarjous tulee toimittaa haluttuun paikkaan tiettyyn ajankohtaan mennessä. Aikaraja on yleensä ilmoitettu kellonajan tarkkuudella, joten täytyy olla tarkkana, jotta tarjous saapuu ajallaan perille. Myöhästyneet tarjoukset jätetään huomiotta tarjouksia vertaillessa. Tarjoukset toimitetaan suljetussa kirjekuoressa tilaajalle. Tarjouksen muotoilu riippuu tilaajan ilmoittamasta tavasta. Joskus tilaaja lähettää tarjouspyynnön mukana tarjouslomakkeen, johon urakoitsijat täyttävät tarjoushinnan ja muut vaadittavat tiedot. Jos taas tarjouspyyntökirjeen mukana ei ole tullut lomakepohjaa, käytetään omaa tarjouspohjaa, johon eritellään, mitä kaikkea tarjous sisältää ja mitä ei, sekä mahdolliset vaihtoehtotarjoukset ja pakettitarjoukset.

Tarjouksesta tulee ilmetä selkeästi hinta arvonlisäveron kanssa ja ilman sekä tarjouksen voimassaoloaika, yhteyshenkilö, yrityksen tiedot, tarjouskohde, toimitusaika ja maksuehdot. Tarjouksessa tulee eritellä tarkasti, mitä kaikkea tarjous sisältää ja mitä ei. Tarjouspyyntöasiakirjoissa/suunnitelmissa on voinut ilmetä poikkeamia todellisuuden kanssa, ja erittelyllä voidaan kertoa, että esim. tarvittavien reikien teot eivät kuulu LVI-urakoitsijan tehtäviin. Erittely helpottaa tilaajaa saamaan käsityksen siitä, mitä kukin tarjous sisältää, joten niitä on helpompi vertailla. Tarkka erittely toimii myös urakoitsijan suojana siltä varalta, että tilaaja yrittäisi teettää töitä, jotka eivät kuulu LVI-urakoitsijalle.

Tarjoukseen voidaan liittää tuntiveloitushinnasto lisätöille, jos tilaaja niin haluaa. Tuntiveloitushinnastoon merkataan yleensä jokaisen ammattiryhmän tuntiveloitukset erik-

seen: sähkö-, putki-, iv-asentaja ja työnjohto. Tarjoukseen liitetään myös tilaajavastuutodistus, jolla todistetaan, että yritys on merkitty ennakkoperintä-, työnantaja- ja arvonlisäverollisten rekisteriin. Tilaajavastuutodistuksesta tilaaja näkee myös, että yritys maksaa verot ja eläkevakuutukset ja että selvitys käytettävästä työehtosopimuksesta ja rakennusalalla lakisääteinen tapaturmavakuutus on järjestetty. (2; 3.)

### 3 Sopimusneuvottelu

#### 3.1 Sopimusneuvotteluun valmistautuminen

Sopimusneuvotteluihin on hyvä valmistautua huolella käymällä tarjous läpi uudelleen ja selvittää mahdolliset ristiriitaisuudet. Etukäteen kannattaa yrittää selvittää vastapuolen neuvottelijat ja tulevan neuvottelun sisältö ja näiden pohjalta valita omat neuvottelijat sopimusneuvotteluun. Oman tarjouksen voimassaolon tarkistamisen lisäksi pitää tarkistaa alihankintatarjousten voimassaolo. Varaudutaan esittämään ja hyväksyttämään suunnitelmista poikkeavat päätelaitevalmistajat ja mahdolliset vaihtoehtoiset ratkaisut ja niiden hinnat. On oltava valmis esittämään myös oma toteutusorganisaatio. Kun panostaa näihin ja antaa tilaajalle ammattimaisen kuvan, tämä voi edesauttaa urakan saamista.

#### 3.2 Urakkaneuvottelu

Jokaisen urakoitsijan kanssa erikseen tilaaja käy urakkaneuvottelussa läpi edellisessä kappaleessa mainittuja asioita, ja sen tarkoitus on tarkentaa teknisiä ratkaisuja ja sopimusasioita. Neuvottelussa käydään ennalta annetun esityslistan mukaiset asiat läpi ja läpikäytyt ja sovitut asiat tulee kirjata tarkasti muistiin itselle. (5, s. 14.)

#### 3.3 Urakkasopimus

Urakkasopimus määrittää urakoitsijan vastuut ja veloitteet, ja sitä allekirjoittaessa tulee huolella tarkistaa sopimusaineisto ja se, että se vastaa kaikilta osin sitä, mistä on yhdessä tilaajan kanssa sovittu. Sopimustekstin, urakkaneuvottelumuistion, asiakirjojen pätevyysjärjestyksen ja liitteiden päiväyksineen tulee olla kunnossa. Valmiita pohjia urakkasopimuksen tekemiseen on esimerkiksi Rakennustiedon internetsivuilta [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi).

### 3.4 Maksuerätaulukko

Maksuerätaulukko luodaan ja liitetään urakkasopimukseen, jonka sopijapuolet allekirjoittavat ja täten hyväksyvät sen. Maksueristä ensimmäinen ja viimeinen on määritelty sopimuksessa, joka perustuu YSE1998:aan. Muut erät määritetään suurten materiaalihankintojen ja kalliiden laitteiden mukaan. Viimeinen erä laskutetaan vasta aivan urakan lopussa, kun vastaanotto on suoritettu, takuuajan vakuudet annettu ja loppuselvitys on tehty. (5.)

### 3.5 Materiaalihankinnat

Materiaalihankinnoissa tärkein asia on selvittää materiaalit, joilla on pitkä toimitusaika. Tämä on voitu selvittää jo tarjouslaskentavaiheessa, mutta on syytä tarkistaa asia uudestaan myös tässä vaiheessa. Urakan loppuvaiheessa voi tulla ikäviä aikataulun viivästyksiä, jos ei ole ajoissa selvitetty esimerkiksi erikoisempien ilmanvaihtosäleikköjen toimitusaikoja. Ennen kuin suurempia määriä tuotteita tilataan työmaalle, on varmistettava, että niille on asianmukaiset säilytystilat työmaalla. Tärkeää on kommunikoida ja pitää huolta nokkamiehen ja asentajien kanssa siitä, että työmaalla on oikea määrä tarvikkeita, kun kulloinenkin työvaihe niiden osalta alkaa. (2.)

## 4 Urakan aloittaminen

Kun urakka on saatu ja sopimus allekirjoitettu, aloitetaan urakan toteuttamisen suunnittelu. Aluksi tutustutaan sopimus- ja laskenta-aineistoihin huolellisesti. Sopimusaineistoista tulee tarkistaa asiakirjojen pätevyysjärjestys, urakkaneuvottelumuistiossa sovitut asiat, sopimuksen mukainen valmistumisaika, sakolliset välitavoitteet ja urakkarajat. Tutustutaan massalistoihin ja etsitään rahallisesti merkittävimmät osakokonaisuudet. Laskennan aikana tehdyt muistiinpanot ja mahdolliset vaihtoehtoratkaisut tarkistetaan, ja niitä mahdollisesti voidaan etsiä lisää. Lopuksi tarkistetaan, että rakennusaikaiset vakuudet on haettu (5, s. 9).

### 4.1 Aloituspalaveri

Aloituspalaveri pidetään työmaalla ja sinne kutsutaan kaikki eri alojen urakoitsijat. Aloituspalaverissa määritellään ja kerrotaan muille osapuolille projektin vastuuhenkilöt sekä heidän tehtävänsä ja yhteystietonsa. Osapuolten kesken käydään projekti läpi vaiheittain ja jokaisen osa-alueen kriittiset asiat, jotka tulevat vaikuttamaan aikatauluun tai muiden töihin merkittävästi, kirjataan muistiin. Sovitaan myös käytännön asioista työmaalla ja viestittämisestä sekä päätetään seuraavien kokousten aikataulu.

### 4.2 Aikataulun luominen

Ensin LVI-urakoitsijan täytyy laatia tarkka ja tarpeeksi pieniin kokonaisuuksiin purettu työvaiheaikataulu omista töistään, josta selviää kunkin kokonaisuuden kesto ja riippuvaisuus muihin asennuksiin. Omaan aikatauluun tulee sovittaa huolellisesti sellaiset tavat, joilla on pitkät toimitusajat. Sen jälkeen LVI-urakoitsija sovittaa aikataulunsa yhteen pääurakoitsijan kanssa. Aikataulua tehtäessä tulee varmistaa, että käytössä on viimeisin ja mahdollisimman tarkka yleisaikataulu. Aikataulun tekoa varten kannattaa pitää erillinen aikataulupalaveri, jotta kaikki aikatauluihin vaikuttavat asiat saadaan käytyä yhdessä kunnolla läpi. Kun sovitaan pääurakoitsijan kanssa aikataulujen yhteensovittamisesta, täytyy muistaa varata riittävän paljon aikaa LVI-töille, jotta aikataulusta ei tulisi liian kireää. Pääurakoitsijan kanssa kannattaa keskustella sellaisten töiden limittämisestä, joita ei voida tehdä samanaikaisesti, esimerkiksi ennen kuin lattia pinnoittamisen jälkeen on uudelleen suojattu, tilassa ei voida tehdä muita töitä. Tällaiset päällekk-

käisyydet voivat vaikuttaa ratkaisevasti aikatauluun, jos niitä ei huomioida mitenkään aikataulun teossa, ja niistä voi seurata myöhästymissakkoa pahimmassa tapauksessa. (Liite 1.)

Muita aikatauluja, joita tulee miettiä, ovat resurssi-, hankinta- ja suunnittelu-aikataulu. Täytyy miettiä, kuinka paljon asentajia tarvitaan kussakin työvaiheessa. Esimerkiksi ilmanvaihtokoneiden paikalleen haalauksessa tarvitaan paljon miehiä, mutta päätelaitteiden asennuksessa riittää huomattavasti vähempi määrä. Tällaiset suurempaa työvoimaa tarvitsevat työvaiheet tulee selvittää riittävän ajoissa, jotta saadaan varmasti tarvittava määrä miehiä paikalle. Hankinta-aikataulu syntyy hankintasuunnitelman yhteydessä, ja se on hyvä tehdä itselleen muistin avuksi, jotta on helppo seurata, mitä tavaraa täytyy milloinkin työmaalle tilata. Remonttikohteissa, joissa vanhat suunnitelmat eivät välttämättä pidä paikkaansa tai niitä ei yksinkertaisesti ole, täytyy käydä läpi, mitä suunnitelmia tarvitaan missäkin vaiheessa. Jos projekti on jaettu useampaan osaan, tulee hyvissä ajoin ennen edellisen vaiheen päättymistä tehdä tarvittavat rakenteiden aukaisut ja mittaukset, jotta suunnittelijat saavat ajantasaista tietoa rakennuksen tekniikan tilasta ja voivat täten tehdä päivitettyjä suunnitelmia hyvissä ajoin ennen seuraavan vaiheen alkua.

#### 4.3 Laadunvarmistus

Työmaan edetessä on huolehdittava siitä, että sovittu laatu saavutetaan. Urakoitsijan on tehtävä ennen urakan aloittamista kirjallinen laatusuunnitelma laadunvarmistuksestaan. On huolehdittava, että noudatetaan hyvää rakennustapaa ja että noudatetaan myös tilaajan laatimia erityisiä laatuvaatimuksia. Huolto- ja ylläpidossa projektien laadunvarmistuksessa ovat kaikki osapuolet mukana. Se koostuu erilaisista vaiheista, joissa jokaisessa tavoitteena on laadukas työn jälki. Laadukas työnjälki vaikuttaa myös aikataulussa pysymiseen, koska omia virheitä ei tarvitse jälkeensä korjailla. Kun tehdään kerralla kunnolla, kaikki voittavat. (5, s. 5.)

Aivan ruohonjuuritasolla jokainen asentaja on velvollinen tekemään työnsä asianmukaisella tavalla ja tarkastamaan työnsä jäljen. Virheet on hoidettava ilman viivyttelyä. Projektin vastuhenkilö, projektipäällikkö, määrittelee työmaalle oman työn tarkastukset, joista tehdään kirjallinen, tarkastajan allekirjoittama dokumentti. Oman työn tarkastuksia on hyvä tehdä aina silloin tällöin töiden lomassa, jotta ollaan itse perillä siitä,

mitä kaikkea on tehty ja millä tavalla mahdollisten jälkiselvittelyjen varalta. Yleensä käytössä ovat Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n omat valmiit lomakkeet, joissa on listattu kaikki tarkastettavat kohdat niin putki- kuin ilmanvaihtopuolella. Tarkoitus on, että Lemminkäisen aliorakoitsijat tekisivät samat tarkastukset kuin Lemminkäinen itse. (Liite 2.)

Projektin vastuuhenkilö tekee urakkaan kuuluvista mittauksista mittaussuunnitelman ja valtuuttaa tehtävään sopivat henkilöt. Mittausten ja säätöjen yhteydessä voi ilmetä varsinkin remonttikohteissa sellaisia ongelmia, joista ei ole ollut tietoa ja joiden aiheuttaja on urakka-alueen ulkopuolella. Esimerkki tällaisesta on urakka, jossa uusitaan iv-koneet ja pari kerrosta alempana toimistohuoneiden kanavoinnit ja päätelaitteet. Kerrosten välillä olevat kuilut olisi tarkoitus jättää ennalleen. Vanhoissa rakennuksissa on käytetty joskus rakennusaineisia kanavia, jotka eivät aina täytä nykypäivän vaatimuksia muun muassa tiiveydeltään tai voivat olla tukkeutuneita tai romahtaneita. Tämänkaltaisissa tilanteissa pyritään totta kai korjaamaan huomatu virheet, vaikka ne eivät itselle kuuluisikaan, mutta niiden toteutuksesta ja vaikutuksesta urakka-aikatauluun on aina ilmoitettava eteenpäin ja sovittava tilaajan ja pääurakoitsijan kanssa. Mittaukset dokumentoidaan ja luovutetaan vastaanottotarkastuksen yhteydessä tilaajalle. (5, s. 10.)

#### 4.4 Työmaan miehitys ja perehdytys

Työmaan perustamisvaiheessa mietitään työporukkaa, joka tulee tekemään työn. Aina pyritään siihen, että työmaalla on yrityksen tilanteen mukaan parhaat mahdolliset miehet. Kannattaa pyrkiä hyödyntämään projektinhoitajan ja työntekijöiden aiempia kokemuksia vastaavanlaisista työmaista. Työnjohtajan ja työntekijöiden yhteinen työhistoria kannattaa myös huomioida, koska hyvät henkilökemiat auttavat projektin läpiviennissä kaikkien osapuolten kannalta.

Työmaan tärkein työntekijä on asiansa osaava nokkamies. Nokkamies toimii työnjohtajan oikeana kätenä työmaalla, hänen kanssaan työnjohtaja käy läpi suunnitelmat ja ongelmakohdat työmaalla. Nokkamiehen kanssa työnjohtaja käy läpi töiden suoritusai-kataulun ja sopii käytännön asioista. Sovittavia asioita ovat suunnitelmien säilytys työmaalla, niihin tutustuminen, punakynäsarjojen teko, kirjanpito kuormakirjoista ja tunti-tilis-toista ja varastotilojen sijoittelu.

Työmaalle perehdyttämisen hoitaa pääurakoitsija. Perehdytys täytyy hoitaa työmaan jokaiselle työntekijälle ennen kuin tämä aloittaa työt siellä. Perehdytyksessä käydään läpi kaikki tärkeät asiat koskien turvallista, terveellistä ja laadukasta työskentelyä työmaalla. Läpikäytäviä asioita ovat työmaan esittely, aikataulu, ensiapu, sosiaalililat, henkilösuojaimet ja palontorjuntakalusto. Lopuksi pidetään vielä kierros työmaalla. Jokaisella työntekijällä tulee olla riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä, työmaan vaara- ja haittatekijöistä sekä näiden poistamiseen liittyvistä toimenpiteistä. Kunnollisella perehdytyksellä ennaltaehkäistään vaaratilanteita, tapaturmia ja turhaa ajankulutusta.

(6.)

## 5 Projektin seuranta

### 5.1 Aikataulu- ja resurssiseuranta

Ennalta sovitussa aikataulussa on pyrittävä pysymään, mutta remontoitavissa kohteissa voi tulla yllätyksiä, jotka vaikuttavat aikatauluun. Näiden lisä- ja muutostöiden sattuessa kohdalle tulee niistä ilmoittaa viipymättä muille osapuolille, jotta mahdollisesti voidaan saada lisäaikaa niiden suorittamiseen. Aina kun ennalta arvaamaton yllätys tulee ilmi, siitä pitää ilmoittaa tilaajalle ja samalla antaa arvio siitä, millaiset kustannukset siitä syntyvät ja kuinka tämä vaikuttaa lopulliseen aikatauluun. Myös urakka-alueeseen kuuluvista lisä- ja muutostöistä, jotka tulevat ilmi urakan aikana, tulee antaa samantyyppiset arviot kuin urakkaan kuuluvista lisä- ja muutostöistä. (5, s. 11.)

Aikataulua seurataan koko työmaan ajan. On tärkeää tarkkailla, että jokainen vaihe valmistuu ajallaan ja että päästään tekemään sovitut työt yhteisesti sovitun aikataulun mukaisesti. Jos huomataan, että muiden urakoitsijoiden viivästysten takia omat työt eivät pääse etenemään aikataulussa, reklamoidaan tästä eteenpäin viipymättä. Yleensä urakoiden loppuvaiheessa on paljon töitä ja kaikilla on kiire, joten erityisen tärkeää on urakan alkuvaiheessa painottaa aikataulussa pysymistä. Pidetään huoli, että niihin työvaiheisiin, joissa tarvitaan useampia asentajia, olisi ennalta varauduttu ja resursseja olisi tarvittaessa riittävästi.

### 5.2 Kustannuseuranta

Huolto- ja ylläpidossa projektien kustannuksia seurataan SAP-ohjelman avulla. SAP:ssa on erillinen projektinseuranta-osio, johon kaikki projektissa syntyvät tarvike- ja työkustannukset kerätään. Erityisen tarkkana tulee olla, että kaikki maksuerät ja muutostöiden laskut laskutetaan ajallaan ja kaikki ostolaskut tiliöidään oikein. Muutenkin pidetään huolta siitä, että kaikki maksut jokaiseen suuntaan kulkevat ajallaan ja oikeilla tunnuksilla, jotta projektin taloudellinen seuraaminen on ylipäänsä mahdollista. On tärkeää seurata, etteivät kustannukset pääse nousemaan suunniteltua korkeammaksi. Jos näin käy, pitää työmaalta vähentää työvoimaa, jos tämä vain aikataulun puitteissa on mahdollista. (3.)

### 5.3 Urakoitsijakokoukset

Urakoitsijakokouksia pidetään kerran viikossa, ja niiden tarkoitus on pitää kaikki osapuolet tilanteen tasalla työmaan asioista. Nämä kokoukset järjestää pääurakoitsija, ja niissä ovat paikalla kaikki ne urakoitsijat, joilla on töitä käynnissä työmaalla tai jotka ovat tulossa lähiaikoina työskentelemään työmaalle. Kokouksissa käydään läpi kaikkien urakoitsijoiden työmaatilanteet (liite 3). Jokainen urakoitsija kertoo työvoimavahvuutensa sekä sen, mitkä työvaiheet ovat käynnissä, mitkä valmistuneet ja mitkä ovat tulevia työvaiheita. Käydään läpi myös yleinen aikataulu- ja suunnitelmatilanne. Näissä kokouksissa on hyvä tuoda esille asioita, jotka vaikuttavat toisten töihin ja aikatauluihin. Myös työturvallisuusasioita käydään läpi ja viimeisimmät tr-mittauksen tulokset kerrotaan ja selvitetään toimenpiteet jatkoa varten, jos tr-mittauksissa on ollut huomautettavaa. Kaikista kokouksista pidetään pöytäkirja, johon kirjataan kokouksen kaikki asiat, ja aina seuraavassa kokouksessa tarkastetaan edellinen pöytäkirja.

### 5.4 Työmaakokoukset

Työmaakokouksia pidetään harvemmin kuin urakoitsijakokouksia. Työmaakokouksiin kutsutaan kaikki osapuolet, jotka ovat projektissa mukana. Kokouksen puheenjohtajana toimii tilaaja tai hänen edustajansa ja sihteeriksi valitaan joku muu henkilö. Paikalla ovat tilaaja, isännöitsijä, valvojat, arkkitehti, suunnittelijat joka alalta sekä jokaisen urakoitsijan edustaja. Työmaakokouksessa noudatetaan ennalta annettua esityslistaa ja kokouksessa käydään samalla tavalla jokaisen urakoitsijan työmaatilanne läpi kuin urakoitsijakokouksissa. Mahdolliset viivästykset ja aikataulumuutokset sekä niiden reklamaatiot tulee tuoda esille viimeistään näissä kokouksissa. Työmaakokoukset ovat oikea paikka keskustella ja päättää asioista, kuinka ongelmia ryhdytään hoitamaan. Esimerkiksi suunniteltaessa tulevia urakkavaiheita, meluavia töitä ja käyttökatkokkien järjestelyjä työmaakokouksissa on ainakin paikalla kaikkien asianomaisten henkilöiden edustaja, joten päätöksien teko on tehokasta näissä kokouksissa. Aikataulureklamaatiot on hyvä tuoda esille viimeistään tässä vaiheessa, jotta kaikki osapuolet varmasti tietävät, mikä aikataulumuutosten vaikutus on kokonaisuuden kannalta. (5, s. 14.) (Liite 4.)

## 5.5 Alihankkijat

Alihankkijoiden kanssa tulee sopia käytännön asioista työmaalla riittävän ajoissa, kulukupien ja turvaselvitysten kanssa voi mennä aikaa. Pääurakoitsijalle täytyy hyvissä ajoin ilmoittaa kaikkien työmaalla työskentelevien henkilöiden nimet, henkilötunnukset, veronumerot ja sopia perehdyttämisen aikataulusta. Alihankkijan toiminta ei ole välttämättä ennestään tuttua, joten täytyy varmistua, että alihankkijoilla on varmasti tarvittavat resurssit, jotta ne pystyvät suoriutumaan annetusta tehtävästä laadukkaasti sovitun aikataulun mukaisesti. (7.)



Tietolähteiden perusteella yritys on hoitanut tilaajavastuulain edellyttämät velvoitteet.

| Rekisteritiedot   |   |
|---|---|
| Liiketoimintakiellot                                    | ✓ |
| Verohallinnon perustiedot                               | ✓ |
| Arvonlisäverovelvollisuus                               | ✓ |
| Ennakkoperintärekisteri                                 | ✓ |
| Kaupparekisteri   | ✓ |
| Työnantajarekisteri                                     | ✓ |
| Maksutiedot   |   |
| Verot   | ✓ |
| TyEL  | ✓ |
| YEL   | - |
| Noudatettavat työehtosopimukset (TES)                   |   |
| Noudatettavat työehtosopimukset (Yrityksen ilmoittamat) | ✓ |
| Vakuutukset   |   |
| Tapaturmavakuutus                                       | ✓ |

✓ = Yrityksen tiedot tilaajavastuulain nojalla kunnossa

! = Yrityksen tiedoissa tilaajavastuulain nojalla selvittävää

- = Yrityksen ilmoituksen mukaan ei velvollisuutta kuulu rekisteriin

Kuva 1. Tilaajavastuuraportti

Alihankkijoilta täytyy tarkistaa, että heidän tilaajavastuuasiansa ovat kunnossa. Ura-koitsijoiden tiedot voi tarkistaa internet-osoitteesta *www.tilaajavastuu.fi*. (Kuva 1.)

## 5.6 Asennustarkastukset ja niiden dokumentointi

Asennustarkastuksia pidetään aina tarpeen vaatiessa ja ne dokumentoidaan. Erityisesti piiloon jäävien asennuksien kohdalla tämä on tärkeää, jotta voidaan todentaa jälkeenkäin, että asianmukaista asennustapaa on valvottu. Lemminkäisen huolto- ja ylläpidossa käytetään oman työn tarkastuslomaketta, johon kirjataan tarkastettu kohde ja tarvittaessa lisätään huomioita. Näitä lomakkeita on sekä putki- että ilmanvaihtopuolelle omansa. Dokumenttien teko ja säilyttäminen on tärkeää, koska ne toimivat todisteina mahdollisien riitatilanteiden varalta. Kaikki oman työn tarkastuksen lomakkeet kerätään luovutusmateriaalien kansioon. (Liite 5.)

## 6 Remontin aikana huomioitavat asiat

### 6.1 Vaiheistus

Kun kyseessä on suurempi kiinteistö, jossa tehdään laajamittaista LVI-remonttia, urakka-alue on yleensä jaettu osiin. Kiinteistö voi olla jaettu osiin kerroksittain tai lohkoittain. Kiinteistössä olevien vuokralaisten toiminnan kannalta urakan vaiheistaminen on tärkeää. Koko kiinteistöä ei voida sulkea koko urakan ajaksi, vaikka tämä olisi rakennustöiden kannalta optimaalisin tilanne. Eri vaiheiden ajaksi työmaa-alueeksi muuttuvat tilat tyhjennetään vuokralaisista tavaroineen ja siirretään muihin tiloihin. Vaiheistus on mieltittävä pitkälle urakan eri osapuolten kanssa yhdessä, jotta tiedetään esimerkiksi, missä tiloissa voidaan tehdä töitä, niin että muussa kiinteistön tiloissa olisi mahdollisimman normaalit työskentelyolosuhteet muun muassa vesikatkojen ja ilmanvaihdon katkosten osalta. Tähän vaiheistuksen suunnitteluun osallistuvat tilaaja ja käyttäjän edustaja yhdessä suunnittelijoiden kanssa.

Vanhat suunnitelmat eivät aina ole täysin paikkansa pitävät, koska on mahdollista, että kiinteistössä on tehty remontteja ilman että suunnitelmia olisi päivitetty. Vanhat suunnitelmat voivat olla myös epäselviä niin, että niiden pohjalta on vaikeaa tehdä uusia suunnitelmia, tai niitä ei välttämättä edes ole. Ennen seuraavan vaiheen alkamista on hyvissä ajoin tehtävä kyseisen alueen tarvittavat mittaukset ja rakenteiden avaukset, jotta suunnittelijat ehtivät tekemään ja tarkentamaan uusimmat suunnitelmat seuraavan alueen töistä näkemänsä ja tehtyjen mittausten pohjalta. Tarkennettujen suunnitelmien pohjalta LVI- ja pääurakoitsija pitävät aikataulupalaverin, jossa urakoitsijat miettivät ja päättävät seuraavan vaiheen aikataulun. Jos aiemmin luotuun yleisaikatauluun tulee muutoksia, niistä ilmoitetaan valvojalle ja tilaajalle heti.

### 6.2 Kiinteistön toiminta remontin aikana

Kiinteistössä on toimintaa yleensä aina remontin aikana, joten kulkemisesta tiloissa ja käytävillä täytyy olla tiedotettu kiinteistössä normaalisti työskenteleville. Työmaan alueiden ja tilojen täytyy olla selkeästi merkitty, ja työntekijöille täytyy perehdytyksessä muistuttaa, että koko kiinteistö ei ole työmaa-aluetta, vaan samoilla käytävillä voi törmätä esimerkiksi pankin tai valtion virkamiehiin, joten käytöksen on oltava niiltä osin sopivaa. Pääurakoitsija on sopinut yleisesti työajasta työmaalla ja kiinteistön tiloissa

kiinteistön käyttäjien kanssa. Aina kun tiedetään tulevan meluavia tai kovaa tärinää aiheuttavia töitä, tulee käyttäjän edustajan kanssa neuvotella, milloin näitä töitä saadaan tehdä. Esimerkiksi pankit ovat tarkkoja siitä, että pankin aukioloaikojen aikana pankin toimintaa häiritseviä töitä ei saa tehdä, vaan sellaiset työt on tehtävä iltaisin, öisin tai viikonloppuisin.

Myös mahdolliset käyttökatkokset kiinteistön tekniikan toimivuuden kannalta tulee ilmoittaa kiinteistön käyttäjille hyvissä ajoin ja neuvotella mahdollisuuksista tehdä katkoksia päiväsaikaan. Aina ei näin onnistu, joten joskus joudutaan työskentelemään öisin ja viikonloppuisin, jotta työt saadaan etenemään. Tällöin tulee varmistaa ajoissa kiinteistössä liikkumiseen oikeuttavat kulkukortit ja -luvat, jotta töitä päästään tekemään.

### 6.3 Käyttäjät

Käyttäjien kannalta remontti aiheuttaa aina jonkin verran häiriöitä. Näistä häiriöstä, esimerkiksi veden käyttökatkoksista, tulee aina ilmoittaa käyttäjille hyvissä ajoin. Urakan alussa on ilmoitettu muiden yhteystietojen yhteydessä käyttäjien yhteysthenkilö, joka välittää tietoa eteenpäin urakoitsijoilta käyttäjille. Häneltä myös kysytään lupa ja toimintaohjeita, kun tiedetään, että tulossa on käyttökatkoksia tai muita häiriöitä. Kaikissa työmaakokouksissa on aina mukana käyttäjän edustaja kuuntelemassa ja kertomassa mielipiteitään urakan asioista. Käyttäjän edustaja on tärkeä linkki kommunikoinnissa eri osapuolten kesken. Hänellä on yleensä tarkat tiedot tulevista asioista, jotka vaikuttavat urakan etenemiseen käyttäjien puolesta, ja tältä henkilöltä saa neuvoa siihen, miten ja missä välissä kannattaa tehdä mitäkin työtä, jotta aiheutuisi vähiten häiriötä käyttäjille.

#### 6.4 Muut huomioitavat asiat

Remonttikohteissa vanhat suunnitelmat eivät aina pidä paikkaansa. Tämä aiheuttaa ongelmia siinä vaiheessa, kun rakennusurakoitsijan purettua rakenteita määrättyiltä osin paljastuu rakenteiden alta suunnitelmista poikkeavia asennuksia tai pahimmassa tapauksessa tarvittavia kanavia ei löydy lainkaan. Tämä voi aiheuttaa lisää purkutöitä, vanhojen rakennusaineisten kanavien korvaamista nykyaikaisilla sekä suunnitelma-muutoksia. (Kuva 2.)



Kuva 2. Suunnitelmista poikkeava rakennusaineinen kanava

Kaikki nämä vaikuttavat aina kustannuksiin ja aikatauluun jollain tavalla, joten niistä on hyvä pitää kirjaa sekä ilmoittaa tilaajalle heti asian ilmetessä. Tilaajan, valvojan ja suunnittelijoiden kanssa neuvotellaan sitten, miten asian kanssa edetään ja sovitaan työn suorittamisesta. Syntyvistä lisä- ja muutostöistä on aina sovittava tilaajan tai hänen edustajansa kanssa ennen kuin töitä ryhdytään suorittamaan. (5, s. 10–11.)

Remonttikohteissa kiinteistössä toiminnot jatkuvat remontin aikana, joten kaikissa tiloissa liikkuminen ei aina onnistu ilman erillisiä järjestelyitä. Esimerkiksi pankkialissa työskennellessä sen aukioloaikojen ulkopuolella, jotta häiriötä ei syntyisi pankin toimin-

nalle, paikalla tarvitsee yleensä aina olla vartija. Vartijan paikallaolosta sovitaan aina tapauskohtaisesti käyttäjän ja tilaajan kanssa hyvissä ajoin ennen varsinaisen työn tekemistä tilassa, jotta vältetään aikataulun venymiseltä.

Suuret nostotyöt joudutaan tietyillä alueilla, kuten Helsingin keskusta, suorittamaan öisin ja viikonloppuisin. Syynä ovat yleensä raitiovaunulinjat tai muu liikenne suljettavalla kadunosalla sekä alueen yritykset. Nämä kannattaa huomioida, ja hoitaa kaupungin kanssa katulupa-asiat ajoissa kuntoon ennen nostotyötä. (Kuva 3.)



Kuva 3. Nostokalustoa Fabianinkadulla Helsingissä viikonloppuiltana/-yönä.

Tärkeä rooli remontin kannalta ja varsinkin ongelmien selvittämisessä on remontoitavan kohteen huoltomiehellä ja huoltoyhtiöllä. Kiinteistön hyvin tunteva huoltomies on urakoitsijalle erityisen tärkeä apu esimerkiksi silloin kun suunnitelmista ei löydy tarvittavia venttiileitä, jotka pitäisi saada suljettua, pitäisi nopeasti selvittää ilmanvaihtokoneiden vaikutusalueet tai tarvitaan jonkun kiinteistön vanhat ongelmat tietävän asiantuntemusta tai tietoa aiemmista korjaustoista. Yllättävissä tilanteissa, joissa tarvitaan nopeaa toimintaa, huoltomieheltä saa yleensä nopeammin vastauksen kuin suunnitelmista et-

simällä tai muuten. Kohteessa pidempään työskennellyt huoltomies on myös tullut tutuksi kiinteistön käyttäjille, joten hänen kanssaan pienet ja nopeat tarkastukset tai mittaukset käyttäjien tiloissa hoituvat yleensä kaikkein vaivattomimmin ja nopeimmin. Ennen remonttia kannatta ottaa selvää, kuka on kohteen huoltomies ja mikä hänen historiansa kyseisessä kohteessa on. Häneltä saa paljon sellaista tietoa, jota ei suunnitelmissa ole, ja apua monissa tilanteissa.

## 7 Projektin päättäminen ja jälkihoito

### 7.1 Itselleluovutus

Itselleluovutus on tärkeä vaihe urakan loppuvaiheessa, ja siitä on määrätty YSE 1998:ssa. Itselleluovutus tehdään ennen varsinaista vastaanottotarkastusta, ja siinä urakoitsija käy läpi omaan suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun ja korjaa mahdolliset virheet ja puutteet suorituksessaan, jotta se täyttäisi sopimuksen vaatimukset. Itselleluovutuksella pystytään ennaltaehkäisemään ja korjaamaan virheitä, joista voisi koitua suuria kustannuksia jälkikäteen. Itselleluovutuksesta tehdään pöytäkirja, joka liitetään luovutusmateriaaleihin, luovutuskansioon. Luovutuskansioon kootaan kaikki tiedot kaikista laitteista ja materiaaleista, joita urakoitsija on työssään käyttänyt. Laitteista kerätään käyttö- ja huolto-ohjeet sekä VTT:n myöntämät tyyppihyväksynät ja muut sertifikaatit. Suunnittelijoilta saadaan lopulliset kuvat, kun heille on toimitettu punakynäpiirustukset poikkeavista asennuksista. Kansioon kerätään myös pöytäkirjat tehdyistä tiiveys- ja painekokeista, tarkastuksista sekä mittauksista. Projektissa mukana olleista avainhenkilöistä on myös hyvä tehdä yhteystietoluettelo, joka sisällytetään myös kansioon. (5, s. 5.)

### 7.2 Vastaanottokokous

Vastaanottotarkastus suoritetaan urakoitsijan tai tilaajan pyynnöstä, kun rakennuskohde on riittävän valmis ja puuttuvat työt voidaan suorittaa ennen vastaanottotarkastusta. Pyyntö tehdään kirjallisesti, ja tästä kahden viikon kuluessa vastaanottotarkastus on pidettävä sovittuna tai rakennuttajan määräämänä päivänä. Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko urakka suoritettu sopimusten mukaisesti. Pienet viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, jollei niistä aiheudu käyttöönololle esteitä. Vastaanottotarkastuksesta tehdään pöytäkirja, johon merkitään urakkaan kuuluvat suorittamattomat tai sopimuksista poiketen suoritettavat työt. Lisäksi pöytäkirjaan kirjataan muun muassa seuraavia asioita: työntuloksen vastaanoton laajuus ja hyväksyminen, hyväksymättä jättämisen syyt, urakoitsijan virheet ja niiden korjaamisten sopiminen, muistutukset takuutar- kastusta varten, takuuajan alkamis- ja päättymisajankohta, jälkitarkastuksen toimittami- sen määräykset, luovutusasiakirjojen toimittamisesta tilaajalle, sopijapuolten vaatimuk- set toisilleen ja mahdolliset vastineet. Urakoitsijalle on varattava mahdollisuus antaa lausunto tekemästään virheestä, ennen kuin pöytäkirjaan tehdään tästä merkintä. Vas-

taanottotarkastuksen perusteella urakoitsijalle jää tehtäväksi sovituissa ajassa mahdollisimman nopeasti korjattava omalle vastuulle todettujen virheiden korjaaminen. Muut kuin omat virheet urakoitsijan on korjattava erikseen sovittavaa korvausta vastaan, mikäli tilaaja on tätä viipymättä vaatinut. (5, s. 14–15.)

### 7.3 Vaihekohtaiset vastaanotot

YSE1998:n mukaan, jos urakka on vaiheistettu esimerkiksi kerroksittain tehtäväksi, tulee jokaisen erillisen vaiheen valmistuttua pitää samanlainen vastaanottotarkastus kuin koko kohteen valmistuttua, ellei muuta ole sovittu. Tilaajan kanssa on voitu sopia sellaisesta menettelystä, että jokaisen vaiheen jälkeen pidetään pienempi tarkastus, jossa todetaan valmistuvan alueen vastaanottokelpoisuus ja mahdolliset virheet. Ja vasta viimeisen vaiheen jälkeen suoritetaan koko kohteen vastaanottotarkastus, jossa todetaan, että edellisten osavastaanottojen virheet on korjattu ja koko projekti on valmis. Osavastaanottojen yhteydessä ei luovuteta tilaajalle luovutusaineistosta kuin käytön kannalta tärkeimmät huolto- ja ylläpito-ohjeet. Vasta viimeisen vastaanoton jälkeen annetaan kaiken kattava luovutuskansio, johon on koottu koko projektin kaikki tiedot ja pöytäkirjat. Vasta tämän jälkeen alkaa takuu-aika. (5, s. 8.)

### 7.4 Taloudellinen loppuselvitys

Ellei vastaanottotarkastuksen yhteydessä ole vielä lopullisesti selvitetty sopijapuolten välisiä tilisuhteita, kahden viikon kuluessa tarkastuspöytäkirjan saamisesta urakoitsijan tulee lähettää tilaajalle lopputilitys kaikista epäselvistä asioista. Tilitys ja tilaajan vastine tähän käsitellään loppuselvityksessä viimeistään kuukauden kuluessa tilityksen luovuttamisesta tilaajalle. Loppuselvityksestä pidetään pöytäkirjaa, josta tulee ilmetä lopputilitys ja tilaajan vastine siihen, tilaajan mahdolliset vaatimukset, jotka eivät sisälly edellä mainittuun vastineeseen, ja muut mahdolliset tilisuhteisiin vaikuttavat asiat. Viimeistään loppuselvitystä ennen on huolehdittava myös, että kaikki muutos- ja lisätyötarjoukset on laadittu, hyväksytty ja laskutettu. (5, s. 15.)

## 7.5 Takuuajan työt

Kun projekti on saatu päätökseen, aikataulutetaan ja mietitään vastuuhenkilöt takuuajan mittauksille ja huolloille. Näistä mittauksista ja huolloista tehdään normaalisti pöytäkirjat ja raportit, jotka jätetään kiinteistölle. Kiinteistön teknisestä huollosta vastaavalle yhtiölle jätetään käyttöohjeet uudesta tekniikasta ja pidetään käytönopastus. Takuutarastus on suoritettava aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan ilmoitettua päättymistä ja viimeistään päättymispäivänä. Mikäli sopijapuolista jompikumpi ei ole ajoissa pyytänyt tarkastusta, takuu aika jatkuu vielä kuukauden, jonka aikana tilaaja on oikeutettu kuitenkin esittämään urakoitsijaan kohdistuvat vaatimuksensa. Aivan lopuksi, takuuajan jälkeen, pyydetään palauttamaan takuu aikainen vakuus. Tilaajaan pidetään myös yhteyttä projektin päättymisen jälkeen ja kartoitetaan tyytyväisyys projektista, jotta voidaan jatkossa parantaa omaa toimintaa. (5, s. 15; 8, s. 10.)

## 8 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda selostus LVI-remonttiprojektin läpiviennistä Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n huolto- ja ylläpito-osastolla. Opinnäytetyössä käsiteltiin projektin kokonaisvaltaista hallintaa ja toimintatapoja, joita käytetään projektin kaikissa eri vaiheissa tarjouksen saamisesta takuu-aikaan asti. Kattavalla selostuksella ja esimerkein uudet projektinohitajat saavat paljon tietoa siitä, mitä kaikkea tulee ottaa huomioon remonttikohteiden kanssa työskennellessä, kun toiminnot ovat kiinteistön muissa tiloissa käynnissä edelleen.

Työssä olisi joitain kohtia voinut selittää yksityiskohtaisemmin, mutta se ei olisi ollut tarkoituksenmukaista lopputuloksen kannalta. Työtä voidaan näin käyttää selkeälukuisena ohjeistuksen projektinohitajalle, joka on siirtynyt korjausrakentamisen puolelle, tai vastavalmistuneelle työnjohtajalle. Työssä on kronologisessa järjestyksessä selostettu projektin eri vaiheet ja projektinhoidolliset tehtävät, joten asiat löytyvät järkevästi työstä. Lopputyö auttaa uutta työnjohtajaa sisäistämään ja muistamaan Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n toimintamallit projektinhoidon eri vaiheissa.

## Lähteet

- 1 Lemon – Lemminkäisen intranet. Luettu 28.5.2013
- 2 Salonen, Ville. 2013. Projektipäällikkö, Lemminkäinen Talotekniikka Oy, Espoo. Keskustelu 25.4.2013
- 3 Latvala, Arttu. 2013. Asennuspäällikkö, Lemminkäinen Talotekniikka Oy, Espoo. Keskustelu 8.5.2013
- 4 Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n tarjouslaskentapohja
- 5 LVI 03-10277. Rakennusalan yleiset sopimusehdot. 1998. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustieto Oy. Ratu 417-T
- 6 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Verkkodokumentti. FINLEX – valtion säädöstietopankki. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2009/20090205>>. Luettu 17.5.2013
- 7 Salonen, Iiro. 2013. Työnjohtaja, Lemminkäinen Talotekniikka Oy, Espoo. Keskustelu 15.7.2013
- 8 Toimintakäsikirja 2011. Lemminkäinen Talotekniikka Oy.

Liite 1. Työmaan aikataulu



## Liite 2. Oman työn tarkastuspöytäkirja



### ILMASTOINTIASENNUKSEN OMAN TYÖN TARKASTUS

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Kohde:</b>            |  |
| <b>Osoite:</b>           |  |
| <b>Projektinhoitaja:</b> |  |
| <b>Pvm:</b>              |  |
| <b>Rakennusosa:</b>      |  |
| <b>Kerros:</b>           |  |
| <b>Piirustus:</b>        |  |

| TARKASTUKSEN KOHDE     | OK | HUOMAUTUKSIA |
|------------------------|----|--------------|
| Rungot                 |    |              |
| Haarat                 |    |              |
| Litokset ja säätimet   |    |              |
| Puhdistusluukut        |    |              |
| Päätelaitteet          |    |              |
| Eristys                |    |              |
| Kannakointi            |    |              |
| Palopellit             |    |              |
| Tiiviys                |    |              |
| VSS -laitteet          |    |              |
| Ulospuhallushajottajat |    |              |
| Säleiköt               |    |              |
| Valuun menevät kanavat |    |              |
|                        |    |              |
|                        |    |              |
|                        |    |              |
|                        |    |              |
|                        |    |              |
|                        |    |              |
|                        |    |              |

**Päiväys:** \_\_\_\_\_

**Tarkastuksen suorittaja:** \_\_\_\_\_

## Liite 3. Työmaailmoitus



## TYÖMAAILMOITUS

Kohde:

|  |
|--|
|  |
|--|

Urakka:

|  |
|--|
|  |
|--|

| Työvaihe: | Aloitus pvm | Valmiusaste-% | Valmistumis pvm |
|-----------|-------------|---------------|-----------------|
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |
|           |             |               |                 |

Suunnitelutilanne:

Ok

Urakoitsijan asiat / muutokset:

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Vahvuus:

Toimihenk.

Asentajat

Yhteensä

LVI- työt

1

3

4

Aikataulutilanne:

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Suoritetut tarkastukset ja kokeet:

pvm

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Päiväys

LEMMINKÄINEN TALOTEKNIikka OY

## Liite 4. Työmaakokouksen esityslista

### YRITYKSEN LOGO

Asialista

Päiväys

#### KOHDE

Työmaakokouksen numero

Päiväys

Aika ja paikka

1. KOKOUKSEN AVAUS
2. KOKOUKSEN JÄRJESTÄYTYMINEN
3. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJAN TARKASTUS JA HYVÄKSYMINEN
4. EDELLISEN KOKOUKSEN AVOIMET TAI KESKENERÄISET ASIAT
5. TYÖMAATILANNE (Pääurakoitsija, LVISA, Muut)
6. AIKATAULUTILANNE
7. TYÖTURVALLISUUS
8. SUUNNITTELIJOIDEN ASIAT (Arkkitehti, rakenne, lvisa, muut)
9. KÄYTTÄJÄN ASIAT
10. ISÄNNÖITSIJÄN ASIAT
11. TILAAJAN ASIAT
12. VALVOJIEN ASIAT
13. MUUT ASIAT
14. SEURAAVA KOKOUS
15. TYÖMAAKIERROS
16. TYÖMAAKOKOUKSEN PÄÄTTÄMINEN

## Liite 5. Luovutuskansion sisällysluettelo

|   |
|---|
|  |
| <b>Kohde</b><br><b>Ilmanvaihto</b>  |
| Osoite<br>00000<br>Helsinki   |
| <b>Luovutuskansio</b>   |
| <b>2013</b>   |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>1</b>  | <b>IV-KONEET</b>                       |
| <b>2</b>  | <b>KANAVISTOJÄRJESTELMÄT</b>           |
| <b>3</b>  | <b>IMS, SÄÄTIMET</b>                   |
| <b>4</b>  | <b>PÄÄTE-ELIMET</b>                    |
| <b>5</b>  | <b>PALOPELLIT</b>                      |
| <b>6</b>  | <b>SULKUPELLIT</b>                     |
| <b>7</b>  | <b>RAITISILMA / ULOSPUHALLUS</b>       |
| <b>8</b>  | <b>TOIMINTAKOKEET</b>                  |
| <b>9</b>  | <b>MITTAUSPÖYTÄKIRJAT</b>              |
| <b>10</b> | <b>OMAN TYÖN TARKASTUSLISTAT</b>       |
| <b>11</b> | <b>PALOPELLTIEN ASENNUSTODISTUKSET</b> |
| <b>12</b> | <b>SUUNNITELMAT</b>                    |