

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan koulutusohjelma

**Janne Vainio**

**Yrityksen projektinhoidon kehittäminen ja nykytilan-  
teen määrittäminen**

Insinööriyö 30.4.2010

Ohjaaja: toimitusjohtaja Juha-Pekka Mäki  
Ohjaava opettaja: lehtori Jyrki Viranko

Tekijä	Janne Vainio
Otsikko	Yrityksen projektinhoidon kehittäminen ja nykytilanteen määrittäminen
Sivumäärä	59
Aika	30.4.2010
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja	toimitusjohtaja Juha-Pekka Mäki
Ohjaava opettaja	lehtori Jyrki Viranko
<p>Opinnäytetyössä tavoitteena oli luoda konsernille selkeät ohjeet ja tavat miten projektia tulisi hoitaa. Työllä ei ole tarkoitus sulkea eri tapoja hoitaa tiettyä asiaa, mutta työllä olisi tarkoitus luoda konsernille materiaali, jonka avulla pystyttäisiin kehittämään ja muokkaamaan osaamista järjestelmällisemmäksi.</p> <p>Insinööriyössä käytettiin lähteinä kirjallisuudessa olevaa materiaalia ja lisäksi haastateltiin projektinhoitajia. Lisäksi työn aikana tutustuttiin käytännössä työmaan projektinhoitamiseen, joka antoi kokonaiskuvan projektinhoidosta insinööriyön tekijälle.</p> <p>Työssä käydään läpi projektinhoitamisen vaiheet ja siihen liittyvät osapuolet. Lisäksi työssä perehdytään yrityksen työntekijöiden vastuualueiden jakoon ja työtehtäviin.</p> <p>Insinööriyön aikana laadittiin uusia dokumentteja projektinhoitamisen kehittämiseksi ja selkeyttämiseksi.</p> <p>Projektinhoitamisen vaikeuksia pohdittiin projektinhoitajien haastattelujen perusteella. Projektinhoitamisen ongelmaksi osoittautuivat ajan puute ja selkeyttävien dokumenttien puuttuminen.</p>	
Hakusanat	projektinhoito, projektinhoidon kehittäminen

Author	Janne Vainio
Title	Developing the project management of a company and specifying the present situation
Number of Pages	59
Date	30 April 2010
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor	Juha-Pekka Mäki, Managing Director
Supervisor	Jyrki Viranko, Lecturer
<p>The goal of this thesis was to create clear instructions and practices for a company on how project management should be carried out. The purpose of this thesis was not to ban certain ways of project management, but to create material which can be used to develop and remold the know-how of the company to be more systematic.</p> <p>The sources of this thesis were apart from literature also interviews with the project managers. Furthermore, practical knowledge of project management and through that, a general view of the field of project management was gained.</p> <p>In this thesis, the stages and parties of project management were covered. Moreover, the responsibilities and assignments of the employees of the company were studied. Also, new document were created to develop and clarify project management.</p> <p>The difficulties of project management were discussed on the basis of the interviews with the project managers. The main problems of project management seem to be a lack of time and a lack of essential document.</p>	
Keywords	project management, development of project management

## Sisällys

Tiivistelmä	
Abstrakti	
Lyhenteet ja käsitteet.....	6
1 Johdanto .....	7
1.1 Tausta .....	7
1.2 Työn tavoite .....	8
2 Projektinhoidon vaiheet .....	8
3 Urakointiprosessi .....	9
3.1 Laadunvarmennus .....	10
3.2 Tarkastusasiakirja.....	10
3.3 Työmaakokous .....	10
3.4 Urakoisijapalaveri .....	11
3.5 Lisä- ja muutostyöt.....	11
3.6 Aikataulu .....	11
4 Työmaatoiminta .....	12
5 Projektin hoito käytännössä .....	14
5.1 Aikataulu .....	14
5.2 Kokouskäytännöt.....	15
5.2.1 Työmaakokous .....	15
5.3 Työmaakohtaisen laadunvarmennussuunnitelman laadinta.....	16
5.4 Budjetin laadinta .....	16
5.5 Työkansiot.....	16
5.6 Omavalvonta asiakirjan laadinta kohteesta.....	17
6 Hankinnat ja kilpailuttaminen .....	17
6.1 Hankintojen kilpailuttaminen ja aikatauluttaminen .....	17
6.2 Laitteiden ja materiaalien hyväksyttäminen tilaajalla.....	19
6.3 Tyyppihyväksynät käytetyistä materiaaleista .....	20
6.4 Aliurakoitsijoiden kilpailuttaminen ja hyväksyttäminen tilaajalla .....	20
7 Työmaan hallinta.....	21
7.1 Resurssien hallinta .....	21
7.2 Lisä- ja muutostöiden laadinta .....	22
7.3 Reklamaatio.....	22
7.4 Luovutus.....	23
7.5.1 Itselleluovutus .....	23
7.5.2 Luovutuskansioiden laadinta.....	23
7.5.3 Käyttöä palvelevien materiaalien ja huoltotyökalujen hankinta .....	24
7.6 Vastaanotto ja tilaajalle luovutus .....	24
7.7 Takuu aika .....	24
8 Haastattelu.....	25
8.1 Haastattelun tulokset .....	26
9 Yhteenveto .....	26
Lähteet.....	28

## **Liitteet**

Liite 1: Projektikansion etulehti.....	30
Liite 2: Työmaan aloituksen tehtävät.....	31
Liite 3: Työmaan lopetuksen tehtävät.....	34
Liite 4: Työmaakokous pöytäkirja.....	36
Liite 5: Työvaiheilmoitus.....	43
Liite 6: Itselleluovutus.....	44
Liite 7: LVI-tarkastusasiakirja.....	47

## **Lyhenteet ja käsitteet**

Kärkimies	Rakennuskohteessa toimivien asentajien työryhmän edustaja
RT-kortisto	Rakennustietokortisto
RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
SRMK	Suomen rakentamismääräyskokoelma
TES	Rakennusliiton Talotekniikan-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2008-2010
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
YSE 1998	Yleiset sopimusehdot vuodelta 1998

## 1 Johdanto

Työn aihe on saatu työnantajaltani AJ Eurolämpö Oy:ltä. Työ tehtiin Star Expert-konsernille. Konserniin kuuluu kolme yritystä: Star Expert Oy, AJ Eurolämpö Oy ja Talepolar Oy. Konserni työllistää noin 50 henkilöä, ja liikevaihto oli vuonna 2008 noin 15,8 miljoonaa euroa. Star Expert Oy:n toiminta-alueena ovat pääsääntöisesti LVI-urakointi Etelä- ja Itä-Suomessa, AJ Eurolämpö Oy toimii pääkaupunkiseudun alueella LVI-urakointi- ja huoltotehtävissä ja Talepolar Oy toimii Oulun alueella LVI-urakointitehtävissä. [1; 2; 3.]

Konsernin pääasialliset kohteet ovat liikerakennukset, toimistorakennukset, koulutusrakennukset, teollisuuden tuotantorakennukset ja asuinkiinteistöt. Yrityksien asiakkaina ovat julkinen sektori, yritykset, rakennusliikkeet, yhteisöt ja pienemmissä määrin yksityiset henkilöt. [1; 2; 3.]

Projektinhoitoa pyrittiin kehittämään etsimällä tietoa kirjallisuudesta, mutta LVI-alalla kirjallisuus on hyvin rajoittunutta. Kirjallisuuden lisäksi haastateltiin yritysten projektinhoitajia, mikä antoi hyvän näkemyksen projektinhoidon yleisimmistä ongelma-alueista. Työn aikana laadittiin asiakirjapohjia, joiden tarkoitus on nopeuttaa ja selkeyttää projektinhoitajan tehtäviä.

### 1.1 Tausta

LVI-urakalla tarkoitetaan yleisesti ottaen kaikkien LVI-piirustuksien ja muiden asiakirjojen mukaisten järjestelmien hankintaa ja asennusta valmiiseen käyttökuntoon asti.

Yritys määrittelee projektille yleisesti ottaen yhden vastuuhenkilön, joka vastaa projektin kokonaisuudesta. Projektinhoitajan tehtävänä on vastata tilaajalle siitä, että työt tehdään suunnitelmien, laatuvaatimuksien ja aikataulun mukaisesti. Lisäksi projektinhoitaja vastaa yritykselle projektin kulujen hallinnasta ja urakan sisällön täyttämisestä. Työssä perehdyttiin konsernin projektinhoidon selkeyttämiseen.

## 1.2 Työn tavoite

Tämä opinnäytetyö on kirjoitettu konsernin projektinhoidon helpottamiseksi työmaan käynnissäoloaikana sekä takuuajana. Työssä keskityttiin projektin hoitamisen edellyttämiin tehtäviin sekä perehdyttiin työmaa-aikaiseen laadunvarmennukseen. Opinnäytetyön tarkoitus on auttaa ja opastaa hoitamaan projektissa oikeita asioita oikeaan aikaan ja oikealla tavalla. Opinnäytetyössä ei perehdytty tarkasti projektin kustannuksiin, koska opinnäytetyötä ei ole tarkoitus yksilöidä tiettyyn kohteeseen.

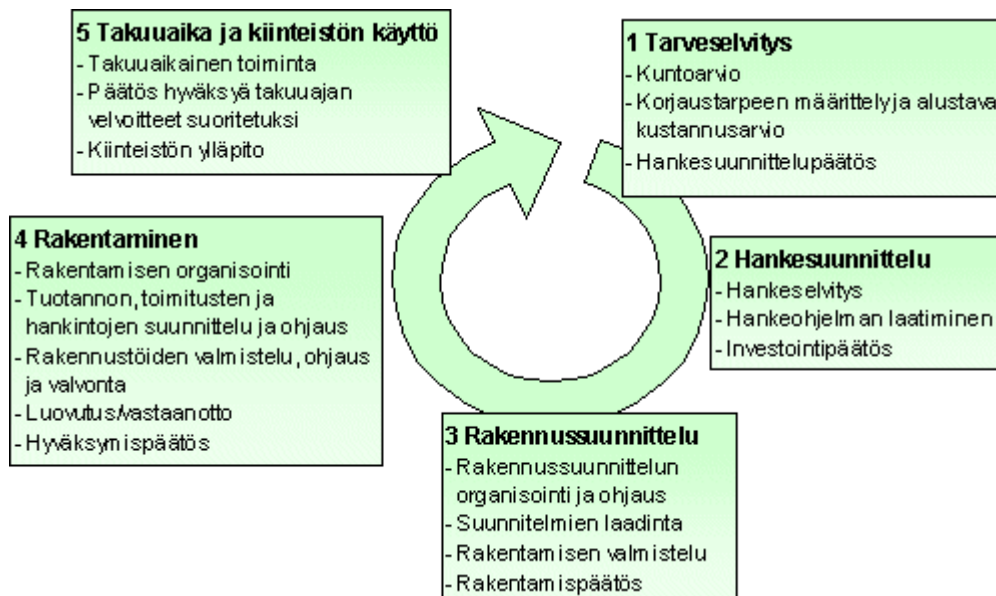
## 2 Projektinhoidon vaiheet

Projektin toteutus voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri vaiheeseen, joita ovat aloitus, työaikainen toiminta ja luovutus. Työmaatoiminta aloitetaan aloituskokouksella, joka pidetään ennen kuin työt aloitetaan työmaalla.

Toinen vaihe koostuu toteutuksesta, joka sisältää useita eri osa-alueita, joita ovat, tilaukset, urakoisijapalaverit, työmaakokoukset, mittaukset, toimintakokeet, aikataulutukset, materiaalityömitukset ja laitetömitukset.

Viimeinen projektin vaihe on projektin luovutus, joka koostuu itselleluovutuksesta, mittauksista ja kohteen luovutuksesta tilaajalle. Kohde luovutetaan tilaajalle täysin valmiina virheet ja puutteet korjattuina. Käyttäjä voi ottaa rakennuksen käyttöön virheineen ja puutteineen, jos ne eivät estä käyttöä. Viimeiseen vaiheeseen sisältyvät lisäksi takuuajan huollot, virheiden ja puutteiden korjaus takuuajana. [9]





Kuva 1. Korjaushankkeen vaiheet [8]

### 3 Urakointiprosessi

Urakointiprosessi aloitetaan rakennusvalvonnan aloituskokouksella ja työmaan aloituskokouksella. Rakennusvalvonnan aloituskokous voidaan korvata aloitusilmoituksella, tämän määrittelee rakennuslupa. [4, s. 16.]

Rakentamisessa säädetyn velvollisuuden vaatimasta aloituskokouksesta määrätään rakennusluvassa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on järjestettävä rakennusvalvonnan aloituskokous. Kokous on pidettävä ennen töiden aloittamista, ja kokouksessa on oltava läsnä ainakin hankkeeseen ryhtyvä, pääsuunnittelija ja vastaavat työnjohtajat. [4, s. 19]

Rakennusvalvonnan aloituskokouksessa sovitaan menettelyistä, joilla varmistetaan määräysten täyttyminen ja varmistetaan valmius ja edellytykset töiden aloittamiselle. Aloituskokouksessa rakennusvalvonta kirjaa toimenpiteet, joilla rakennuttaja täyttää huolehtimisvelvollisuutensa. Aloituskokouksesta rakennusvalvonta laatii pöytäkirjan, jonka vaatimusten mukaisesti työt on työmaalla tehtävä. [4, s. 19.]

### **3.1 Laadunvarmennus**

Yrityksen toiminnan voidaan ajatella silloin olevan laadukasta, kun se täyttää asiakkaan tarpeet noudattaen määräyksiä ja ohjeita tuottavasti ja tehokkaasti.

Laadunvarmennusjärjestelmällä tarkoitetaan tapaa, jolla yritys saavuttaa vaaditun laatu-tason. Laadunvarmennusjärjestelmällä kuvataan yrityksen toimintaa työmaalla.

Konsernilla on käytössä työmaakohtainen laadunvarmennussuunnitelma. Projektin laadunvarmistussuunnitelman tarkoitus on varmistaa tilaajan asettamien laatu-, kustannus-, aikatauluvelvoitteiden täytyminen. [1; 2; 3.]

### **3.2 Tarkastusasiakirja**

Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen takaamiseksi työmaalla on pidettävä yhteistä tarkastusasiakirjaa. Tarkastusasiakirjan tulee sisältää sellaiset olennaiset asiat, jotka varmistavat, että hanke tulee toteutetuksi voimassa olevien määräyksien ja ohjeiden mukaisesti. Rakennusvalvonta vaatii oman yhteisen tarkastusasiakirjamallin, jonka lisäksi urakoitsija laatii omavalvontatarkastusasiakirjan. [4, s. 20.]

### **3.3 Työmaakokous**

Työmaakokoukset ovat urakkaan kuuluvia virallisia tilaisuuksia, joihin on urakoitsijan edustajan on osallistuttava. Työmaakokouksissa noudatetaan kokouskäytäntöä, jossa käsitellään ennalta sovittuja aiheita. [8]

Työmaakokouksessa raportoidaan kirjallisella työvaiheilmoituksella työmaan vahvuus, työvaiheet, aikataulu tilanne, työhäiriöt, lisätyöt, hyväksyttävät aliurakoitsijat ja laitteet. Työvaiheilmoitus lisätään työmaakokouksen pöytäkirjan liitteeksi. Työmaakokouksiin osallistuu tilaajan, käyttäjän, urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden edustajia. Työmaakokouksia pidetään yleensä noin yhden kuukauden välein

### **3.4 Urakoitsijapalaveri**

Urakoitsijapalavereja pidetään urakoitsijoiden kesken. Urakoitsijapalavereissa käydään läpi työmaan tilanne, aikataulutilanne, tulevat työvaiheet ja ratkotaan mahdollisia teknisiä ja toteutuksellisia ongelmia työmaalla. Urakoitsijapalavereja pidetään joko tarpeen vaatiessa tai yleisesti ottaen kahden viikon välein.

### **3.5 Lisä- ja muutostyöt**

Urakkakohteissa tulee muutoksia suunnitelmiin niin käyttäjän kuin tilaajankin toiveista, lisäksi suunnitelmat ovat useasti puutteellisia, mikä aiheuttaa muutoksia. Muutoksista ja lisäyksistä laaditaan kirjallisesti lisätyö- tai hyvitystarjoukset tilaajalle. Usein tilaaja pyytää urakoitsijalta yksikköhintaluettelo, jonka mukaisesti lisätöitä hinnoitellaan. Muutoksia verrataan urakkasopimukseen liitettyyn kuvasarjaan. Projektinhoitajan tulee ylläpitää työmaalla niin sanottua ”punakynä-sarjaa”, johon merkitään työaikaiset muutokset

### **3.6 Aikataulu**

Aikataulu laaditaan pääurakoitsijan yleisaikataulun perusteella, ja sen on perustuttava työmenekkiin ja resurssisuunnitteluun. Rakennustyömaan kannalta on tärkeää, että laaditut aikataulut ovat toteutuskelpoisia. Oikein laadittu ja huolella suunniteltu aikataulu auttaa pitämään oikeat resurssit työmaalla oikeaan aikaan, minkä ansiosta työkustannukset saadaan pidettyä alhaisina. Suuret tavaran tilaukset ja hankinnat on suunniteltava aikataulun perusteella, joka edesauttaa tilauksien porrastamista työajalle. [5]

## 4 Työmaatoiminta

Projektinhoitaja on henkilö, joka vastaa työmaan kokonaisvastuullisesta LVI-urakan toteuttamisesta. Projektinhoitaja on yleisesti koulutukseltaan teknikko tai insinööri.

Haastattelujen perusteella selvisi, että projektinhoitajan tehtävä on erittäin keskeisessä roolissa projektin onnistumisen kannalta. [13]

YSE 98:ssä määritellään työnjohtajan velvollisuuksista seuraavasti:

56 §

Urakoitsijan työnjohto

*1. Työmaan johtovelvollisuuksista vastaavalla urakoitsijalla tulee olla rakennustyömaalla vastaava työnjohtaja, joka johtaa rakennustyötä ja vastaa sen suorittamisesta rakennuslain ja –asetuksen sekä rakentamismääräysten mukaisesti.*

*2. Jokaisella urakoitsijalla tulee olla urakkasuoritustaan varten riittävä ja ammattitaitoinen työnjohto sekä työn toteuttamisen ajaksi nimettynä sellainen työn suorittamisesta vastuussa oleva henkilö, joka hallitsee sopimuksen alaisen tehtävän ja jolle tilaaja tai hänen edustajansa voi antaa urakkasuoritusta koskevia määräyksiä yhtä pätevästi, kuin jos määräykset olisi annettu suoraan urakoitsijalle. Tehtävään asetetusta henkilöstä on urakoitsijan viipymättä kirjallisesti ilmoitettava tilaajalle. Urakoitsijan edustajan tulee olla tilaajan tavoitettavissa ja aina tarvittaessa työmaalle saatavissa. [9, s.13]*

Rakennusliiton talotekniikan-alan työehtosopimuksen määrittelemät kärkimiehen tehtävät työmaalla [6, s.97.]

*1. Ottaa vastaan ja välittää työnjohdolle vastaavan rakennusmestarin antamat tiedotukset.*

*2. 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.*

*3. Etumiehen tulee valvoa työn alkaessa, että työmaalle saapuneet tarvikkeet toimitetaan asennuskohteitten välittömään läheisyyteen sekä huolehtia, että tarvikkeet varastoidaan niille varattuihin paikkoihin sekä käsitellään huolellisesti.*

*4. Tarkastavat saapuneet tarvikkeet hänelle luovutetun tavaraluettelon, kuormakirjan tai muiden työhön liittyvien asiakirjojen mukaan, sekä epäselvyyksien sattuessa ilmoittaa viipymättä asennusliikkeeseen tai lähetyspaikkaan.*

*5. Työn kuluessa tarpeelliseksi havaittujen työkalujen, putkien, osien ja varusteiden joita tarvikeluettelo laadittaessa ei ole voitu edellyttää tarvittavan, lisätilaus liikkeen varastosta. Etumiehen tulee riittävän ajoissa, mikäli työ suoritetaan liikkeen sijaintipaikkakunnalla vähintään 8 työtuntia ennen ja mikäli työ suoritetaan muulla kotimaan paikkakunnalla vähintään 16 työtuntia ennen, tehdä edellä mainittu tilaus.*

*6. 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.*

*7. Tarkistaa urakkaryhmään kuuluvien työntekijäin tunti- ja tuntilistat.*

*8. Huolehtia siitä, että kannakkeiden ja reikien merkitseminen suoritetaan oikein.*

*9. Huolehtia siitä, että asennustyö suoritetaan annettujen piirustusten mukaan. Hoitaa työnantajan määräämien ylimääräisten töiden suoritus siten, että laskutyöläpulle merkitään käytetyt tarvikkeet ja työtunnit oikein sekä palauttavat ko. lomakkeet tilaajan hyväksyminä työnjohdolle.*

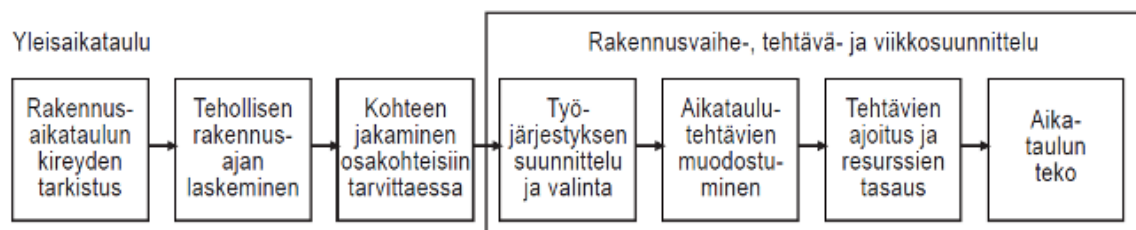
## 5 Projektin hoito käytännössä

Talotekniikan onnistuneen projektin hoitoon kuuluu useita erilaisia tehtäviä ja asioiden hoitoa. Tässä luvussa asioita käsitellään käytännön tasolla, mikä tarkoittaa sitä, että tiedot on pääosin kerätty haastattelujen perusteella. Projektin eri vaiheita käydään läpi yksitellen, koska haastattelujen perusteella on selvinnyt, että ongelma-alueita ovat vain tietyt projektinhoidon vaiheet. Näihin ongelma-alueisiin keskitytään muita alueita enemmän.

### 5.1 Aikataulu

Haastattelujen perusteella korostettiin, että LVI-urakoitsijan ei kannata hyväksyä tiukkaa aikataulua, koska tämä johtaa hyvin yleisesti suuriin ongelmiin resurssien kanssa. Mikäli projektinohitaja haluaa aikatauluun muutoksia, tämä joudutaan usein perustelemaan. Tämän takia on syytä selvittää töiden oikea laskennallinen ajankesto aikataulua laadittaessa. Aikataulua suunniteltaessa tulisi huomioida tasainen työmäärä koko urakka-ajalle ja töiden sujuva eteneminen. [13]

Yleisesti ottaen yleisaikataulut ovat niin sanottuja jana-aikatauluja, jonka alustavan mallin laatii pääurakoitsija. Pääurakoitsija on hyvin yleisesti rakennusurakoitsija, työmaalla toimivat urakoitsijat antavat kommenttinsa yleisaikataulusta.



Kuva 2. Urakkasopimuksen mukainen kokonaisrakennusaika [5]

Useat eri rakennustyön vaiheet vaikuttavat asennuksiin, siitä syystä aikataulu on syytä suunnitella hyvin. Esimerkiksi LVI-urakoitsija ei pääse asentamaan 2. kerroksen kattoon

tulevia asennuksia, ennen kuin 2. kerroksen lattia ja katto on tehty. Hyvin suunniteltu aikataulu auttaa jakamaan resurssit tasaisesti koko projektin ajalle. Yleisaikataulun perusteella projektinhoitaja laatii LVI-töistä yleisaikataulun, jossa on esitetty viikoittain kerros- ja järjestelmäkohtainen aikataulu. Työvaiheiden nimikkeistä ja työmenetelmistä on kerrottu tarkemmin LVI-kortissa lämmitys-, vesi- ja viemäryöt. [12]

## **5.2 Kokouskäytännöt**

Haastattelujen perusteella selvisi, että kokouksiin osallistuvan henkilön on tunnettava hyvin työmaansa. Kokouksiin yrityksestä osallistuu projektinhoitaja, joka välittää tiedot kirkkimiehelle. Ennen varsinaista kokousta projektinhoitaja laatii työvaiheilmoituksen työmaasta, jossa kerrotaan asentajien lukumäärä työmaalla ja työvaiheiden tilanne. [13]

Kokoukset ovat hyvin keskeisessä osassa projektin onnistumisessa. Kokouksissa on helppo päättää asioista, koska saman pöydän ääressä istuvat kaikki urakoitsijat, käyttäjän edustaja, tilaajan edustaja ja valvojat. Näin saadaan projektiin osallistuvien henkilöiden kesken keskusteltua työvaiheiden vaiheistuksista ja mahdollisista risteilyistä. [13]

### **5.2.1 Työmaakokous**

Haastatteluissa havaittiin, että työmaakokouksiin osallistujalla on suuri vastuu projektin onnistumisen kanssa. Kokouspöytäkirjoilla on suuri merkitys ristiriitatilanteissa ja mahdollisissa vaateissa toisia urakoitsijoita kohtaan. Kokouspöytäkirjaan on tärkeää kirjata kaikki työvaiheet ja muut merkittävät asiat. Mikäli työvaiheiden aloitus viivästyy muiden urakoitsijoiden toimesta, on asia kirjattava pöytäkirjaan. Kirjauksilla saadaan siirrettyä vastuu mahdollisesta luovutuksen viivästymisestä. Ainoastaan kirjaukset pätevät työmaakokouksen pöytäkirjassa; tämän takia on syytä katsoa, että kaikki tarvittavat kirjaukset on tehty pöytäkirjaan. [13]

### **5.3 Työmaakohtaisen laadunvarmennussuunnitelman laadinta**

Haastattelujen perusteella selvisi, että tilaajat vaativat yleisesti ottaen LVI-urakoitsijalta työmaakohtaista laadunvarmennussuunnitelman. Laadunvarmennussuunnitelmalla on tarkoitus varmistaa tilaajan vaatimien laatuvaatimusten täyttyminen määräysten mukaisesti. Lisäksi laadunvarmennussuunnitelmalla on tarkoitus kertoa, kuinka urakoitsija valvoo asennustöiden laatua työmaalla. Asennustyön laadulle on kirjallisuudessa asetettu vaatimuksia, mitä jokaisen LVI-urakoitsijan tulee noudatettaa. Vaatimuksia kirjallisuudessa on mm. SRMK:n osissa D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot ja D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto sekä LVI-RYL:ssä [13; 10; 11.]

### **5.4 Budjetin laadinta**

Toimitusjohtaja laatii projektista budjetin, joka perustuu urakkalaskentaan. Budjetista ilmenee asentajien palkkoihin käytettävissä olevat kustannukset, alihankintakustannukset ja materiaaleihin varatut kustannukset. Budjetti laaditaan projektinhoitajalle, jotta tämä tietää, kuinka paljon rahaa on kokonaisuudessaan käytettävissä urakan toteuttamiseen.

Budjetin laadinnalla pyritään tarkastelemaan kustannuksia työmaan käynnissäoloajankäynnin ja lisäksi voidaan tarkastella tarjouslaskentaa. Budjetti antaa selvät raamit siihen, kuinka paljon voidaan käyttää rahaa, jotta laskettu ja tavoiteltavissa oleva myyntikate saavutettaisiin.

### **5.5 Työkansiot**

Haastattelujen perusteella selvisi, että dokumenttien järjestyksessä ylläpito on hyvin tärkeää projektinhoidon onnistumisen kannalta. Työmaista luodaan työkansio, jossa säilytetään ostoja, tilauksia, tuntilistoja, aikataulua, budjettia, sopimuksia, aliurakoitsijoiden laskuja ja muita vastaavia asiakirjoja. [13]



Työn aikana laadittiin työkansion etulehti, josta ilmenee työkansion sisältämä materiaali. Lisäksi työn aikana laadittiin projektin aloituksesta ja projektin lopetuksesta lomakkeet, joiden tarkoituksena on auttaa projektinhoitajaa muistamaan kaikki aloituksen ja lopetuksen vaatimat tehtävät.

## **5.6 Omavalvonta asiakirjan laadinta kohteesta**

Projektinhoitaja laatii projektista omavalvonta-asiakirjan, mihin kirjataan ylös kaikki suoritettut tarkastukset. Suoritettuja tarkastuksia ovat mm. kannakointi, eristykset, peittyvät suoritukset ja painekokeet. Omavalvonta-asiakirjalla projektinhoitajan on helppo ylläpitää kirjaa tehdyistä tarkastuksista. Omavalvonta-asiakirja on osa laadunvarmennussuunnitelmaa, joka tarkoittaa että projektinhoitajan on pidettävä omavalvonta asiakirjaa ajan tasalla. Liitteenä. 7 on yrityksen käyttämä tarkastusasiakirja.

## **6 Hankinnat ja kilpailuttaminen**

Tässä luvussa käsitellään LVI-urakoinnin hankintojen kilpailuttamista materiaalien ja työvoiman osalta. Lisäksi käydään läpi materiaalien- ja alihankkijoiden hyväksyttämistä ja hankintojen aikatauluttamista.

### **6.1 Hankintojen kilpailuttaminen ja aikatauluttaminen**

Haastattelujen perusteella osoittautui, että projektinhoitajan tulisi kohdistaa enemmän aikaa hankintojen suunnitteluun. Aikaa olisi käytettävä huomattavasti enemmän laitteiden ja materiaaleja kohtaan, joiden toimitusajat ovat pitkiä ja hankintakustannukset suuria. Laitteiden ja materiaalien hankinta perustuu työmaalla urakoitsijoiden yhteisesti hyväksymään yleisaikatauluun sekä urakoitsijan laatimaan LVI-töiden aikatauluun. Aikataulusta ilmenee, milloin mikäkin työvaihe alkaa. Näin projektinhoitaja tietää, mitä materiaaleja ja laitteita tarvitaan milloinkin. On tärkeää, että laitteet ja tarvikkeet eivät ole työmaalla kohtuuttoman aikaisin, koska se voi useasti johtaa siihen, että tavaraa häviää tai vahingoittuu työmailta. Lisäksi työmailla on useasti rajallinen varastointi-

mahdollisuus, ja liian aikaisilla tilauksilla on myös taloudelliset vaikutukset kassavirtaan, mikäli maksuerät eivät ole toimituskohtaisia. Usein maksuerät ovat työmenekkeihin perustuvia, eli maksuerät saadaan laskutukseen vasta, kun laite tai tarvike on asennettu ja kytketty lopulliselle paikalle. [13]

Materiaalien hankinnoissa käytetään lähinnä tukkuliikkeitä kuten Onninen, Ahlsell ja LVI-Dahl. Materiaaleista pyydetään tukkureilta projektitarjoukset, jotka määrittävät sen mistä mikäkin materiaali tilataan. Haastatteluista ilmeni, että asentajat ovat työmaan eri vaiheissa joutuneet käyttämään noutotukkupisteitä pienten tarvikkeiden nopeaan saantiin. Yleisesti ottaen noutotukkupisteitä joudutaan käyttämään, koska kärkimies ei ole suunnitellut seuraavaa työpäiväänsä loppuun asti tai projektinhoitaja on unohtanut tilata tarvittavat tarvikkeet. Tarvikkeiden hakemista noutotukkupisteistä pyritään välttämään, koska asentajat joutuvat tällöin keskeyttämään työnsä ja näin ollen työteho kärsii. [13]

Yrityksessä pyritään siihen, että asentajat olisivat työmaalla asentamassa ja työnjohtajat hoitaisivat tavarat työmaalle, mutta tämä vaatii hyvää yhteistyötä projektinhoitajan ja kärkimiehen väliltä. Usein asentajat laativat tarvitsevistaan tarvikkeista tavaralistan, jotka työnjohtaja tilaa. Näin tehdään, koska kuvien perusteella on ainoastaan järkevää tilata perustarvikkeet, joita ovat esim. putket, venttiilit, käyrät ja laitteet. [13]

Projektinhoitajan on helpompi seurata tilauksia, mikäli ainoastaan projektinhoitaja on itse niitä tilannut tai hakenut. Mikäli pelkää projektinhoitaja hoitaa tavarat työmaalle, voidaan varmistua, että mitään tavaroita ei tule vahingossa tilattua kahteen kertaan. [13]

Haastatteluissa painotettiin projektinhoitajan ja kärkimiehen välistä kommunikaatiota. Kärkimies on useasti päivittäisistä työmaan tapahtumista paremmin perillä kuin projektinhoitaja, minkä vuoksi kärkimies on hyvin tärkeässä asemassa työmaan ja projektinhoitajan välisessä kommunikaatiossa. Ammattitaitoisen kärkimiehen tulisi nähdä työmaan tapahtumia muutaman päivän eteenpäin, jolloin saataisiin asennuksiin tarvittavat materiaalit ajoissa työmaalle. [13]

Ongelmien ratkaisuisissa ja muissa tilanteissa, jossa työ voi keskeytyä on todella tärkeää, että kärkeä on muutaman päivän edellä kulloisesta asennustyövaiheesta. Tämän avulla mahdolliset ongelmat voidaan ratkaista jo etukäteen, eikä turhia viivästymisiä tai työkatkoksia pääsisi syntymään. [13]

## **6.2 Laitteiden ja materiaalien hyväksyttäminen tilaajalla**

Laitteiden ja materiaalien tyypit ovat suunnitelmissa niin sanottuja tyypitettyjä laitteita tai esim. malleja, jotta tilaaja saisi urakkalaskentavaiheessa vertailukelpoiset tarjoukset. Saneeraustyömailla esim. uusien pumppujen tulee olla samalta valmistajalta kuin vanhojenkin. Usein urakoitsija voi kuitenkin ehdottaa eri toimittajaa kuin suunnitelmissa on esitetty. Mikäli tuotetta halutaan vaihtaa, tuotteen tulee vastata suunnitelman mukaisia vaatimuksia.

Tilaaja tekee lopullisen päätöksen siitä hyväksyykö hän vaihtoehtoisen tuotteen vai ei. Jos tilaaja hyväksyy tuotteen, tehdään muutos- tai hyvityslasku. Kustannusvaikutuksesta tehdään tarjous vain, jos sellaiseen on tarvetta. Yleisesti ottaen tilaaja haluaa edullisemman tuotteen kuin suunnitelmissa on esitetty ja näin ollen vaatii urakkasummasta hyvitystä. Usein tilaajalla ja käyttäjillä on merkitystä sillä, miltä tuote näyttää ja kuinka helppo kyseistä tuotetta on huoltaa.

Suunnitelmien laitteet eivät välttämättä täytä teho-, -virtaus- tai ulkonäkövaatimuksia, joiden takia laitteet vaihdetaan toisen toimittajan tuotteisiin. Urakoitsijan edun kannalta edullisinta on valita hinnaltaan kilpailukykyisin tuote, joka täyttää suunnitelmien vaatimukset.

Projektinohitaja kilpailuttaa kaikki laitetoimittajat, joiden tuotteet vastaavat suunniteltua. Urakoitsija valitsee tarjouksien perusteella, mikä on urakoitsijalle kustannuksiltaan edullisin. Tämän jälkeen lähdetään esittämään tuotetta tilaajalle. Vaihtoehtoisten tuotteiden miettimiseen ja esittämiseen on varattava kohtuullinen aika, jotta saataisiin mahdollisia kustannussäästöjä kyseisellä vaihdolla. Laitteiden toimittajat esitetään kirjallisesti työmaakokouksissa, joissa ne kirjataan työmaakokouksen pöytäkirjaan. Urakoisi-

jan vaihtaessa tuotteen suunnitelmista poikkeavaan, urakoitsija vastaa tuotteen toimivuudesta.

### **6.3 Tyyppihyväksynät käytetyistä materiaaleista**

VTT on ympäristöministeriön valtuuttama rakennustuotteiden tyyppihyväksyntöjä myöntävä laitos. Tyyppihyväksyntä kertoo, että tuote täyttää Suomen rakentamismääräysten vaatimukset. Siten tyyppihyväksyntä helpottaa mm. rakennusvalvonnan työtä.

Työmaalla tulee olla aina käytettävissä tyyppihyväksyntäpäätös materiaaleista, joita työmaalla käytetään. Urakoitsija laatii työmaalle laadunvarmistuskansion, joka sisältää kyseiset tyyppihyväksyntäpäätökset, jotta tarvittaessa työmaalla voidaan todeta, että käytetty tarvike tai materiaali on tyyppihyväksytty. [7]

### **6.4 Aliurakoitsijoiden kilpailuttaminen ja hyväksyttäminen tilaajalla**

Haastattelujen perusteella selvisi, että aliurakoitsijoiden käyttö on yleistä yrityksessä. Asennustyöt teetetään aliurakoitsijoilla aina silloin, kun ei ole omia miehiä käytettävissä. [13]

Eristys, kylmälaite, nuohous, mittaus- ja säätötyöt myydään hyvin yleisesti eteenpäin aliurakoitsijoille. Tämä tehdään sen takia, koska edellä mainittuja töitä tekevät ammattiliikkeet, jotka ovat erikoistuneet pelkästään tiettyyn LVI-alan osa-alueeseen. Esimerkiksi kylmälaitetöitä ei LVI-urakoitsija voi tehdä ilman kylmälaitelupia. Mittaus- ja säätötyöihin erikoistunut liike mittaa ja säätää vesi- tai ilmavirrat huomattavasti edullisemmin kuin omat projektinhoitajat. Lisäksi etuna on se, että jos työ on teetetty ammattiliikkeessä, se ottaa vastuun säätötöistään. Yritykselle ei ole taloudellisesti järkevää palkata yritykseen jonkin tietyn alan ammattilaista, koska tarve ei ole jokapäiväinen. [13]

Käyttäjien viihtyvyyteen vaikuttaa merkittävimmin juuri ilma- ja vesivirtojen säätötyöt. Käyttäjä on yleisesti ottaen tyytyväinen projektin onnistumiseen, jos vesi- ja ilmavirrat

ovat asianmukaisesti säädettyjä. Säättöiden valvontaan ja laatuun tulisikin kiinnittää erityistä huomiota.

## **7 Työmaan hallinta**

Tässä luvussa käydään läpi työmaalla tapahtuvien toimintojen ohjausta. Resurssien hallinta on yksi keskeisempiä osa-alueita työmaahallinnan kannalta, lisäksi käydään läpi lisä- ja muutostöiden tekemistä ja vaikutusta urakan sisältöön.

### **7.1 Resurssien hallinta**

Haastattelujen perusteella selvisi, että resurssien hallinta on projektinhoidossa erittäin vaativa ja vaikea tehtävä. Resurssien hallinta perustuu yleisaikatauluun, jonka mukaisesti resurssit työmaalle suunnitellaan. Resurssit tulisi yrittää jakaa työmaan keston ajaksi mahdollisimman tasaisiksi, jotta välttyttäisiin asentajien siirroista työmaalta toiselle. Asentajien siirroilla työmaalta toisille on usein suuret vaikutukset palkkojen suuruuteen. Uudiskohteissa joudutaan usein käymään työmaalla monissa eri vaiheissa, koska asennustyötä ei ole LVI-asentajille koko urakan ajaksi. Saneerauskohteissa resurssit on helpompi suunnitella koko urakan ajaksi, koska yleensä päästään töihin heti ja työtä riittää aina valmistumiseen asti. [13]

Usein LVI-urakoitsija ei pääse aloittamaan asennuksia ajoissa muiden urakoitsijoiden työvaiheiden viivästyessä. Tämä voi johtaa siihen, että LVI-urakoitsija joutuu kirimään aikataulussa muiden viivästyminen kiinni. Tähän projektinhoitajan ei tulisi suostua, elleivät viivästyminen ole kohtuullisen pieniä. Jos viivästyminen ovat merkittäviä, projektinhoitajan tulisi kirjauttaa asia. Myöhästymiset ilmoitetaan työvaiheilmoituksessa, joka toimitetaan työmaakokoukseen. Projektinhoitajan tulee myös ilmoittaa, että ei vastaa muiden urakoitsijoiden töiden viivästyminen vuoksi aiheutuneista kustannuksista. Kuluja voivat olla ylityökulut tai resurssien hetkellinen lisäys työmaalle.

## 7.2 Lisä- ja muutostöiden laadinta

Haastattelujen perusteella selvisi, että projektinhoitaja joutuu työmaan edetessä tekemään kohteesta riippuen useita lisä- ja muutostöitä. Lisä- ja muutostöitä joudutaan usein tekemään suunnittelijan muutoksien tai suunnitelmien puutteiden vuoksi. Monesti suunnittelijat eivät ole keskenään käyneet kuvia lävitse, jonka takia kuvissa voi olla suuria risteilyjä mikä aiheuttaa muutoksia suunnitelmissa. [13]

Suunnitelmien muutoksista suunnittelija piirtää muutoskuvat ja osoittaa muutokset revisionuolilla. Urakoitsijan tulee esittää kirjallisena lisä- ja muutostyöt seuraavassa työmaakokouksessa. Usein lisä- ja muutostöitä tulee reittimuutoksista, jotka ovatkin hyvin yleisiä LVI-urakoitsijalle. Käyttäjällä on lisäksi toiveita varustelun suhteen, ja näistä toiveista LVI-urakoitsija esittää kustannus arvion tilaajalle, joka päättää tilataanko kyseistä työtä urakoitsijalta.

Haastatteluista selvisi, että projektinhoitajan on tärkeää laatia mahdollisimman pian tiedossa olevat lisä- ja muutostyötärjoukset. Projektinhoitajan tulisi lisäksi ylläpitää yhteenvedoa lisä- ja muutostöistä. Yhteenvedosta projektinhoitaja pystyy seuraamaan lisä- ja muutostöiden tilaus- ja laskutustilannetta. Yhteenvedon avulla on lisäksi yksinkertaista seurata vaikutusta kokonaisurakkaan. Jos kohteessa tulee paljon lisätöitä voi urakoitsija vaatia urakka-ajan pidennystä. [13]

## 7.3 Reklamaatio

Haastattelujen mukaan reklamaatioihin joudutaan turvautumaan harvoin. Tavallisimpia reklamaatioiden syitä ovat aikataulu ja työvaiheiden viivästymiset. Mikäli LVI-urakoitsija ei pääse aloittamaan työvaihettaan aikataulun mukaisesti, asia joudutaan kirjaamaan työmaakokouksessa tai tekemään reklamaatio viivästymisen aiheuttaneelle osapuolelle kyseisestä asiasta. Mikäli aikatauluasioista reklamoidaan ajoissa, voi urakoitsija vaatia korvausta ylityökustannuksista, mikäli viivästymisiä ei ole mahdollista kuroa umpeen normaalilla työajalla. Lisäksi urakoitsija välttyy reklamaation avulla mahdollisilta viivästyssakoilta, jotka johtuvat toisen aiheuttamasta viivästyksestä. [13]

Reklamaatioihin pyritään turvautumaan hyvin harvoin, koska muutkin urakoitsijat joutuvat ongelmiin aikataulun kanssa. Yritys pyrkii siihen, että reklamaatioita ei tarvitsisi kirjoittaa tai vastaanottaa. Asiat pyritään hoitamaan puhumalla ja sopimalla muiden urakoitsijoiden ja tilaajan kanssa.

## **7.4 Luovutus**

Projektin kaikki vaiheet tähtäävät siihen, että kohde valmistuu ajallaan ja että se voidaan luovuttaa virheettömästi tilaajalle. Luovutuksen kannalta on tärkeää, että luovutusta on suunniteltu jo projektin alkuvaiheista asti, eikä vasta viikkoa ennen luovutusta. Ennen varsinaista luovutusta urakoitsijat tekevät itselleluovutuksen, josta on tietoa osiossa 7.5.1 Itselleluovutus.

### **7.5.1 Itselleluovutus**

Projektinohitaja tekee itselleluovutuksen noin kahta viikkoa ennen varsinaista luovutusta. Itselleluovutuksesta laaditaan pöytäkirja, joka toimitetaan valvojalle ja pääurakoitsijalle. Itselleluovutuksen jälkeen korjataan virheitä ja puutteita joita on mahdollisesti ilmennyt tarkastuksessa.

Itselleluovutuksessa projektinohitajalla tulee käytyä työmaa läpi huolella ja tarkastettua asentajien lopullinen työnlaatu ja kuinka työt ovat hoidettu. Itselleluovutus on syytä tehdä huolella, jotta saataisiin kaikki virheet ja puutteet korjattua ennen varsinaista luovutustilaisuutta.

### **7.5.2 Luovutuskansioiden laadinta**

Projekteista laaditaan yleisesti ottaen kaksi kappaletta luovutuskansioita, jotka sisältävät käyttö- ja huolto-ohjeita. Luovutuskansioissa tulee olla kaikkien materiaalien käyttö- ja huolto-ohjeet, työselitys, kuvat, konekortit, viritys-, mittaus- ja säätöpöytäkirjat ja mahdolliset tuote-esitteet. Luovutuskansion materiaalia tulisikin kerätä projektin aikana,

eikä vasta paria päivää ennen varsinaista kohteen luovutusta. Luovutuskansioiden on tarkoitus palvella huoltoa ja ylläpitoa.

### **7.5.3 Käyttöä palvelevien materiaalien ja huoltotyökalujen hankinta**

LVI-työselityksessä on useasti mainintana, että urakkaan kuuluu seuraavien käyttöä palvelevien materiaalien hankinta. Käyttöä palvelevat materiaalit luovutetaan tekniselle käyttäjälle, kuten huoltoyhtiölle, kouluisännälle tai talonmiehelle. Käyttöä palvelevien materiaalien ja huollon edellyttämien erikoistyökalujen luovutus tapahtuu yleensä käytön opastuksen yhteydessä.

### **7.6 Vastaanotto ja tilaajalle luovutus**

Projektin valmistuttua pidetään vastaanottotarkastus, joka on useasti sovittu jo urakka sopimusta allekirjoitettaessa. Tarkastuksen tekevät valvojat ja suunnittelijat yhteistyössä. Vastaanottotarkastuksen tarkoitus on todeta, että kaikki sopimuksen mukaiset työt ja veloitteet ovat asianmukaisesti ja ajallaan hoidettu.

Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja missä todetaan onko työt riittävän valmiit kohteen käyttöönottoa varten. Mikäli vastaanottotarkastuksessa huomataan puutteita tai sellaisia kirjataan pöytäkirjaan, tulevat puutteet olla korjattuna seuraavaan tarkastukseen mennessä. Yleisesti ottaen tilaaja pidättää urakkasummasta ainakin viimeisen maksuerän, kunnes virheet ja puutteet ovat korjattu. Korjatut virheet ja puutteet todetaan jälkitarkastuksissa.

### **7.7 Takuu aika**

Urakoitsija on velvollinen vastaamaan työsuorituksestaan takuuajana, joka on ennalta määrätyn ajan pituinen. Takuu aika on YSE 98:n mukaisesti kaksi vuotta, ellei urakka-sopimuksessa ole toisin sanottu.



## 29 § 1

*1. Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, jonka pituus on, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty, kaksi vuotta. Urakoitsijan suoritukseen, jota takuu koskee, luetaan myös lisä- ja muutostyöt. [9, s.8]*

*2. Urakoitsija on velvollinen kustannuksellaan korjaamaan ne urakkasuorituksessaan takuuaikana ilmenneet virheet, joita urakoitsija ei näytä hänestä riippumattomasta syystä aiheutuneiksi esimerkiksi osoittamalla, että kyseessä on normaali kuluminen tai virheellisen käytön taikka tilaajan vastuulle kuuluvien huoltotoimenpiteiden laiminlyönnin aiheuttama vaurio. Sellaiset virheet, jotka vaikeuttavat työntuloksen käyttöä tai aiheuttavat vaaraa tahi rappeutumista, on urakoitsijan viipymättä korjattava tai poistettava. Jos urakoitsija viivyttelee edellä tarkoitettujen töiden tekemisessä, on tilaajalla oikeus tehdä työ urakoitsijan kustannuksella ilmoitettuaan asiasta sitä ennen kirjallisesti urakoitsijalle. [9, s.8]*

Haastattelujen perusteella todettiin että takuuajan korjaukset yrityksessä hoidetaan vastuullisesti ja ajallaan. Korjaukset pyritään hoitamaan heti, kun virheitä tai puutteita on ilmennyt. Virheitä ja puutteita esiintyy luovutetuissa kohteissa toisinaan, mutta kohtuullisen harvoin. Joitakin virheitä ja puutteita huomataan vasta käytön yhteydessä. [13]

## 8 Haastattelu

Haastattelut suoritettiin, jotta saataisiin selvitettyä projektinohitajien käytössä olevia toimintatapoja. Haastateltavana oli yrityksen projektinohitajia, jotka ovat toimineet työtehtävissään pitkään. Haastattelujen keskeisenä tavoitteena oli selvittää projektin kulkua työmaalla. Asentajia ei työssä haastateltu, koska työ tehdään projektinohitajan työn selkeyttämiseksi.

Haastatteluissa käytiin läpi seuraavat asiat:

- projektin aloitus
- aikataulu
- hankintojen kilpailuttaminen
- laitteiden ja materiaalien hyväksyttäminen.
- aliurakoitsijoiden kilpailuttaminen ja hyväksyminen
- laadunvarmistussuunnitelma
- tavaroiden tilaaminen
- resurssien hallinta
- reklamaatiot
- viivästymiset
- kokoukset
- itselleluovutus
- luovutus
- takuu aika.

### **8.1 Haastattelun tulokset**

Haastatteluissa kävi ilmi, että projektinohitajat osaavat ja tietävät, kuinka asiat tulisi tehdä oikein. Projektinohitajat korostivat, että projektinohitoon on varattu ainoastaan rajallinen aika tunteja viikossa. Haastatteluissa ilmeni, että suurimmat ongelma alueet ovat dokumentoinnissa ja tilauksien ennakoinnissa. [13]

## **9 Yhteenveto**

Työn tavoitteena oli yrityksen projektinhoidon kehittäminen ja nykytilanteen määrittäminen. Projektinhoidon kehittäminen on hankala asia, koska jokainen projektinohitaja on oma persoonansa.

Työn aikana laadittiin dokumentteja projektinhoitajien käyttöön. Nämä dokumentit laadittiin, jotta projektinhoidosta tulisi yhdenmukaisempaa, selkeämpää ja yksinkertaisempaa.

Uuden alalle tulevan toimihenkilön on syytä perehtyä juuri tämänkaltaiseen työhön. Työ antaa hyvän käsityksen projektinhoidosta ja työmaatoiminnasta. Lisäksi työllä saavutettiin osittain yhtenäisien dokumenttien ja työtapojen käyttö.

Yrityksessä korostettiin, että yhteiset käytössä olevat dokumentit auttavat yhtenäistämään projektinhoitajien tehtäviä keskenään. Kesälomasijaisuuksien, sairauslomien ja muiden vastaavien poissaolojen takia muutkin projektinhoitajat joutuvat hoitamaan vieraita työmaita. Juuri näiden asioiden takia on tärkeää, että projektinhoito on yhdenmukaisempaa.

## Lähteet

1. AJ Eurolämpö Oy – kotisivu (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.eurolampo.fi>> 2010. luettu 15.1.2010.
2. Star Expert Oy – kotisivu (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.starexpert.fi>> 2010. luettu 15.1.2010.
3. Talepolar Oy – kotisivu (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.talepolar.fi>> 2010. luettu 15.1.2010.
4. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus. Suomen rakentamismääräyskoelma osa A1. Helsinki: ympäristöministeriö 2006.
5. RatuFlow aikataulun suunnittelun opetusaineisto (WWW-dokumentti.)  
Mittaviiva  
<<http://www.mittaviiva.fi/ratuflow>> .luettu 12.3.2010
6. LVI-toimialan työehtosopimus 2008-2010 (WWW-dokumentti.)  
<<http://www.finlex.fi/data/tes/stes3462-TT146TaloLvi0803.pdf>> .luettu 12.3.2010
7. Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen uutiskirje 3/2006 (WWW-dokumentti.)  
VTT  
<<http://www.vtt.fi/uutiskirje/032006art01.jsp>>. luettu 13.3.2010
8. korjaushankkeen vaiheet(WWW-dokumentti.) Taloyhtiö.net  
<<http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/toteutus/vaiheet/default.html>>.  
luettu 8.3.2010
9. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. Rakennustietokortisto 16-10660

10. Suomen rakentamismääräyskokoelmat (WWW-dokumentti.) Valtion ympäristöhallinto  
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=321569&lan=fi>>. luettu 30.3.2010
11. LVI-kortisto (WWW-dokumentti.) Rakenuustieto  
<<http://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/lvi.html>>. luettu 12.2.2010
12. LVI-kortti LVI 04-10410. Lämmitys-, vesi- ja viemäryöt.
13. Henkilöhaastattelut, AJ Eurolämpö Oy:n henkilökunta, 2010. suoritettu 20.1.2010–15.3.2010,