

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Talotekniikka

Opinnäytetyö

Pasi Väisänen

## **TALOTEKNIKKAPROJEKTIN TYÖMAANHOITO-OHJE**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä  
Tampere 2009

TkL Pirkko Harsia  
Are Oy, valvoja projektipäällikkö Mikko Anttila

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Talotekniikka

Väisänen, Pasi

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Työn teettäjä

Huhtikuu 2009

Hakusanat

Talotekniikkaprojektin työmaanhoito-ohje

54 sivua + 7 liitesivua

TkL Pirkko Harsia

Are Oy, valvoja projektipäällikkö Mikko Anttila

sähköurakointi, projektinhoito, projektinhoitaja

## TIIVISTELMÄ

Työn aiheena oli työmaanhoito-ohjeen laatiminen talotekniikan toteutusprojekteja varten. Ohjeen tarkoituksena on helpottaa projektinhoitajan tehtäviin koulutettavan henkilön työtä ja auttaa tätä hahmottamaan projektin toteutukseen kuuluvia asioita. Tämän ohjeen avulla projektinhoitaja saa yleistä tietoa projektin vaiheista ja lisäksi tietoa siitä, miten asiat käytännössä hoidetaan sähköurakointiyrityksessä. Opinnäytetyössä on käsitelty jokaisen projektin vaiheen kohdalla erikseen asioita, joista on tavallisimmin havaittu aiheutuvan ongelmia, ja esitetty niihin ratkaisuja.

Työmaanhoito-ohje on laadittu Are Oy:ssä tehtyjen haastattelujen ja kirjallisuuslähteiden perusteella. Siinä käsitellään työmaan toteutusvaiheen lisäksi yleisiä rakennushankkeeseen kuuluvia asioita, projektin suunnittelua ja luovutukseen liittyviä vaiheita sekä työturvallisuutta. Painopiste työssä on kuitenkin työmaan toteutuksen aikaisilla asioilla, kuten kokouskäytännöllä, omien toimien valvonnalla, rekламаatioilla ja ristiriitojen ratkaisemisella. Tässä opinnäytetyössä on pyritty tiivistämään keskeisiä asioita niin, että aloittelevan projektinhoitajan ei tarvitse kaivaa tietoa eri lähteistä. Yhtenä työn tavoitteena oli käytännönläheisyys, siinä onkin esitetty yrityksen käyttämiä asiakirjoja havainnollistamaan projektin eri vaiheita.

TAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Electrical Engineering

Building Services Engineering

Väisänen, Pasi

Engineering Thesis 54 pages + 7 appendix pages

Thesis Supervisor Lic. Tech. Pirkko Harsia

Commissioning Company Are Inc, Project Manager Mikko Anttila

April 2009

Keywords project manager, project management

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis was to make an instruction manual for new project managers. The purpose of the manual is to help a person who has been trained for a project manager's tasks and to help make the issues related to project management more understandable. With the help of this instruction manual, the project manager receives general information about the stages of the project. Furthermore, information is given about how the matters are done in practice. In this thesis, things were dealt with at each stage of every project separately. Any problems noticed were dealt with and solutions for the problem were suggested.

The instruction manual has been prepared on the basis of literature sources and interviews at Are Inc. In addition to the realisation stage of the site, general matters that are related to the building project, the planning of the project and the stages that are related to the delivery of the project and industrial safety will be dealt with in it. However, the main focus is on the tasks dating from the times of the realisation of the site such as in meeting practice at work, the supervision of one's own actions, claims and the solving of conflicts. In this thesis, it has been attempted that the new project manager does not need to search for information from separate sources. One objective of the work was practice vicinity. In it, there are the documents used by the company to illustrate the different stages of the project.

# ALKUSANAT

Opinnäytetyöni aihe selkeytyi minulle suorittaessani opintoihini kuulunutta työharjoittelua Are Oy:ssä kesällä 2008. Toimiessani yrityksessä projektinhoitajaharjoittelijana, huomasin että työmaanhoitoon liittyviin asioihin ei ole käytössä erillistä ohjetta, vaan asiat käsiteltiin niiden tullessa työtehtävissä vastaan. Tämän työn tarkoituksena oli laatia työmaanhoito-ohje, jonka avulla uusi projektinhoitaja pystyy keskitetysti perehtymään eri työvaiheisiin ja niiden tavallisimpiin ongelmiin. Näin kaikkia asioita ei tarvitse oppia ”kantapään kautta” ja uuden työntekijän ohjaamiseen kuluva aika pienenee.

Kiitän opinnäytetyöni ohjaajaa tekniikan lisensiaatti Pirkko Harsiaa ja Are Oy:n Tampereen toimipisteen henkilökuntaa, erityisesti työni valvojaa projektipäällikkö Mikko Anttilaa, työni edistymisestä ja valmistumisesta. Lisäksi osoitan kiitokseni Annu Oksalalle hyvistä hermoista ja kärsivällisyydestä.

Tampereella, 22. huhtikuuta 2009

Pasi Väisänen

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO .....	5
1 JOHDANTO .....	7
1.1 Tausta ja lähtökohdat .....	7
1.2 Sisältö ja tavoitteet .....	7
1.3 Yritys .....	8
2 RAKENNUSHANKKEEN VAIHEET JA OSAPUOLET .....	9
2.1 Rakennushankkeen vaiheet .....	9
2.2 Rakennushankkeen osapuolet .....	11
3 YLEISTÄ TOTEUTUSPROJEKTIN HOIDOSTA .....	14
3.1 Projektin tehtäväjako ja aikataulutus .....	14
3.2 Työohjeet ja piirustukset .....	15
3.3 Kokouskäytäntö .....	15
3.3.1 Aloituskokoukset .....	15
3.3.2 Työmaakokoukset .....	16
3.3.3 Urakoitsijalaverit .....	17
3.4 Omien toimintojen valvonta ja ohjaus .....	18
3.4.1 Aikataulun toteutuminen .....	18
3.4.2 Yleistä resurssisuunnitelmista .....	19
3.4.3 Resurssit .....	19
3.4.4 Muutokset suunnitelmissa .....	20
3.5 Hankinnat, materiaalitoimitukset ja varastointi .....	20
3.6 Työmaan toimintojen ohjaus reklamaation avulla .....	21
3.7 Ristiriidat toteutuksen aikana .....	22
3.8 Muutos- ja lisätyöt .....	22
3.9 Projektin päättäminen .....	23
3.9.1 Valmistautuminen projektin luovutukseen .....	23
3.9.2 Vastaanotto .....	23
3.9.3 Yhteistyö takuuajana .....	25
3.10 Työturvallisuus rakennusprojektissa .....	26
3.10.1 Työsuojelutoiminta .....	26
3.10.2 Työmaan turvallisuusjohtaminen .....	27
4 TOTEUTUSPROJEKTIN HOITO KÄYTÄNNÖSSÄ .....	28
4.1 Projektin tehtäväjako ja aikataulutus .....	28
4.2 Työohjeet ja piirustukset .....	31
4.3 Kokouskäytäntö .....	31
4.3.1 Aloituskokouksiin osallistuminen .....	31
4.3.2 Työmaakokouksiin osallistuminen .....	32
4.3.3 Urakoitsijalavereihin osallistuminen .....	34
4.4 Omien toimintojen valvonta ja ohjaus .....	35
4.4.1 Aikataulun toteutuminen .....	35
4.4.2 Resurssisuunnitelmien laatiminen .....	36
4.4.3 Resurssien hallinta .....	37
4.4.4 Muutokset suunnitelmissa .....	38
4.5 Hankinnat, materiaalitoimitukset ja varastointi yrityksessä .....	39

4.6	Työmaan toimintojen ohjaus reklamaation avulla .....	42
4.7	Ristiriidat toteutuksen aikana .....	44
4.8	Muutos- ja lisätyöt .....	44
4.9	Projektin päättäminen .....	48
4.9.1	Valmistautuminen projektin luovutukseen .....	48
4.9.2	Vastaanottoon liittyvät asiat .....	50
4.9.3	Yhteistyö takuuajana .....	50
4.10	Työturvallisuus rakennusprojektissa .....	51
4.10.1	Työsuojelutoiminta .....	51
4.10.2	Työmaan turvallisuusjohtaminen .....	51
5	YHTEENVETO .....	53
	LÄHTEET .....	54
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

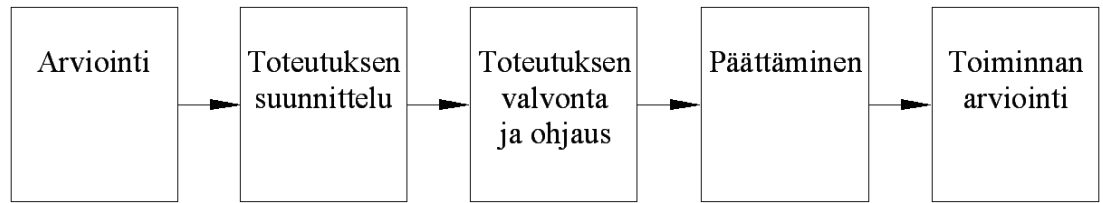
## 1.1 *Tausta ja lähtökohdat*

Sähköurakalla tarkoitetaan kaikkien sähköpiirustuksissa ja selostuksissa esitettyjen sähköjärjestelmien ja tietojärjestelmien hankintaa ja asennusta käyttökuntoon. Sähköurakan toteuttava yritys asettaa kullekin projektille yleisesti ainakin yhden projektinhoitajan, jonka tehtävänä on vastata siitä, että projekti onnistuu sille asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Tässä työssä käsitellään projektinhoitajan työtehtäviä talotekniikkaprojektin aikana.

Projektinhoitajalle tulee vastaan työssään monia käytännön ongelmia. Aivan yksinkertaisetkin asiat, kuten vastuun jakautuminen työmaalla eri urakoitsijoiden kesken tai epäselvyydet urakkarajojen kanssa aiheuttavat ongelmia. Puutteet tai selvät virheet suunnittelun kanssa aiheuttavat päänvaivaa. Aikataululliset viivästyksset, jotka voivat olla seurausta toisen urakoitsijan virheistä, kaatuvat helposti sähköurakoitsijan vastuulle. Projektinhoitaja joutuu päivittäin päätöksiä tehdessään huomioimaan monien osapuolten eriävät mielipiteet asioista ja neuvottelemaan parhaan mahdollisen lopputuloksen.

## 1.2 *Sisältö ja tavoitteet*

Tämä opinnäytetyö on kirjoitettu sähköurakoitsijan näkökulmasta. Siinä käsitellään sähköurakoitsijan toimintaa talotekniikan toteutusprojektin eri vaiheissa. Painopiste opinnäytetyössä on toteutuksen valvonnassa ja ohjauksessa, mutta siinä tarkastellaan myös toteutuksen suunnittelua ja päättämistä. Kuvassa 1 on esitetty toteutusprojekti kokonaisuutena. Projektin taloudelliseen puoleen, kuten kustannuksiin ja tulokseen ei perehdytä, vaan keskitytään toteutukseen liittyviin asioihin. Opinnäytetyössä on käsitelty jokaisen projektin vaiheen kohdalla erikseen asioita, joista on havaittu aiheutuvan tavallisimmin ongelmia ja esitetty niihin ratkaisuja.



**Kuva 1** Toteutusprojekti kokonaisuutena /7, s. 11./

Tavoitteena opinnäytetyössä oli työmaanhoito-ohjeen laatiminen talotekniikan toteutusprojekteja varten. Ohjeen tarkoituksena on helpottaa projektinhoitajan tehtäviin koulutettavan henkilön työtä ja auttaa tätä hahmottamaan projektin toteutukseen kuuluvia asioita. Tämän ohjeen avulla projektinhoitaja saa yleistä tietoa projektin vaiheista ja lisäksi tietoa siitä, miten asiat käytännössä sähköurakointiyrityksessä hoidetaan.

### 1.3 Yritys

Tämä opinnäytetyö tehdään Are Oy:lle, joka kuuluu Suomen johtaviin talotekniikan urakointi- ja kiinteistöpalveluyrityksiin. Yritys pyrkii tarjoamaan asiakkailleen monipuolisia kokonaisratkaisuja toimisto-, liike- ja teollisuuskiinteistöihin sekä korjausrakentamisen palveluja asuinkiinteistöjä varten. /9./

Are Oy:n liiketoiminta-alueina ovat

- urakointipuolella talotekniikka ja teollisuuden palvelut
- korjausrakentaminen
- kiinteistöpalveluiden puolella huolto ja kunnossapito sekä ylläpitopalvelut.

Yrityksen päämääränä on toteuttaa laadukkaita ja joustavia taloteknisiä kokonaisratkaisuja.

Liikemies Alfred Onninen perusti putkiasennusliikkeen, toiminimi A. Onnisen Turkuun vuonna 1913. Toiminnan painopistettä siirrettiin vuonna 1927 Helsinkiin, ja tässä yhteydessä perustettiin Vesijohtoliike Onninen. Onnisen tukkukauppa aloitettiin 1920-luvulla, ja jo vuodesta 1930 alkaen se oli suurempaa kuin urakointi.



Sotien jälkeen yrityksen toimintaa lähdettiin laajentamaan rakentamalla valtakunnallinen toimipaikkaverkko. Myöhemmin myös kunnallistekniikka tuli mukaan liiketoimintaan, ja 1950-luvulla toimintaa laajennettiin ilmastoinnin puolelle. Sähköalan liiketoiminta käynnistyi 1970-luvulla, kun teollisuuden toimitukset ja projektivienti alkoivat. Tämän lisäksi yritys kansainvälistyi. /9./

Are-nimellä on pitkä historia ja yrityksen palveluksessa on pitkään ollut ammattitaitoista henkilökuntaa. Keski-Suomen Sähköliike aloitti toimintansa Jyväskylässä vuonna 1924. Nimeksi vaihdettiin vuonna 1938 Are Oy. Sähkökaupasta ja -urakoinnista Are Oy kasvoi menestyväksi monialayritykseksi kotimaassa. Sähköurakointi ulkomailla käynnistyi vuonna 1969. Liiketoiminta laajeni ja vienti Neuvostoliittoon ja Lähi-itään kasvoi voimakkaasti aina 1980-luvulle asti. /9./

1990-luvun puolivälissä toteutettiin merkittävä rakennemuutos. Tällöin Onninen Oy keskittyi LVIS-tukkukauppaan ja Are Oy urakointiin. Onninen-Termo Oy, Are Oy ja Sähköliike K. Maisonen Oy sulautuivat uuteen perustettuun yhtiöön nimeltä Are Oy, joka aloitti toimintansa vuonna 1995. /9./

Are-konsernin liikevaihto vuonna 2007 oli 211,9 milj. euroa ja kasvu edelliseen vuoteen verrattuna oli 17 prosenttia. Liikevoitto oli 2,7 milj. euroa. Yrityksen omaisuusaste oli 36 %. Henkilöstöä Aren palveluksessa oli 1675 ja toimintaa 27 toimipisteessä. /9./

Are toimii kotimaassa sekä tytäryhtiöidensä kautta Venäjällä, Virossa ja Latviassa. Are-konsernin omistaa perheyhtiö Onvest Oy. /9./

## **2 RAKENNUSHANKKEEN VAIHEET JA OSAPUOLET**

### **2.1 Rakennushankkeen vaiheet**

Lähtökohtana rakennushankkeelle on käyttäjän, niin yksityisen kuin yrityksenkin tai julkisen yhteisön tilantarve. Tämä voi olla seurausta yrityksen liiketoiminnan kasvusta, joka johtaa uusien liiketilojen hankintaan, tai julkisyhteisön velvoitteista huolehtia palveluiden järjestämisestä. Yksityisen ihmisen tilantarpeen kasvuun vai-

kuttavat perhekoon tai elämäntilanteen muutokset. Käyttäjän kannalta on keskeistä, että rakennus tarjoaa sopivan ympäristön asumiseen tai liiketoiminnan harjoittamiseen. Tilantarve voidaan tyydyttää usean eri ratkaisun avulla. Vaihtoehtoina ovat tavallisesti rakennushanke omalle tontille, nykyisten tilojen tehokkaampi käyttö, korjausrakentaminen tai laajentaminen. /1, s. 30./

Rakennushankkeelle voi olla myös muita lähtökohtia, kuten pääomasijoittajan halu sijoittaa pääomaa mahdollisimman hyvän tuoton toivossa. Rakennushankkeen aloitus voi olla myös seuraus tarpeettoman tontin omistamisesta, josta halutaan saada mahdollisimman paljon hyötyä rakentamalla siihen kiinteistö joko omaan käyttöön tai vuokralle. Oli lähtökohtana mikä tahansa edellä mainituista, itse rakennushanke syntyy, kun tehdään päätös uuden tilan rakentamisesta, vanhan tilan laajentamisesta tai korjaamisesta. /1, s. 30./

Rakennushankkeen päävaiheita ovat tarveselvitys-, hankesuunnittelu-, luonnossuunnittelu-, toteutussuunnittelu- ja rakentamis- sekä käyttöönottovaiheet. Tarveselvitysvaiheeseen liittyy hankkeen tarpeellisuuden ja mahdollisuuksien arviointia. Tulokset kootaan tarveselvitykseksi, joka on hahmotelma hankkeesta. Tarveselvityksen pohjalta taas syntyy hankepäätös. /1, s. 30./

Hankesuunnitteluvaiheessa arvioidaan ja käydään läpi hankkeen toteuttamistarpeet ja mahdollisuudet. Näiden tulosten pohjalta laaditaan hankesuunnitelma, jossa hankkeen kustannustaso ja aikataulu on määritetty. Hankesuunnitelman johdosta tehdään investointipäätös. /1, s. 30./

Seuraavassa vaiheessa, eli luonnossuunnitteluvaiheessa määritellään ja valitaan kohteeseen sopiva suunnitteluratkaisu, tekniset järjestelmät, toteutustapa ja tehdään päätös luonnossuunnitelmien hyväksymisestä. Tämän jälkeen siirrytään toteutussuunnitteluvaiheeseen, jossa hankintatavan valinnan lisäksi laaditaan hankinta-asiakirjat ja piirustukset sekä valmistellaan hankintoja. Lisäksi tehdään rakentamispäätös. /1, s. 30./

Rakentamisvaiheessa suunniteltu rakennus, kiinteistö tai niiden osa rakennetaan. Suunnitelmien mukainen toteutus, laatutavoitteet täyttävä lopputulos ja tarvittavat

käyttövalmiudet varmistetaan rakentamisvaiheen suunnittelutehtävien avulla. Tämä vaihe päättyy rakennuksen vastaanottopäätökseen. /1, s. 31./

Rakennushankkeen viimeinen vaihe on käyttöönotto, jossa käynnistetään aiottu toiminta rakennuksessa. Takuutarkastusten ja takuiden vapauttamisen jälkeen hanke päättyy. /1, s. 31./

## **2.2 Rakennushankkeen osapuolet**

Rakennushankkeeseen kuuluu monia eri osapuolia, joilla kaikilla on omat tehtävänsä. Osapuolet voivat kohteesta tai käyttötarkoituksesta riippuen olla yhtiöitä tai yhteisöjä sekä yksittäisiä henkilöitä. Sama osapuoli voi myös toimia useammassa kuin yhdessä tehtävässä. Rakennushankkeen osapuolia ovat omistaja, käyttäjä, tilaaja, rakennuttaja, suunnittelija, toteuttaja ja materiaalitoimittajat sekä viranomaiset. /1, s. 31./

Omistajalla tarkoitetaan kiinteistön omistajaa, oli se sitten organisaatio, osakeyhtiö tai yksityishenkilö. Käyttäjä-omistajalla tarkoitetaan kiinteistön hankkimista omaa käyttöä varten. Sijoitus-omistaja taas pyrkii samaan tuottoa rakennusaikaiselle sijoitukselleen. /1, s. 31./

Käsitteellä käyttäjä voi olla rakennushankkeen yhteydessä varsin monta merkitystä. Rakennuksen tuleva omistaja, vuokraaja ja ostaja sekä omalta osaltaan rakennushankkeen tilaaja muodostavat käyttäjä-käsitteen sisällön. Käyttäjiä voivat olla valmiissa kiinteistössä toimivat yritykset tai siellä asuvat yksityiset henkilöt. Keskeisintä käyttäjän kannalta on tilojen vastaavuus niiden käyttötarkoitukseen, oli se sitten liiketoiminnan harjoittamista tai asumista. Käyttäjän tehtäviin kuuluu esittää suunnittelijoille ne tekniset ja toiminnalliset tavoitteet, joita rakennukselta toivotaan. Käyttäjä ottaa vastaan valmiin rakennuksen ja vastaa sen käytöstä ja toiminnasta. /5, s. 13./

Tilaajalla tarkoitetaan joko kiinteistön omistajaa, lopullista käyttäjää tai hankkeen rahoittajaa, jonka tarkoituksena on vuokrata tilat käyttäjille. On tavallista, että tilaa-

ja ostaa rakennuttamispalvelut erikseen rakennuttajakonsultilta, jonka tehtävänä on edustaa tilaajaa ja valvoa tämän etuja muihin osapuoliin nähden sekä johtaa rakennushanketta. Tilaajan tehtävänä on määrittellä hankkeen tekniset, toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset sekä tavoitteet. Tämän lisäksi rakennuttamistoimeksiantoon liittyvät tehtävät, sopimuksen valmistelu ja laatiminen sekä rakennuttamisen seuranta ovat tilaajalle kuuluvia tehtäviä. /1, s. 32./

Rakennuttajalla tarkoitetaan sitä tahoa, joka käyttää rakennuttajan puhevaltaa kokouksissa. Tästä johtuen rakennuttaja voi olla projektin johtoryhmä tai rakennustoimikunta. Suunnittelijoiden valinta ja suunnitelmien teettäminen sekä rakentamiseen liittyvä päätöksenteko ja organisointi ovat rakennuttajan vastuulla. Tämän lisäksi rakennuttaja seuraa kustannusten syntymistä ja antaa hankkeelle laatu-, laajuus-, aika- ja kustannustavoitteet sekä valvoo niiden toteutumista.

/1, s. 32; 5, s. 14./

Tavallisesti rakennushankkeen suunnittelijoita ovat arkkitehti-, lvi-, sähkö- ja automaatio suunnittelijat. Isoissa kohteissa voi suunnittelijoiden määrä kasvaa suuremmaksi esimerkiksi maarakennus-, sisustus- tai maisemasuunnittelijoiden osallistumisen takia. Eri suunnittelijat muodostavat suunnitteluryhmän, jonka yhteistyöstä ja hankkeen pysymisestä tavoitteissa vastaa pääsuunnittelija. On tavallista että pääsuunnittelijan asemassa on arkkitehti, mutta joskus tehtävän erityisluonteen takia siihen voidaan valita myös toinen suunnittelija. Suunnitteluryhmän tarkoituksena on laatia tilaajan tavoitteiden ja vaatimusten mukaiset suunnitelmat, joiden perusteella rakennustyöt ja hankinnat voidaan tehdä tilaajan määrittämän aikataulun tai rahoituksen mukaisesti. /5, s. 14./

Toteuttajana rakennushankkeessa voi olla rakennuttava organisaatio itse tai ulkopuolinen urakointia suorittava yritys. Mikäli rakennuttaja teettää hankkeen omana työnä, sen on hankittava tarvittava työvoima, tarveaineet, koneet ja laitteet sekä huolehdittava organisaatiosta ja vastattava lopputuloksesta. Tavallisesti rakennustyön omana työnä teettävät kunnat ja pientalojen rakentajat. Urakoitsijoiden tulee noudattaa laadittuja suunnitelmia työssään sopimusten mukaisesti. Rakennuttajan, valvojien sekä pää- ja aliurakoitsijoiden keskinäinen asema, tehtävät, vastuut ja

velvollisuudet toisia osapuolia kohtaan on sovittu yksityiskohtaisesti urakkasopimuksessa, urakkaohjelmassa ja Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa YSE 1998. /1, s. 34; 5, s. 15./

Rakennushankkeen eri vaiheissa tarvitaan monenlaisia tarvikkeiden ja materiaalien toimittajia. Materiaalitoimittajien asiakkaana voi olla urakoitsija tai rakennuttaja. Projektin aikataulussa pysymisen kannalta yhteistyö tavaroiden toimittajien kanssa on todella tärkeää, varsinkin jos aikataulu on kireä ja työmaalla voidaan varastoida vain vähän tavaraa kerrallaan. Tämä johtaa siihen, että toimitukset joudutaan pilkkomaan osiin, jotka pyritään toimittamaan työmaalla oikeaan aikaan. /1, s. 34./

Viranomaiset valvovat suunnittelua ja rakentamista erilaisten lakien, asetusten ja määräysten sekä ohjeiden avulla. Tämä johtuu siitä, että rakentaminen ja sen laatu vaikuttaa ihmisten jokapäiväiseen elämään. Viranomaisten rakennukseen kohdistavaa valvontaa ovat suunnitelmien tarkastus, rakennuspaikalla pidetyt katselmukset ja tarkastukset. Rakennusvalvontaviranomaisten lisäksi rakentamista ja turvallisuutta valvoo työsuojeluviranomainen, paloviranomainen, työterveysviranomainen ja museoviranomainen. Sähköurakoitsijan toimintaa valvotaan ulkopuolisen tekemän varmennustarkastuksen ja urakoitsijan itse tekemän käyttöönottotarkastuksen muodossa. /1, s. 36; 5, s. 16./

### 3 YLEISTÄ TOTEUTUSPROJEKTIN HOIDOSTA

Talotekniikan toteutusprojektin onnistunut hoito sisältää monia eri vaiheita. Tässä luvussa käsitellään tärkeimmät projektin vaiheet alun tehtävien jaosta ja aikatauluista projektin hallittuun päättämiseen asti. Asioita tarkastellaan työssä yleisellä tasolla kirjallisuuslähteiden ja Are Oy:stä saatavien tietojen perusteella. Projektin lukuisat eri vaiheet jaotellaan kokonaisuuksiin, joita ovat esimerkiksi työohjeet, erilaiset kokoukset sekä omien toimintojen valvonta ja ohjaus. Toteutusprojektin päättämiseen perehdytään monipuolisesti. Työturvallisuus on kaikkien osapuolten kannalta tärkeä asia koko projektinhoidon ajan. Aihetta käsitellään luvun loppupuolella.

#### 3.1 *Projektin tehtäväjako ja aikataulukutus*

Projektin toteutuksen suunnitteluun kuuluu keskeisesti tehtävänkoko ja erilaisten aikataulukutusjen laatiminen. Tehtävänkokoalla tarkoitetaan työmaan organisaatiosta laadittua kaaviota, josta selviävät ainakin eri osa-alueet sekä niistä vastaavat henkilöt. Mikäli projekti ei ole laajuudeltaan suuri, voidaan käyttää pelkkää henkilöluetteloa kaavion sijaan. Tehtävänkokoasta kertova kaavio jaetaan paitsi yrityksen sisällä kaikille sitä tarvitseville, myös projektin muille osapuolille kuten toisille urakoitsijoille, valvojille ja suunnittelijoille. /7, s. 25./

Projektissa tehtävät toiminnot sovitetaan yhteen yleisaikataulukutus avulla. Sen tarkoituksena on osoittaa tärkeiden työvaiheiden sijoittuminen keskenään sekä niiden kesto. Yleisaikataulukutus laatiminen aloitetaan tavallisesti sijoittamalla siihen alustavasti eri urakoitsijoiden työsuoritteet. Sähköurakoitsijalle asetetut mahdolliset välitavoitteet ja työhön varattu kokonaisaika ilmenevät yleisaikataulukutusta. Tavallisesti alustavan yleisaikataulukutus laatii pääurakoitsija. Tämän jälkeen käydään aikataulukutusneuvottelut, joiden tuloksena saadaan lopullinen, kaikkien osapuolien hyväksymä yleisaikataulukutus. /7, s. 26./

Yleisaikataulun lisäksi projektille laaditaan erillinen työvaihe aikataulu. Se helpottaa hankintojen ajoittamista ja resurssien varaamista etukäteen. Sähköurakoitsijan laatimassa työvaihe aikataulussa on esitetty esimerkiksi nousujohtojen, kaapelihyllyjen ja valaisimien asennukseen suunnitellut aikataulutukset yleensä viikkojen tarkkuudella. Myös työvaihe aikataulu on syytä esitellä ja hyväksyttää muilla osapuolilla. /7, s. 28./

## **3.2 Työohjeet ja piirustukset**

Sähköurakoitsijaa edustava projektinohitaja tarvitsee toteutettavaa projektia varten lukuisia eri työohjeita ja -piirustuksia. Projektissa tarvitaan aina työselostuksia, taso piirustuksia ja laitteiden sijoituspiirustuksia sekä laiteluetteloita. Myös reikä-, LVI- ja asemapiirustukset ovat sähköurakoitsijan kannalta keskeisiä. Näiden dokumenttien avulla projektinohitaja pystyy valmistelemaan toteutusta ja tekemään tarvittavat hankinnat etukäteen, ennen kuin projekti on varsinaisesti vielä edes alkanut. Projektinohitaja hankkii tavallisesti tarvittavat asiakirjat suunnittelijoilta kirjallisella tilauksella, jossa on esitetty vaadittu asiakirjojen sisältö, lukumäärä ja toimitusosoite. /7, s. 31./

## **3.3 Kokouskäytäntö**

### **3.3.1 Aloituskokoukset**

Aloituskokouksella tarkoitetaan ennen varsinaisen rakennustyön alkamista pidettävää kokousta. Näitä kokouksia voi olla kahdenlaisia: sekä rakennusvalvontaviranomaisten ja urakoitsijan välisiä, että urakoitsijan ja tilaajan välisiä. Rakennusvalvonnan ja urakoitsijan väliset aloituskokoukset perustuvat suoraan viranomaismääräyksiin, kun taas tilaajan ja urakoitsijan välisinä ne perustuvat urakkasopimukseen. Tavallisesti ensimmäinen työmaakokous, jota siis kutsutaan myös nimellä aloituskokous, pidetään 1 - 2 viikkoa ennen kuin työt alkavat. /2, s. 67./

Aloituskokouksessa käsiteltävä asialista on selvästi laajempi verrattuna tavallisen työmaakokouksen asialistaan. Keskeistä sähköurakoitsijan kannalta aloituskokouksessa ovat erityisesti asiat, jotka liittyvät työmaan aikataulutukseen, työturvallisuuteen, vakuutuksiin ja tuleviin katselmuksiin. On myös tärkeää selvittää, kuinka usein työmaakokouksia jatkossa pidetään. /5, s. 68./

Kokouksen avulla rakennusvalvonta haluaa varmistua, että eri osapuolet ovat tietoisia projektiin liittyvistä erityisvaatimuksista ja tuntevat luvalle asetetut ehdot. Aloituskokouksen jälkeen rakennusurakoitsija voi aloittaa perustusten maakaivuutyöt. Kokouksessa käydään läpi ja kirjataan pöytäkirjaan lupa-asiakirjoissa rakennushankkeeseen ryhtyvälle määritellyt velvoitteet, hankkeen suunnittelun ja rakennustyön eri osapuolet, rakennusvaiheista vastaavat henkilöt ja eri työvaiheiden tarkastajat sekä muut selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen laadusta huolehtimiseksi. Yhteistyön toiminnan kannalta olisi tärkeää, että myös suunnittelijat osallistuisivat kokouksiin, varsinkin aloituskokoukseen, jossa siis käydään läpi kaikki ajankohtaiset asiat ja suunnitellaan tulevat tehtävät. /10./

### 3.3.2 Työmaakokoukset

Työmaakokouksella tarkoitetaan työmaalla pidettävää tilaisuutta, jossa eri osapuolilla ja asiantuntijoilla on mahdollisuus tavata toisiaan. Kokouksissa seurataan työmaan etenemistä erikseen kunkin urakkasuorituksen osalta. Niissä voidaan lisäksi neuvotella ja sopia rakennustyön yhteydessä esiintyvistä ongelmista. Työmaakokouksen asialista poikkeaa aloituskokouksen asialistasta, joten näitä kahta kokousta ei pidä sotkea keskenään. /4, s. 1./

Työmaakokouksessa pääurakoitsija ja sivu- tai aliurakoitsijat voivat kertoa toisilleen ja muille rakennusprojektiin osallistuville tahoille aikataulutuksesta ja sen mahdollisista muutoksista. Asioita käsitellään juridisesti tilaajan edustajan eli rakennuttajan toimiessa kokouksen puheenjohtajana. Jos urakkasopimuksessa ei ole erikseen määritelty, kuinka usein työmaakokouksia pidetään, niitä voidaan pitää erikseen sovittavin väliajoin tai silloin, kun katsotaan tarpeelliseksi. Rakennusurakan YSE 1998 mukaisesti työmaakokouksessa pidetään pöytäkirjaa. /4, s. 1; 10./



66 § 1

*”Sopijapuolten yhteisesti pitämistä työmaakokouksista pidetään pöytäkirjaa, jonka tilaaja ja urakoitsija tai heidän edustajansa allekirjoittavat. Työmaakokouksissa toimii tilaaja tai hänen edustajansa puheenjohtajana ja erikseen sovittu henkilö pöytäkirjan pitäjänä.” /3./*

Kokouspöytäkirjat tarkistetaan myöhemmin, jotta niihin on tehty sähköurakoitsijan haluamat ilmoitukset tai huomautukset. YSE 1998: 66 §:n 2 momentin mukaan pöytäkirjaan kokouksessa tehty ilmoitus tai huomautus vastaa muutoin tehtävää kirjallista ilmoitusta vastaavaksi. /3./

66 § 2

*”Työmaakokouksessa tehty pöytäkirjaan otettu huomautus tai ilmoitus, joka muutoin olisi tehtävä kirjallisesti, katsotaan mainitunlaista kirjallista ilmoitusta vastaavaksi.” /3./*

### 3.3.3 Urakoitsijalaverit

Urakoitsijalaverilla tarkoitetaan yleensä viikoittain pidettävää tilaisuutta, jonka tarkoituksena on sovittaa eri urakoitsijoiden työsuoritukset yhteen ja sopia mahdollisista ristiriitatilanteista. Lisäksi palavereissa voidaan puuttua laadullisiin asioihin ja sopia virheiden korjaamisesta. Siellä käsitellään myös kaikki käytännön yhteistyöhön liittyvät asiat, kuten työmaajärjestelyt ja työturvallisuus sekä mahdolliset työtapaturmat. Sähköurakoitsijan pitää osallistua urakoitsijalavereihin ainakin niiden viikkojen aikana, kun työmaalla tehdään sähkötöitä. Sähköurakoitsijaa edustaa urakoitsijalaverissa kokousten tavoin projektinhoitaja tai tämän sijainen. Urakoitsijat toimittavat palaverin yhteydessä pääurakoitsijalle työvaiheilmoituksen, josta selviävät mm. käynnissä olevat työtehtävät ja vahvuus työmaalla. /13; 14./

Pääurakoitsija vastaa urakoitsijalaverien pitämisestä ja valitsee sen takia palaverin puheenjohtajan ja sihteerin. Usein pääurakoitsijana toimii rakennusurakoitsija ja kokousta johtaa tästä syystä työmaan vastaava mestari. Myös sähköurakoitsija voi olla pääurakoitsijan asemassa, jos sähkötöiden osuus muuhun urakkaan nähden on

riittävän suuri. Urakoitsijapalaverissa ei voida tehdä päätöksiä urakkasopimukselta. Mikäli palaverissa huomataan, että aikataulua tulee muuttaa, asia käsitellään seuraavassa työmaakokouksessa. /7, s. 65./

### **3.4 Omien toimintojen valvonta ja ohjaus**

#### **3.4.1 Aikataulun toteutuminen**

Jokaiselle projektille tulee olla laadittuna aikataulu, jotta projektin etenemistä voidaan valvoa ja seurata. Tällä aikataululla on merkitystä vain, jos sitä noudatetaan ja noudattamista myös valvotaan. Sähköurakoitsijaa edustava projektinhoitaja valvoo omalta osaltaan sähkötöiden etenemistä aikataulun mukaisesti ja työmaan vastaava mestari taas tarkastelee kokonaisuutena, miten eri urakat etenevät. Mikäli aikataulusta jostain syystä poiketaan, on arvioitava tapahtuman syitä ja seurauksia, jotta kokonaisuuden toteutus ei kärsisi. Projektissa eri työvaiheet seuraavat toisiaan ja niiden välillä on selvä riippuvuussuhde. Jokin keskeinen työvaihe saattaa viivästy misellään vaikuttaa paljon paitsi omiin myös muiden osapuolien työskentelyyn työmaalla. /7, s. 67./

Projektin toteutuksen aikana saattaa syntyä tarvetta muuttaa esim. työjärjestyksen aikataulutusta ennalta yhteisesti sovitusta. Mikäli urakoitsijoille aiheutuu tästä kustannuksia, korvausvelvollinen on viivästyksen aiheuttanut osapuoli. Korvauksien saaminen edellyttää kuitenkin, että kustannukset voidaan selvästi osoittaa johtuneen aikataulun muutoksista. Jos työsuorituksen aikana sähköurakoitsija aiheuttaa toimenpiteillään viivästystä muille osapuolille, se voi joutua vastuuseen korvausvelvollisuuksista. Mikäli muut urakoitsijat myöhästyvät tavoitteistaan sähköurakoitsijan takia, sähköurakoitsija voidaan määrätä maksamaan myös muille aiheutuneet sakkomaksut. Ylivoimaisen esteen aiheuttamasta viivästyksestä sähköurakoitsija ei ole korvausvelvollinen. /7, s. 70./

### 3.4.2 Yleistä resurssisuunnitelmista

Resurssisuunnitelmalla tarkoitetaan ennen projektin alkua tehtävää aikataulua, jossa eri työsuoritteisiin tietyllä viikolla tarvittavat henkilömäärät määritellään. Resurssisuunnitelmat laaditaan yleensä työvaihe aikataulujen pohjalta, ja yksikkönä niissä ovat henkilötyöviikot. Tarvittava henkilöstön määrä lasketaan tarjouslaskennasta saatujen työvoimakustannusten perusteella. /7, s. 28./

### 3.4.3 Resurssit

Resursseilla tarkoitetaan yrityksen käytössä olevia voimavaroja, joita ovat esimerkiksi työvoima, rakennustarvikkeet ja työkalut sekä koneet. Muutokset projektin aikataulussa aiheuttavat helposti ongelmia resurssien kanssa. Mikäli jokin työvaihe viivästyy ja se joudutaan suorittamaan myöhemmin nopeammin, kuin on alun perin suunniteltu, tarvitaan yleensä enemmän työvoimaa tai ylityötunteja. Työvaiheen viivästyminen huolimatta se täytyy kuitenkin enemmän tai myöhemmin tehdä, ja siihen tarvitaan tekijät. Aikataulun muutokset voivat johtaa tilanteeseen, jossa pitäisi tehdä useita työsuoritteita kerralla, ja siksi tarvittava henkilöstön määrä voi helposti kasvaa moninkertaiseksi. Tämä aiheuttaa sähköurakoitsijalle väistämättä ongelmia vähintäänkin talouden näkökulmasta. /7, s. 73./

Työn edistymisen seuraaminen onnistuu parhaiten vertaamalla projektissa toteutuneiden työtuntien määrää ennalta laadittuun resurssisuunnitelmaan. Vaikka suunnitelman tarkkuus onkin yleensä vain suuntaa antava, siitä nähdään riittävän tarkasti resurssien jakaantuminen eri vaiheissa ja voidaan tarkastella, onko toteutus pysynyt aikataulussa. Toinen tapa resurssien tarkkailuun on suhteuttaa käytetty työmäärä valmiusasteeseen eli laskea mitä tietyllä työtuntimäärällä on saatu aikaan. Näin saadaan kuva siitä, onko resurssit oikein määritetty, jos jatkossa työmaalla vahvuus ei muutu. /7, s. 73./

#### **3.4.4 Muutokset suunnitelmissa**

Jokaisessa laajahkossa projektissa joudutaan suunnitelmia yleensä muuttamaan toteutuksen jo ollessa käynnissä. Tämä on seurausta suunnitelmissa havaituista suoranaisista virheistä tai tilaajan esittämistä muutoksista. Muutokset saattavat myös olla seurausta urakoitsijan tekemistä muutoksista omiin suunnitelmiinsa. Vaikka muutokset eivät olisi laajuudeltaan suuria, on tärkeää, että kaikki osapuolet, joita asia koskee, saavat siitä tiedon mahdollisimman nopeasti. Muutoksista aiheutuvat kustannukset jäävät yleensä lopulta tilaajan maksettaviksi, ellei urakkasopimuksessa ole toisin mainittu. Eräissä tapauksissa kuitenkin alistamissopimuksen takia urakoitsijat ovat keskenään korvausvelvollisia muutoksista toisilleen. Yleisinä ongelmina syntyvissä muutoksissa voidaan pitää ensinnäkin niistä tiedottamisen sattumanvaraisuutta ja toisekseen ongelmaa hahmottaa muutosten vaikutusta myös toisten osapuolten työvaiheisiin. /7, s. 75./

### **3.5 Hankinnat, materiaalityömitukset ja varastointi**

Hankinnoilla tarkoitetaan projektissa tarvittavien asennustarpeiden ja laitteiden hankintojen suunnittelua ja tilaamista työmaalle. Hankintojen ajoitus on keskeisessä osassa projektin kokonaisuuden onnistumisen kannalta. Tavallisesti hankinnoista laaditaan erillinen hankintasuunnitelma, josta ilmenee ainakin hankittavan järjestelmän arvioitu toimitusaika ja asiaa hoitava henkilö. Projektinohitajan tulee työsäään pystyä suunnittelemaan hankinnat oikein ja valvomaan, että toimitukset saapuvat oikeaan aikaan ja että ne ovat laadultaan ja määrältään kunnossa. /13./

Materiaalityömituksilla tarkoitetaan tavarantoimittajilta tilattujen tarvikkeiden siirtämistä tukkuliikkeestä tai yrityksen omasta varastosta työmaalle. Joskus materiaalityömituksissakin voi aiheutua ongelmia. Tilatut tarvikkeet eivät välttämättä saavukaan ajoissa työmaalle tukkuliikkeen vaikeuksien tai kuljetuksen myöhästymisen takia. Myös tarvikkeiden kappalemäärien kanssa voi olla virheitä ja laitteet ovat voineet rikkoutua kuljetuksen aikana. /13./

Tavaroiden varastoinnilla tarkoitetaan työmaalle toimitettujen tarvikkeiden ja laitteiden säilytystä väliaikaisessa varastossa asennukseen asti. Varastointiin työmaolosuhteissa liittyy monia haasteita kosteuden ja ilkivallan lisäksi. Säilytystilat ovat usein rajalliset, pidempiaikainen varastointi lisää kustannuksia ja aiheuttaa hävikkiä. Mikäli tavara on arvokasta, kuten valaisimet tai isot syöttökaapelit, tulee varastoinnissa huomioida myös turvallisuuteen liittyvät näkökulmat. /13./

### **3.6 Työmaan toimintojen ohjaus reklamaation avulla**

Työmaan toimintaa voidaan ohjata reklamaatioiden avulla. Reklamaatioilla tarkoitetaan ilmoituksia, vaatimuksia ja huomautuksia, joita sähköurakoitsija voi joutua tekemään turvatakseen toimintansa ja oikeutensa projektissa. Mikäli huomautettavaa on, reklamaatiot ovat yleensä ensimmäinen selvä ja virallinen tapa ottaa kantaa asiaan. Vastaavasti myös sähköurakoitsija voi joutua ottamaan vastaan reklamaatioita muilta sopimuskomppaneilta. Reklamointiin on syytä turvautua, mikäli työmaalla syntyy sellainen tilanne, jossa urakoitsija voi olettaa etujensa vaarantuneen tai haluaa kiinnittää osapuolten huomion johonkin tiettyyn asiaan, josta arvelee aiheutuvan myöhemmin ongelmia. /7, s. 82./

Se kenelle reklamaatio tulee osoittaa, vaihtelee urakkamuodon ja tilanteen mukaan. Myös se, kuka on sähköurakoitsijan näkökulmasta tilaaja, vaihtelee. Mikäli kyseessä on aliurakka tai alistamaton sivu-urakka, reklamoidaan yleensä suoraan sopimuskomppanille. Reklamaatiot voidaan osoittaa myös suoraan toisille osapuolille, kuten suunnittelijoille. Alistetuissa sivu-urakoissa reklamoinnin kohde voi vaihdella, mutta yleensä se on pääurakoitsija, jonka vastuulla on töiden yhteensovittaminen ja aikataulut. Mikäli sähköurakoitsijalle ei ole selvää, kuka on syyllinen työmaan myöhästymiseen, reklamointi tehdään kaikkia mahdollisia vastuuvollisia koskevana. /7, s. 84./

### **3.7 Ristiriidat toteutuksen aikana**

Projektin toteutuksen ollessa käynnissä työmaalla törmätään ajoittain ristiriitoihin eri osapuolten välillä. Erimielisyyksiä voi syntyä sekä sähköurakoitsijan ja tilaajan välille että eri urakoitsijoiden kesken. Tavallinen ristiriidan aihe projektissa on epäselvyys urakkarajojen suhteen. Jokin sama työvaihe on voitu määrittää kuuluvaksi kahteen urakkaan, tai se voi puuttua kaikista urakoista, vaikka sen selkeästi pitäisi kuulua kokonaisuuteen. Projektinohitaja joutuu työssään selvittämään näitä ristiriitoja neuvottelemalla tai pahimmassa tapauksessa oikeustoimenpiteiden avulla.

/7, s. 86./

### **3.8 Muutos- ja lisätyöt**

Projekteissa joudutaan lähes aina toteuttamaan muutos- ja lisätyöt. Vaikka suunnitelmat olisi laadittu miten tarkasti, toteutuksen aikana saattaa tulla esiin muutostarpeita ja vaihtoehtoisia toteutustapoja. Muutos- ja lisätyöt ovat yleensä seurausta joko suunnitelmien muuttumisesta kesken projektin tai työmaalla suullisesti tehdyistä toiveista. /13./

Muutostyöllä tarkoitetaan suunnitellun työvaiheen toteutuksen muuttumista. Sähköurakoitsijalla on velvollisuus toteuttaa tilaajan vaatima muutostyö, jos se ei olennaisesti muuta urakkasuoritusta ja se on suunniteltu hyvin. Urakoitsijan tulee laatia muutostyötä koskeva tarjous mahdollisimman pian. Muutostyötä ei saa toteuttaa, ennen kuin sen sisällöstä ja vaikutuksesta urakkaan on päästy sopimukseen. Mikäli muutos on kiireellinen tai suppea, tilaajan valtuuttama henkilö voi antaa luvan urakoitsijalle muutoksen toteuttamiseen ilman kirjallista sopimusta. Sähköurakoitsijalla on oikeus saada urakkahintaan lisäystä, mikäli muutostyö aiheuttaa lisäkustannuksia. Myös urakka-aikaan on mahdollista saada pidennystä, jos työt muutosten takia venyvät. /8, s. 55; 13./

Lisätyöillä tarkoitetaan sellaista työsuoritusta, josta sähköurakoitsija ei ole urakkasopimuksessa tilaajan kanssa sopinut. Lisätyöt ovat usein projektin kokonaisuuden kannalta tarpeellisia lisäyksiä. Ne on tilaajan edun mukaista suorittaa samassa yh-

teydessä toteutukseen sovittujen työvaiheiden kanssa. Urakoitsijan on yleensä pyydetävä tilaajalta erikseen lupa lisätöiden suorittamiseen. Mikäli tilaajaan ei kuitenkaan kohtuullisessa ajassa saada yhteyttä, lisätyöt voidaan toteuttaa vain, jos niistä perittävät kustannukset ovat vähäiset tai pienet suhteessa sovittun kokonaisuuden hintaan. Mikäli kustannuksille on sovittu enimmäishinta, lisätyöt eivät saa ylittää tätä rajaa. /8, s. 55; 13./

### **3.9 Projektin päättäminen**

#### **3.9.1 Valmistautuminen projektin luovutukseen**

Koko projektin ajan toiminnot tähtäävät siihen, että kohde valmistuu ja se voidaan päättää hallitusti. Toteutuksen onnistumisen kannalta päättämisen valmistelu etukäteen on tärkeää. Valmisteluun liittyvät toimenpiteet tulee suorittaa ja dokumentoida jo töiden käynnistymisestä lähtien eikä vasta, kun projekti on muuten luovutuskunnossa. Ennen varsinaista vastaanottotarkastusta työkohteessa tehdään yksityiskohtainen tarkastus, jossa mahdolliset virheet ja puutteet voidaan todeta. Tätä tarkastusta kutsutaan itselleluovutukseksi, ja sen tarkoituksena on varmentaa, että kohde on tehty urakkasopimuksen mukaisesti ja ennen kaikkea oikein. Itselleluovutus liittyy laadunvalvontaan ja sen osana onkin tavallisesti mittauksien tekoa ja niihin liittyvien tulosten dokumentointia. /7, s. 52./

Yrityksillä on tavallisesti ennalta laadittu suunnitelma itselleluovutuksesta. Tässä suunnitelmassa ovat sisällytettyinä hyväksyttämissuunnitelma, mahdolliset koekäytöt, käytönopastukset, ilmoitukset Tukesille ja tarkastussuunnitelma, josta ilmenevät käyttöönottotarkastukset ja peittoon jäävät asennukset. Lisäksi itselleluovutus suunnitelmassa määritellään luovutusdokumentit sopimuksineen ja käyttö- sekä huolto-ohjeineen. /7, s. 52./

#### **3.9.2 Vastaanotto**

Rakennustyön valmistumisen jälkeen kohteessa on pidettävä vastaanottotarkastus. Ennen varsinaista vastaanottotarkastusta tulee varmistaa, että kaikki sopimuksissa

sovitut tuotteet on toimitettu ja asennettu sekä että tarvittava dokumentointi on kunnossa. Yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsija tai tilaaja voi pyytää tarkastusta, kun katsoo kohteen olevan riittävän valmis. Pienet puutteet tai virheet eivät ole este käyttöönotolle. Työtulos tarkastetaan niin tekniseltä puolelta kuin aikatauluunkin suhteutettuna. Tilaisuudessa laadittavaan pöytäkirjaan kirjataan mm. mahdolliset puutteet tai virheet, se hyväksytäänkö työ ja missä laajuudessa, suoritusten mahdollinen myöhästymisen ja takuuajojen alkaminen sekä päättymisen. /6, s. 19./

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko lopputulos sopimusasiakirjojen mukainen. Tarkastuksen yhteydessä luovutetaan virallisten asiakirjojen kansio, josta löytyvät tarkastussuunnitelman mukaiset dokumentit, koekäyttöpöytäkirjat, loppupii- rustukset ja hoito- ja käyttöohjeet. Sähköurakoitsijan toteuttamat talotekniset työt luovutetaan yleensä vaiheittain sen mukaan, miten työt edistyvät ja valmistuvat. Vastaanotto on tarkasti vaiheisiin jaettu tapahtumaketju, johon on syytä varata reilusti aikaa käyttökokeita varten. Asianmukainen vastaanotto merkitsee sitä, että muuttovaiheessa rakennus on mahdollisimman valmis sille asetettuun käyttötarkoitukseen. /5, s. 73; 7, s. 97./

Sähkölaitteistolle on tehtävä ennen vastaanottoa käyttöönottotarkastus, jossa selvitetään kattavasti, ettei sähkölaitteistosta aiheudu vaaraa tai häiriötä. Tästä tarkastuksesta tulee laatia sähkölaitteiston haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja, jossa kerrotaan kohteen tiedot, selvitys sähkölaitteiston säännösten- ja määräystenmukaisuudesta, yleiskuvaus käytetyistä tarkastusmenetelmistä sekä tietysti tarkastusten ja testausten tulokset. Tarkastuksen tekijän tulee allekirjoittaa tarkastuspöytäkirja. /11./

Käyttöönottotarkastuksen lisäksi sähkölaitteistolle on tehtävä varmennustarkastus sähköturvallisuuden varmistamiseksi, kun kyseessä on luokan 1–3 sähkölaitteisto. Varmennustarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos tai tietyille sähkölaitteistoille myös valtuutettu tarkastaja. Tässä tarkastuksessa on riittävässä määrin pistokokein tai muulla tavalla varmistettava, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason ja että sille on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus. /11./



### 3.9.3 Yhteistyö takuuajana

Urakoitsija on velvollinen vastaamaan työsuorituksensa sopimuksenmukaisuudesta Rakennusurakan YSE 1998 mukaisesti ennalta määritellyn ajanjakson verran. Tätä jaksoa kutsutaan takuuajaksi, ja se päättyy takuuajan päättymiskatselmukseen ja vakuuksien palauttamiseen. Kestoltaan se on kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole toisin mainittu. /3./

29 § 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.” /3./*

Urakoitsijan tulee korvata omalla kustannuksellaan takuuajana kaikki ne virheet, puutteet ja haitat, joita urakoitsija ei voi todistaa hänestä riippumattomasta syystä aiheutuneeksi. Mikäli puutteet ja virheet haittaavat työtuloksen normaalia käyttöä, urakoitsijan on korjattava ne viipymättä. /7, s. 105./

Tilanteessa, jossa urakoitsija laiminlyö korjausvelvollisuutensa, tilaaja voi teettää korjaustyöt jollain toisella urakoitsijalla, mutta alkuperäinen urakoitsija vastaa syntyvistä kuluista. Tästä tulee kuitenkin ilmoittaa kirjallisesti etukäteen urakoitsijalle. Jos urakoitsija on sitä mieltä, että vaadittu korjaustyö ei kuulu takuun piiriin, asiaa tulee reklamoida tilaajalle kirjallisesti. Mikäli neuvottelemalla ei päästä sopimukseen työn suorittamisesta, asia käsitellään alioikeudessa tai välimiesmenettelyn avulla. Urakoitsijan kannalta on keskeistä, että takuuseen sisältyy vain korjausvastuu viasta, ei siitä aiheutuneita välillisiä kustannuksia. /7, s. 105./

Takuutarkastus voidaan pitää kohteessa aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan päättymispäivää ja viimeistään päättymispäivänä. Urakoitsijan tulee pyytää takuu-tarkastusta kirjallisesti vähintään kahta viikkoa, mieluummin kuukautta ennen takuuajan päättymistä. Mikäli urakoitsijan toteuttamissa työsuoritteissa ilmenee törkeitä laiminlyöntejä, vastuu jatkuu Rakennusurakan YSE 1998:n mukaan 10 vuotta vastaanotonkin jälkeen. Takuu koskee kuitenkin vain sellaisia puutteita ja virheitä, joita ei olisi ollut mahdollista kohtuudella havaita vastaanottotarkastuksessa.

Myöskään normaalista käytön aiheuttamasta kulumisesta urakoitsija ei ole vastuussa. /7, s. 106./

Takuuajalle annetut vakuudet ovat yleensä voimassa kolme kuukautta takuuajan päättymisen jälkeenkin, koska näin varmistutaan siitä, että tilaaja voi suorittaa takuun piiriin kuuluvat korjaustyöt tarvittaessa jollain toisella urakoitsijalla. Vakuudet palautetaan yleensä vasta, kun kaikki takuukorjaukset on suoritettu. Urakoitsijan ei tarvitse suorittaa sellaisia vaadittuja korjauksia, jotka on todettu takuuajan päättymisen jälkeen, elleivät ne sitten ole seurausta urakoitsijan törkeistä laiminlyönneistä rakennusvaiheessa. /7, s. 106./

### **3.10 Työturvallisuus rakennusprojektissa**

#### **3.10.1 Työsuojelutoiminta**

Työturvallisuuslainsäädäntö määrittää, että jokaisella yli 10 työntekijän yrityksellä on oltava oma työsuojeluorganisaatio. Tämä tarkoittaa käytännössä työsuojeluvaltuutetun valitsemista yrityksen henkilöstön joukosta. Myös pienemmillä yrityksillä voi olla valtuutettu, mikäli työntekijät pitävät sitä tarpeellisenä. Toimihenkilöt voivat valita joukostaan oman valtuutetun. Valtuutetun tehtävänä on laatia yritykselle oma työsuojelun toimintaohjelma. Lisäksi laaditaan työmaa- ja yrityskohtaisia ohjeita liittyen työturvallisuuteen ja menettelytapoihin. Työsuojeluvaltuutettu valitaan yleensä tehtävänsä projektin keston ajaksi. Mikäli samalla työmaalla on usean työnantajan henkilöstöä, työsuojeluvaltuutettu voi olla kaikille yhteinen. Työsuojeluvaltuutetun tulee tutustua työsuojelusääntöihin ja määräyksiin sekä seurata työvaiheiden turvallisuutta, terveellisyyttä ja olosuhteita. Mahdollisista puutteista ja epäkohdista hänen tulee ilmoittaa työnjohdolle ja tarvittaessa työsuojeluviranomaisille. Työsuojeluvaltuutettu on mukana työsuojelutarkastuksissa ja tutkimuksissa, joita pidetään, mikäli työpaikalla on havaittu tapaturmavaara tai on sattunut tapaturma. /12./

### 3.10.2 Työmaan turvallisuusjohtaminen

Työmaalla turvallisuuteen liittyvät asiat riippuvat paljon vastaavasta työnjohtajasta, joka on usein rakennusurakoitsijan vastaava mestari. Omalla esimerkillään hän voi vaikuttaa paitsi omien työntekijöidensä ja ali- tai sivu-urakoitsijoihin palveluksessa olevien työntekijöiden toimintaan ja asenteisiin. Vastaava työnjohtaja määrittelee työsuojelussa käytettävän toimintalinjan, jossa otetaan kantaa työsuojelun tavoitteisiin ja menettelytapoihin sekä vastuisiin. Näiden asioiden perusteella laaditaan turvallisuusohjeet, joita kaikkien osapuolien tulee noudattaa. Työpaikalla työturvallisuudesta vastuussa on työnantaja, mutta käytännössä työsuojeluasioiden hoito on hajautettu monille osapuolille ja vastuu jakautuu ylimmän johdon lisäksi keskijohdolle, työnjohdolle ja yksittäisille työntekijöille. /12./

Työturvallisuuskeskus määrittelee työnjohdon vastuulle koneiden ja laitteiden kunnon valvonnan lisäksi myös tarvittavien suojalaitteiden toimittamisen henkilöstölle sekä työnopastuksen. /12./

*”Työnjohdon vastuulle kuuluu koneiden ja laitteiden kunnon valvonta ja seuranta sekä tarvittavien turvavarusteiden toimittaminen henkilöstölle ja suojalaitteiden asentaminen laitteille. Työjohto vastaa myös työnopastuksesta.” /12./*

Työturvallisuuskeskus korostaa yksittäisen työntekijän vastuuta omasta työstään ja työohjeiden noudattamisen tärkeyttä sekä oikeiden varusteiden käyttöä. Työntekijä havaitsee usein parhaiten riskit omassa työssään, ja hänellä onkin oikeus tehdä turvallisuutta koskevia ehdotuksia työnantajalle. /12./

*”Työntekijöiden velvollisuus on noudattaa työsuojeluohjeita ja toimintamalleja. Työntekijän vastuulla on käyttää hänelle annettuja turvavarusteita. Lisäksi jokaisen työntekijän on huolehdittava omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja ilmoitettava esimiehelle havaitsemistaan vaaroista ja epäkohdista. Työntekijöillä on oikeus tehdä työpaikan turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevia ehdotuksia työnantajalle ja saada niistä palautetta.” /12./*

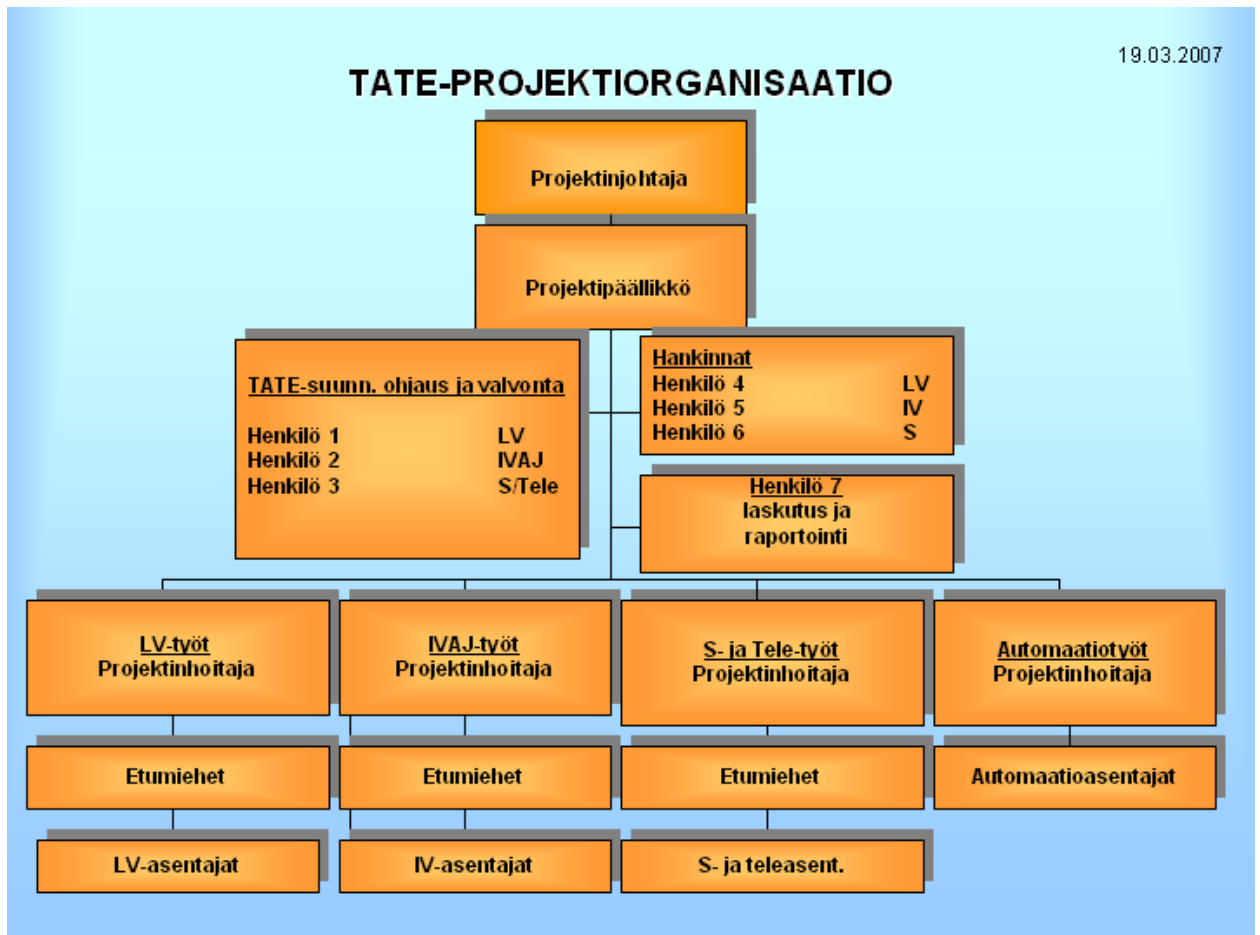
## 4 TOTEUTUSPROJEKTIN HOITO KÄYTÄNNÖSSÄ

Talotekniikan toteutusprojektin onnistuneeseen hoitoon kuuluu monia erilaisia asioita. Luvussa niitä käsitellään käytännön tasolla tutkimuksen kohteena olevasta Are Oy:stä kerättävien tietojen ja siellä tehtävien haastattelujen perusteella. Projektin moninaiset vaiheet jaotellaan kokonaisuuksiin asioiden selkiennyttämiseksi.

Tutkimus laaditaan etsimällä ensin kirjallisuudesta tietoa toimintatavoista ja työvaiheista. Tämän jälkeen Are Oy:ssä tehdään suullisia haastatteluja, joiden mukaan asioista kirjoitetaan. Haastateltavana on pääasiallisesti yrityksen projektipäällikkö, joka myös toimii työn valvojana. Osaan kappaleista haastatellaan kahta yrityksen projektinhoitajaa. Työn liitteenä esitetään yrityksen käyttämiä asiakirjoja malliksi havainnollistamaan tekstiä. Työn valvojan pyynnöstä asiakirjoista peitetään henkilö- ja kohdetiedot. Kappaleissa käsitellään kuhunkin työvaiheeseen liittyviä kohtia projektinhoitajan näkökulmasta ja painotetaan asioita, joissa ongelmia yleensä tulee vastaan. Niissä on tarkoitus kertoa asioista, jotka sähköurakoitsijaa edustavan projektinhoitajan tulee ainakin huomioida työssään ja esittää parannusehdotuksia havaittuihin toimintatapoihin.

### 4.1 Projektin tehtäväjako ja aikataulukutus

Yrityksessä tehdyistä haastatteluista kävi ilmi, että toteutuksen suunnittelun ja tehtävien jakamisen merkitys korostuu ongelmatilanteissa. Mahdollisista muutoksista projektissa selvittää paremmin, kun on ennakolta sovittu ja dokumentoitu, kuka on vastuussa mistäkin ja miten eri tilanteissa toimitaan. Esimerkki yrityksen käyttämästä projektiorganisaatiosta löytyy kuvasta 2. Siitä voidaan selkeästi nähdä, kenen vastuulla mikin työvaihe on ja keneltä saa asiasta tarvittaessa lisätietoa. /13./



**Kuva 2** Esimerkki yrityksen käyttämästä projektiorganisaatiosta /15./

Yleisaikatauluihin liittyen haastatteluissa korostettiin, että sähköurakoitsijan ei kannata hyväksyä alun perin liian kireäksi tehtyä aikataulua, jonka toteutus on käytännössä mahdotonta. Mikäli aikatauluun halutaan muutosta, siinä havaitut epäkohdat ja suoranaiset virheet on pystyttävä myös todistamaan. Tutkimuksen kohteena olleessa yrityksessä käytetyt yleisaikataulut ovat tavallisesti jana-aikatauluja. Ne laatii pääurakoitsija, joka monissa projekteissa on rakennusurakoitsija. Toimissaan projektin pääurakoitsijana yritys käyttää omaa aikataulupohjaansa apuna tehdessään yleisaikataulua. Yrityksen erään toteutetun projektin yleisaikataulu on esitetty kuvassa 3. /13./



## **4.2 Työohjeet ja piirustukset**

Tutkitussa yrityksessä ei laadita itse sähköpiirustuksia, koska yritys keskittyy urakointiin ja huoltoon suunnittelun sijaan. Tämän takia kaikki työohjeet ja suunnitelmat projektia varten saadaan ulkopuolisilta, usein suoraan suunnittelutoimistoilta. Yrityksessä pyritään saamaan dokumentit mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta projektinhoitajalle jää enemmän pelivaraa projektin suunnitteluun ja hankintojen tekemiseen. Sähköpiirustuksista tehdään määrälaskennat, joiden avulla tarvikkeet tilataan työmaalle. Myös tarjouslaskennassa saatuja määriä voidaan käyttää apuna, elleivät suunnitelmat ole muuttuneet kovin paljon tarjouslaskentavaiheesta. Projektinhoitaja laatii työohjeista ja piirustuksista projektikansion, josta löytyvät kaikki saman projektin asiakirjat. Mikäli projektin toteutuksen aikana tulee muutoksia suunnitelmiin, suunnittelija toimittaa projektinhoitajan käyttöön muutoskuvasarjat. Projektinhoitaja tutustuu muutoksiin ja tekee tarvittavat toimenpiteet, kuten muuttaa hankinnat uusia suunnitelmia vastaaviksi. /13./

Ongelmaksi projektinhoitajan työpiirustuksiin liittyvässä työssä on havaittu se, että välillä syntyy sekaannusta dokumenttien uusien ja vanhojen versioiden välillä. Tärkeää onkin päivittää tuoreet asiakirjat projektikansioon mahdollisimman nopeasti, jotta sekaannusta ei synny. Toisen kuvasarjan muutoksista projektinhoitaja toimittaa työmaan kärkeen käyttöönsä, jonka tehtävänä on huolehtia siitä, että muutokset huomioidaan asennuksissa. Projektinhoitajan on tärkeää valvoa, että muutokset huomataan ja ymmärretään työmaalla sekä että asennukset tehdään muutosten mukaisesti. Keskeistä on myös korostaa projektikansion pitämistä ajan tasalla ja siistinä työmaalla.

## **4.3 Kokouskäytäntö**

### **4.3.1 Aloituskokouksiin osallistuminen**


Haastattelun mukaan yrityksessä aloituskokoukseen ja työmaakokouksiin osallistutaan, vaikka sitä ei olisi projektissa erikseen pakolliseksi määrätty. Tämä on sähköurakoitsijan oman edun mukaista. Aloituskokouksessa pääsee esittelemään itsensä, selvittämään käytännön asioita ja tapaamaan toiset osapuolet heti projektin alkaes-

sa. Toisten osapuolten tuntemisen etuna on yhteistyön parantuminen, kun syntyy käsitys siitä, miten projekti jakautuu eri osapuolten välille. Lisäksi asioista sopiminen helpottuu mahdollisissa ongelmatilanteissa, kun toisten osapuolten edustajat ovat ennestään tuttuja. /13./

#### **4.3.2 Työmaakokouksiin osallistuminen**

Projektinhoitajille tehdyissä haastatteluissa havaittiin, että työmaakokouksessa laadituilla pöytäkirjoilla on suuri merkitys, mikäli myöhemmin syntyy ristiriitatilanteita. Ne tarjoavat tieto- ja todistusaineistoa siitä, mitä työmaalla on tapahtunut. Tästä syystä pöytäkirjat kannattaakin laatia erittäin tarkasti vastaamaan todellista tilannetta työmaalla. Erityisen tärkeää on sähköurakoitsijan kannalta kirjauttaa pöytäkirjaan mahdolliset viivästykset aikataulussa. Saattaa käydä niin, että toisen urakoitsijan viivästysten takia työskentelyä ei päästä jossain tilassa aloittamaan sovittuun aikaan. Tämä johtaa siihen, että sähköurakoitsijalla tulee kiire oman työnsä kanssa ja näyttää siltä, että koko työ viivästyisi pelkästään viimeisenä työkohteessa olevan sähköurakoitsijan takia. Tältä vältytään, kun pöytäkirjaan on ajoissa merkitty viivästys töiden aloittamisessa ja näin vastuu viivästyksestä siirtyy pois sähköurakoitsijan harteilta. Liitteenä 1 on esitetty esimerkki yrityksen kokouspöytäkirjasta ja kuvassa 4 yrityksen käyttämä työvaihe ilmoitus. /13; 14./



		TYÖMAAILMOITUS		736-001 / 8	
		Urakka :	Sähkö	Pvm :	3.3.2009
		Kohde :		[REDACTED]	
Työvoima :	Asentajat : 6	Toimihenkilöt : Tarvittaessa		Muut :	
Työvaihe :				Aloitettu VKO	Valmius aste- %
[REDACTED] koulu:					
- Hyllyasennus käynnissä 3. krs					
- Johtokanava- asennus käynnissä 3. krs					
- Putkitus käynnissä 1. ja kellarikerros					
- Ryhmäjohtoasennus käynnissä 3. ja 4. krs					
- Heikkovirtakaapelointi käynnissä 4. krs					
- Johtokanavien kalustus käynnissä 4. krs					
Aikataulu-tilanne	Hylly- ja johtokanava-asennukset myöhässä yhteensä 2 vko, ryhmäjohto- ja heikkovirtakaapelointi myöhässä 2-3 vko, kellarin ja laajennuksen töitä ei ole päästy aloittamaan. Viiveet eivät ole Are Oy:n aiheuttamia.				
Suunnitelma-tilanne					
Pidetyt tarkastukset ja kokeet (ilmoita pvm)			Lisä- ja muutostyötarjoukset (ilmoita pvm ja nro)		
Edellyttää muita urakoitsijoilta					
Hyväksyttävät					
- toimittajat					
- materiaalit					
- alihankkijat					
Muita kokous- asioita	[REDACTED] lomalla 10.3.-13.3.-09, sijaisena [REDACTED]				
Allekirjoitus : _____					

Kuva 4 Esimerkki yrityksen työvaiheilmoituksesta /15./

Haastatteluissa kävi myös ilmi, että projektinhoitajan kannattaa tutustua huolellisesti kokouksen esityslistalla oleviin asioihin ja ottaa niistä etukäteen selvää. Näin omien esitysten ja ilmoitusten antaminen helpottuu. Kokouksen jälkeen projektinhoitajan on syytä tarkastaa pöytäkirja, jotta sinne on kirjattu esitetyt merkinnät muistiin. Mikäli projektinhoitajan asia on tärkeä, se on varminta esittää kokouksessa myös kirjallisesti. Keskeistä on myös arkistoida pöytäkirjat liitteineen ainakin takuuajan keston tai siihen asti, kun projektin oikeudelliset vaatimukset on käsitelty varmasti loppuun asti. /13./

### 4.3.3 Urakoitsijapalaveriinin osallistuminen

Kyselyn mukaan tärkeää on, että urakoitsijapalaveriin osallistuva henkilö tuntee tarkasti työmaan asiat. Yrityksessä palaveriinin osallistuu projektinhoitaja, joka välittää asiat suoraan kyseisen työmaan kärkele. Näin varmistetaan siitä, että tiedonkulku on tehokasta. Projektinhoitaja vierailee työmaalla ennen palaveria ja laatii työvaiheilmoituksen, josta selviää vahvuuden lisäksi, mitä työtehtäviä on suoritettu kuluvan viikon aikana. Yrityksen käyttämä työvaiheilmoitus on esitetty kuvassa 4. Työvaiheilmoitukseen tarvittavat tiedot projektinhoitaja saa kärkelelta, joka on yleensä parhaiten selvillä käytännön toteutuksesta. /13./

Haastatteluissa selvisi, että urakoitsijapalaverit ovat keskeisessä osassa projektin kokonaisuuden onnistumisen kannalta. Ne antavat mahdollisuuden projektinhoitajalle keskustella viikoittain työmaan asioista ja neuvotella mahdollisesti syntyneistä ongelmista. Asioista sopiminen on selkeää, koska saman pöydän äärestä löytyvät eri urakoitsijoiden lisäksi myös valvojat. Sähköurakoitsijaa edustavan projektinhoitajan kannattaa palaverissa sopia toisten osapuolten kanssa työvaiheiden sovittamisesta niin, että päällekkäisyyttä syntyy mahdollisimman vähän. Tavoitteena on se, että aikataulussa pysytään ja kaikki urakoitsijat pystyvät tekemään työtään ilman katkoja. Käytännössä tähän on vaikea päästä, mutta toimivalla kommunikaatiolla vältetään ikävät yllätykset ja voidaan ennakoita tulevia ongelmia. /13./

## **4.4 Omien toimintojen valvonta ja ohjaus**

### **4.4.1 Aikataulun toteutuminen**

Haastattelun perusteella aikataulujen noudattamisen seuranta ja arviointi eivät ole yksinkertaisia asioita. Projektinhoitajan on kuitenkin tiedettävä, missä vaiheessa työt ovat, ja pystyttävä reagoimaan ajoissa mahdollisiin viivästyksiin, jotta työmaan tulos ei huonontuisi. Virheellisten aikataulujen aiheuttavat ongelmat ovat tavallisimpia projektin tulosta laskevia tekijöitä. Kriittisiä asioita, joita tulisi valvoa erityisen tarkasti, ovat paitsi kokonaisaikataulussa pysyminen myös välitavoitteissa pysyminen ja yksittäisten työsuoritusten toteutuminen ajallaan. Keskeistä sähköurakoitsijan toiminnan onnistumisen kannalta ovat sähkökeskustilojen ja IV-konehuoneitilojen valmistumisen lisäksi alakattojen ja väliseinien valmistuminen ajallaan, jotta sähkötyöt päästään aloittamaan aikataulun mukaisesti. /13./

Aikataulun viivästyminen johtaa yleensä lisäkustannuksiin, jotka johtuvat maksumien viivästyneistä, tavaroiden pidentyneestä varastoinnista työmaalla ja siitä, että työntekijät joutuvat odottamaan. Pahin tilanne on silloin, kun henkilöstölle ei löydy korvaavia töitä viivästyksen ajaksi ja resurssit kuluvat hukkaan. Myös aikataulun kiinni kuromiseen tarvitaan joko lisää työvoimaa tai ylityötunteja, joista aiheutuu vääjäämättä sähköurakoitsijalle kustannuksia. Sähköurakoitsijan tulee puolustaa omia etujaan vaatimalla korvauksia tai lisäaikaa hyvityksenä viivästyksistä, jotka muut ovat aiheuttaneet. Mikäli sähköurakoitsija ei pääse aloittamaan työvaihetta ylivoimaisten esteiden takia, tämä tulee ilmoittaa viipymättä kirjallisesti tilaajalle. Näin sähköurakoitsijalle säilyy oikeus ylivoimaisesta esteestä aiheutuneisiin korvauksiin tai urakan lisäaikaan.

Aikatauluun liittyviä ongelmia voidaan vähentää monella eri tavalla. Tärkeää on laatia ennakolta tarkat aikataulut ja varata niihin riittävästi pelivaraa, mikäli se on mahdollista. Aikataulut täytyy jo tekovaiheessa laatia niin, että niiden noudattaminen on käytännössä mahdollista. Vähintäänkin yhtä tärkeää on valvoa, että aikatauluissa pysytään ja pyrkiä ottamaan kiinni mahdollisesti syntyviä viivästyksiä. Näin viivästys pääsee ei kertautumaan ja hidastamaan koko projektia. Sähköurakoitsijan tulee puuttua toisten urakoitsijoiden aiheuttamiin viivästyksiin ajoissa ja ottaa ne

puheeksi työmaakokouksessa, jotta ne voidaan kirjata kokouspöytäkirjaan. Näin sähköurakoitsija välttyy itse korvausvelvollisuudelta eikä joudu kuromaan toisten aiheuttamaa virhettä kiinni ainakaan omalla kustannuksellaan.

#### 4.4.2 Resurssisuunnitelmien laatiminen

Yrityksessä resurssisuunnitelman laatii projektinhoitaja omaan projektiinsa. Tehdyissä haastatteluissa kävi ilmi, että resurssisuunnitelmien merkitys korostuu, kun varataan työvoimaa projektia varten. Projektinhoitajan työ helpottuu, jos resurssisuunnitelma on laadittu tarkasti ja siihen voidaan luottaa. Resurssien kanssa on tärkeää muistaa, että kasvattamalla hetkellisesti henkilöstön määrää ei aina voida saada kiinni aikataulullisia viivästymiä, tästä lisää luvuissa 3.4.3 ja 4.4.3. Resurssisuunnitelma on tärkeää pitää ajan tasalla, mikäli toteutuksen aikataulu muuttuu tai syntyy viivästyksiä. Näin projektinhoitaja pystyy arvioimaan muuttunutta tilannetta paremmin. Yrityksen käyttämä resurssisuunnitelma on esitetty kuvassa 5. /13./

TYÖVOIMAENNUSTE																																
					Syys				Loka				Marras				Joulu				Tamm											
	Urakkanro:	Urakkahin.	Palkat lask.	Palkat tot.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4							
<b>Projektinhoitaja 1</b>																																
Kohde 1	721005	238200		34648,00	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1							
Kohde 2	721038			13000,00														2	2	3	3	4	4	4	2	1						
Kohde 3				0,00																												
Kohde 4	720967	161700		36600,00	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
Kohde 5				2400,00																						1						
Kohde 6	721011	198000		45920,00	3	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2									
				0,00																												
<b>Projektinhoitaja 2</b>																																
Kohde 1	720917	675000	107000	88800,00	4	4	4	3	1	2	2	1	1																			
				0,00																												
Kohde 2	721042			8400,00					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
				0,00																						5	5	7	7			
				0,00																												
<b>Projektinhoitaja 3</b>				0,00																												
Kohde 1				0,00	3	1	1	1																								
				0,00																												
				0,00																												
				0,00																												
<b>Projektinhoitaja 4</b>				0,00																												
Kohde 1	721081	357000	54000	1800,00																						1	1	1				
				0,00																												
<b>Urakointi tuntityöt</b>				1800,00																												
Kohde 1				14400,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Kohde 2				3600,00																		2	2	2								
				0,00																												
				0,00																												
Lomalla / pekkasilla																										1	3	3				
Sairaana																																
Lomautettuna																										1	1	1	6			
<b>Yhteensä:</b>		1629900	161000	251368	17	18	19	16	10	11	10	9	9	8	11	11	12	12	15	12	12	12	10									
<b>Resurssit:</b>					17	18	19	16	10	11	10	9	9	8	11	11	12	12	17	16	16	18	10									
<b>Erutus:</b>																																

Kuva 5 Esimerkki yrityksen käyttämästä resurssisuunnitelmasta /15./

#### 4.4.3 Resurssien hallinta

Haastattelun perusteella yrityksessäkin on törmätty ongelmiin resurssien hallinnan kanssa. Työvaiheissa viivästyminen, joka on tavallisesti seurausta aikataulujen tai toteutuksen epäonnistumisesta, on johtanut hetkellisesti suuriin työvoiman tarpeisiin. Yrityksessä on kuitenkin ollut mahdollista siirtää työvoimaa toisista projekteista väliaikaisesti ja näin saada ongelmat resurssien kanssa helpottumaan. Työvoiman siirtäminen aiheuttaa kuitenkin kulujen lisääntymistä yritykselle ja ongelmia toteutuksessa, koska asentajat eivät tunne työmaata ennestään. Tämä johtaa siihen, että aikaa kuluu paikkoihin tutustumiseen, ja lisäksi seurauksena voivat olla viivästyksset muissa projekteissa. Työvoiman painopisteen keskittäminen tiettyyn projektiin on luonnollisesti mahdollista vain yrityksissä, joissa työvoimaa on reilusti tarjolla ja työmaita on useita. On myös havaittu, että joskus suuria aikatauluvii- västyksiä on vaikea kuroa umpeen, vaikka työvoimaa olisi käytettävissä paljon, sillä monia työtehtäviä voi tehdä vain yksi henkilö kerrallaan. Ahtaat tilat esimerkiksi sähkökeskuksissa rajoittavat sitä määrää, mitä asentajia kannattaa keskittää yhteen projektiin, vaikka oltaisiin miten pahasti jäljessä aikataulusta. Työnjohtaminen vaikeutuu asentajien määrän kasvun takia, ja tilanne pahentuu entisestään, jos muista projekteista siirretty työvoima on kärkimiehelle tuntematonta. Hän joutuu aina erikseen tiedustelemaan ja miettimään mitä kukin asentaja osaa tehdä sekä valvo- maan työvaiheita. Tämä johtaa helposti kokonaisuuden hahmottamisen heikenty- miseen, ja tällöin myöskään työmaalle siirretystä työvoimasta ei saada irti niin pal- jon, kuin olisi mahdollista. /13./

Aina kun projektinhoitaja joutuu siirtämään työvoimaa työmaalta toiselle, resurssi- en suunnittelu on epäonnistunut jollain tavalla. Tätä tilannetta tulisi pyrkiä välttä- mään kaikin tavoin. Projektinhoitajan tulisi pystyä ennakoimaan resurssien tarpeet niin hyvin, että työvoiman siirrot jäisivät pieniksi tai niitä ei tarvittaisi ollenkaan. Resurssisuunnitelmien laadinnasta yrityksessä on kerrottu luvussa 4.4.2.

#### 4.4.4 Muutokset suunnitelmissa

Yrityksessä tehdyissä haastatteluissa kävi ilmi, että muutokset suunnitelmiin toteutuksen aikana ovat tavallisia. Yleisiä muutoksia, joita sähköurakoitsija joutuu tekemään, ovat kaapelihyllyjen ja kaapelikourujen asennuspaikkojen muutokset. Ne ovat tavallisesti seurausta siitä, että samaan tilaan suunnitellut IV-kanavat tai vesiputket menevät ristiin sähkösuunnitelmien kanssa. Sähkösuunnittelija ei ole työssään huomionnut tarpeeksi muitten osa-alueitten suunnitelmia tai ei ole saanut muilta suunnittelijoilta viimeisimpiä kuvia, joista asennuspaikat näkyvät. Myös asennettavien kaapelityyppien muutokset ovat yleisiä. Ne voivat olla seurausta siitä, että LVI- tai automatiikkaurakoitsija on vaihtanut kohteeseen asennettavia laitteita, ja näin myös sähköurakoitsijan tekemä kaapelointi muuttuu. LVI-urakoitsijalla voi olla ongelmia tietyn puhaltimen toimituksen kanssa, ja tämä päättyy valitsemaan isomman mallin, jonka saa asennettua aikataulun mukaisesti. Mikäli tieto tästä muutoksesta ei tule sähköurakoitsijalle asti, kustannukset voivat nousta suuriksi. Jo pelkästään työmaalle tilatusta väärästä kaapelista aiheutuu kustannuksia, ja jos asennustyökin joudutaan tekemään uudestaan, hinta nousee entisestään. Pahimmassa tapauksessa koko käyttöönotto saattaa viivästyä, koska väärä asennuskaapeli huomataan vasta kytkentää tehtäessä ja uutta ei saada työmaalle riittävän nopeasti. Sähköurakoitsijan pitää huolehtia siitä, että ei joudu maksamaan toisen urakoitsijan tekemiä virheitä. Muutoksista ja lisäyksistä on saatava asianmukainen hyvitys. Luvuissa 3.8 ja 4.8 on käsitelty lisä- ja muutostöitä tarkemmin. /13./

Kireän aikataulun takia tehtyjä pieniä muutoksia ei aina ole kierrätetty suunnittelijan kautta, vaan ne on hyväksytetty suoraan valvojalla. Näin voidaan säästää aikaa, mutta saatetaan joutua ongelmiin myöhemmin, jos suunnittelija ei tiedä, miten työmaalla on toimittu. Sähköurakan työvaiheet painottuvat kokonaisuuden loppupuolelle, ja suunnitelmien muutoksista aiheutuu helposti ongelmia, kun luovutuspäivä on lähellä. Projektinhoitajan tulisikin painottaa asioista ajoissa tiedottamista toisille osapuolille. Hänen tulee olla aktiivisesti yhteydessä suunnittelijoihin ja toisiin urakoitsijoihin sekä pyrkiä ennakoimaan ongelmia. Suunnitelmien puutteiden ja virheiden löytyminen ajoissa on kaikkien osapuolien etu.

#### **4.5 Hankinnat, materiaalityö ja varastointi yrityksessä**

Yrityksessä tehdyssä haastattelussa kävi ilmi, että projektinjohtajan kannattaa suunnitella hankinnat etukäteen huolellisesti. Varsinkin laitteiden ja tarvikkeiden, joiden toimitusajan tiedetään olevan pitkä, hankintojen suunnitteluun tulee käyttää erityistä tarkkuutta. Yrityksessä hankintojen suunnittelussa käytetään apuna koko projektin yleisaikataulua, josta nähdään, milloin mikin vaihe pitäisi olla valmis. Projektinjohtaja laatii hankinnat ja sopii toimituksen niin, että laitteet ovat työmaalla ajoissa mutta eivät kuitenkaan liian aikaisin. Esimerkki yrityksen käyttämästä hankintasuunnitelmasta on esitetty kuvassa 6. /13; 14./

Materiaalihankinnoissaan yritys käyttää yleensä Onnisen tukkupalveluita, koska se kuuluu samaan Onvest-konserniin tämän kanssa. Se on järkevää sekä taloudellisesti että yritysten lyhyen välimatkan takia. Hankintoja tehdään myös muista tukkuliikkeistä kiireellisissä tapauksissa tai hintojen ollessa selvästi edullisemmat muualla. Yrityksen hankinnat tehdään sähköisesti oman Aeware-ohjelman kautta, josta ne välittyvät suoraan tukkuliikkeille. Projektinjohtajat voivat myös tehdä tilauksia puhelimitse tai kiireellisissä tapauksissa käydä itse hakemassa tavaroita tukkuliikkeistä tai yrityksen omasta pienimuotoisesta varastosta. Yrityksessä vältetään sitä muissa urakointiliikkeissä käytettyä tapaa, että asentajat itse lähtisivät työmaalta hakemaan tarvikkeita. Sen on todettu paitsi heikentävän työtehoa, koska työt keskeytyvät, myös johtavan sekaannuksiin työmaalle hankittujen tarvikkeiden kanssa. Paremmaksi on todettu se, että projektinjohtaja itse tekee hankinnat ja näin pystyy seuraamaan työmaalle hankittujen tavaroiden kulutusta. /13; 14./

Yrityksessä korostettiin projektinjohtajan ja työmaata johtavan kärke miehen yhteistyön merkitystä. Kärke miehellä on yleensä hyvä kuva siitä, mitä tarvikkeita työmaalle pitäisi seuraavaksi saada. Ammattitaitoinen kärke mies huomaa puutteet, ennen kuin niitä ehtii edes syntyä, ja näin hankinnatkin saadaan tehtyä ajoissa. Ongelmana hankintojen kanssa pidettiin tilannetta, jossa työmaalta ei saada keskitetysti listaa seuraavaa tilausta varten, vaan pahimmillaan asentajat soittelevat yksittellen tarvikkeista. Näin projektinjohtaja ei saa kokonaiskuvaa tilanteesta ja samat tilaukset saatetaan tehdä useampaan kertaan. Ratkaisuna tähän ongelmaan kärke-

miehen tulisi kysyä asentajilta puutteista ja laatia keskitetty lista, jonka välittää projektinhoitajalle. /13./

HANKINTASUUNNITELMA SAHKÖ-TYÖT												
620-002 / 6												
ARE OY												
Urakka : [REDACTED]												
Pvm : 23.11.2007												
Raportointikautaus :												
Nimike tai tuoteryhmä (potti)	Budjetti-	Sit.	Tot.	Loppu-	Toteutuma	Tarjous-	Tarjous-	Toimitajan	Toimitus	Huom!	Hankinta	Vastuu-
	hinta	kuust.	kuust.	kustannus-	%	kysele	vertailu	hyväksyntä	aika		tapa	henkilö
	€	€	€	ennuste		vko /vw	vko /vw	vko /vw	vko /vw		osto	proj.
YHTEENSÄ :	1 051 655	30 445	806 421	943 355	85							
1 SJKOJIEISTOT										Ei Tule		
2 MUUNTAJAT										Ei Tule		
3 KISKOSILLAT										Ei Tule		
4 PAAKESKUKSET	65 000		75 700	75 700	100	12 / 07	13 / 07	14 / 07	20 / 07	Sisältää muutotyöt		
5 NOUSUKESKUKSET										Sisältää ryhmään pääkeskukset		
6 RYHMÄKESKUKSET										Sisältää ryhmään pääkeskukset		
7 VV- JA KK PAAKESKUKSET										Sisältää ryhmään pääkeskukset		
8 JOHTOTIET	39 000		36 000	37 000	97	2 / 07	3 / 07	3 / 07	5 / 07	Toimitukset 3-4 erässä		
9 KAAPELIT JA AS. TARVIKKEET	95 000		95 000	95 000	100	6 / 07	7 / 07	7 / 07	8 / 07			
10 VALAISIMET JA LAMPUT	176 000		133 500	155 000	86	8, 15 / 07	9, 17 / 07	9, 18 / 07	13, 20, 32 / 07	valot vko 8 muut myöhemmin		
11 LÄMMITYSKAAPELIT	6 000	445	5 350	6 000	89							
12 TAAJUUSMUUTTAJAT												
13 TURVAVAL- JA KESKUKSET	10 000		9 200	10 000	92	15 / 07	16 / 07	17 / 07	32 / 07	Ei sähköurakassa		
14 ÄÄNENTOISTOJARJESTELMÄ												
15 YLEISKAAPeloINTUJARJEST.	16 000		23 000	23 000	100	13 / 07	14 / 07	15 / 07	36 / 07	Sisältää työn ja tarvikkeen		
16 TELE-ASENNUKSET	7 000		7 000	7 000	100	20 / 07	21 / 07	21 / 07	36 / 07	Antennijärjestelmä		
17 LAITEVUOKRAT	6 000		25 000	25 000	100					Kaikki TATE-nostimet tässä, jaetaan myöhemmin.		
18 TOIMIHENKILÖKULUT												
19 ENERGIAMITTALAITTEET										Sisältää palkkioon		
20 KOMPENSIOINTI										Sisältää ryhmään pääkeskukset		
21 SAVUNPOISTO KESKUKSET	3 000		3 000	3 000	100					Ei tule		
22 SÄHKÖ ASENNUSTYÖT	320 000	10 000	222 000	210 000	106	2 / 07				Sisältää vain kaapeloinnin		
23 SUUNNITTELU	55 000		73 229	70 000	105					Osa laskuista ei vielä näy		
24 PALOILMOITINJARJESTELMÄ	37 000		28 000	28 000	100	13 / 07	14 / 07	15 / 07	23 / 07			
25 KALUSTEET	28 000		28 000	28 000	100	32 / 07	33 / 07	33 / 07	34 / 07			
26 RAKENNUSAUTOMAATIO	20 000	20 000	20 000	20 000	100							
27 ALUEKAAPELOINTI	18 000											
28												
29 SUUNNITTELU LISÄTYÖT	22 442		22 442	22 442	100							
30												
31 Lisätyöt työ+tarvike	128 213			128 213								

Kuva 6 Esimerkki yrityksen käyttämästä hankintasuunnitelmasta /15./



Haastattelujen mukaan yritys käyttää tavallisesti tukkuliikkeiden omia jakelujärjestelmiä, jotka toimittavat tavarat tukuista työmaalle. Mikäli tavaroita tai työkaluja siirrellään yrityksen eri työmaiden välillä, käytetään ulkopuolista kuljetusyhtiötä. Kiireellisissä tilanteissa myös projektinhoitajat voivat toimittaa tavaraa, jos esimerkiksi jotain työkalua tarvitaan välttämättä työvaiheeseen, jonka tulee olla valmis saman päivän aikana. Työmaan kärkimiehen merkitys on keskeinen myös tavarantoimitusten yhteydessä. Tilausta tehdessään projektinhoitaja antaa kärkimiehen yhteystiedot, ja tähän otetaan yhteyttä, kun toimitus saapuu työmaalle. Kärkimies tarkistaa lähetyslistan mukaan, onko toimitettu tavara samaa mitä on tilattu: kappalemäärältään oikein ja kuljetuksessa ehjänä säilynyt. Mahdollisista puutteista kärkimiehen tulee ilmoittaa projektinhoitajalle, jotta tämä pysyy tilanteen tasalla. Yleisimpänä ongelmana tavarantoimitusten kanssa yrityksessä pidetään sitä, että osa tavaroista saapuu työmaalle vasta jälkitoimituksena ennalta määrittelemättömänä aikana. Toinen ongelma syntyy, jos tavarantoimittaja ei saa yhteyttä kärkimieheen eikä ole ennestään käynyt työmaalla. Tästä seuraa se, että kärkimies ei välttämättä tiedä, että tavarat ovat saapuneet työmaalle. Seurauksena on helposti tarpeetonta viivästystä ja mahdollista hävikkiä, jos tavaroita ei saada varastoitua. /13./

Tavaroiden varastointi yrityksessä toteutetaan isoimmista projekteista toimittamalla työmaalle lukollinen kontti, joka toimii varastona koko toteutuksen ajan. Lisäksi tarvikkeita varastoidaan työmaasta riippuen muihinkin tiloihin mahdollisuuksien mukaan. Haastatteluissa varastoinnissa tärkeäksi todettiin riittävät tilat, jotta tarvikkeet ja laitteet ovat selkeästi löydettävissä. Näin kärkimies pystyy paremmin seuraamaan kulutusta ja ilmoittaa etukäteen syntyvistä puutteista projektinhoitajalle. Toiseksi tärkeäksi edellytykseksi varastoinnille katsottiin mahdollisuus lukita tila tarvittaessa esimerkiksi yöaikaan. Vaikka työmaa-alue olisikin muuten aidattu, yrityksessä pidettiin tärkeänä suojata varkaita eniten kiinnostavat tavarat kuten valaisimet ja asennuskaapelit lukittuun tilaan. Tämä on järkevää senkin takia, että mahdollisessa varkaustapauksessa saadaan korvauksia vakuutusyhtiöltä. /13./

Sähköurakoitsijan käytössä olevat varastotilat ovat käytännössä usein rajalliset ja tästä syystä työmaalla varastoitavan tavaran määrä pyritään pitämään yrityksessä mahdollisimman pienenä. Ideaalitulanteessa asennettava tavara saapuu työmaalle





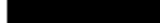
samana päivänä, mutta koska toimitusvarmuus ja kuljetusten määrät asettavat rajansa, tavaraa joudutaan lähes aina varastoimaan. Ongelmana varastoinnissa pidettiin myös sitä, että ylimääräisiä asennustarvikkeita ei viitsitä toimittaa takaisin varastoon, vaan ne jäävät pyörimään työmaalle. Tämä vaikeuttaa kärkimiehen ja projektinhoitajan työtä, kun ei tiedetä jäljellä olevien tarvikkeiden määriä. Parannusehdotuksena varastointi tulisi keskittää yhteen tilaan, mikäli se vain on mahdollista.

#### **4.6 Työmaan toimintojen ohjaus reklamaation avulla**

Haastattelujen mukaan reklamaatioon joudutaan turvautumaan yrityksen projekteissa ajoittain. Tavallisimpia reklamoinnin syitä ovat ongelmat aikataulutuksen kanssa ja työvaiheiden viivästyminen. Mikäli sähköurakoitsija ei pääse aloittamaan työsuoritustaan aikataulun mukaisesti toisen urakoitsijan työvaiheiden viivästyksen takia, asiasta on reklamoitava välittömästi. Näin säilytetään itsellä oikeus vahingonkorvauksiin ja vältetään korvausvelvollisuuksilta myöhemmin. Jos viivästys on suuruudeltaan sellainen, että se voidaan saada kiinni tekemällä ylitöitä, näistä töistä syntyvistä lisäkustannuksista voidaan vaatia korvausta. Työlle on myös mahdollista saada lisää aikaa, jos viivästyminen on mahdotonta kuroa kiinni. Haastattelussa kävi ilmi, että yritykseen päin kohdistuneisiin reklamaatioihin suhtaudutaan aina vakavasti ja ryhdytään välittömästi korjaaviin toimenpiteisiin. Annetusta reklamaatiosta keskustellaan työmaan kärkimiehen kanssa, ja tarvittaessa asiasta voidaan pitää sisäinen palaveri. Mikäli havaitaan, että reklamoinnin kohteena oleva sähköurakoitsija ei ole itse syyllinen tilanteeseen, asiasta jätetään reklamaatio eteenpäin. Tavallista on, että vastuu siirtyy osapuolelta toiselle, kunnes lopullinen ongelman tai häiriön aiheuttaja löytyy. /13./

Yrityksessä projektin toisille osapuolille suunnatut reklamaatiot annetaan tavallisesti kirjallisina työmaakokouksen yhteydessä. Näin tieto tulee varmasti kaikille osapuolille ja voidaan myöhemmin osoittaa, että asiasta on reklamoitu. Vastuu- ja korvausasioita tutkittaessa oikein tehdyt reklamaatiot ovat tärkeitä. Niiden avulla sähköurakoitsija voi välttyä korvausvelvollisuuksilta. Projektinhoitajan ei tule lähteä laatimaan reklamaatiota asioista, jotka saadaan sovittua muutenkin, varsinkaan

jos niillä ei ole taloudellista merkitystä sähköurakoitsijan kannalta. Jatkuva reklamointi puolin ja toisin pienistäkin asioista kiristää tarpeettomasti projektin osapuolten välejä. Esimerkki yrityksen antamasta reklamaatiosta löytyy kuvasta 7.

	REKLAMAATIO
Urakointi 	03.01.2006
	
 koulu, vaihe 2	

Viitaten allekirjoitettuihin urakkasopimuksiin ja 02.05.2006 laadittuun aikatauluun, ilmoitamme, että rakennusteknisten töiden viivästymisen vuoksi ovat talotekniset työmme siirtyneet uudis- ja saneerausosilla vastaavasti.

Viivettä on aiheuttanut rakennustöiden jatkuva myöhästyminen sovitusta aikatauluista seuraavilla osa-alueilla.

- Kattoelementtien asennus myöhästynyt 9 vko
- Vesikaton asennus myöhässä 8 vko
- 2. kerroksen osalta ikkunoiden ja ovien asennus myöhässä 9 vko
- Lattiatasoitus myöhässä 10 vko
- Sisäpinnoitetyöt myöhässä yleisaikatauluun nähden 4 vko, rakennusliikkeen esittämään sisävaiheaikatauluun nähden 2 vko
- väliseinien asennus myöhässä 5 vko

Urakoitsija- ja aikataulupalavereissa todettuja viivästyksiä ei ole saatu otettua kiinni ja rakennustöiden viive 03.01.2006 on kokonaisuudessaan 7 viikkoa.

Edellä mainitut viivästymiset ovat olleet Are Oy:stä riippumattomia.


Varaamme puheoikeuden edellä mainituista syistä johtuen lisäaikaan ja siitä aiheutuviin lisäkustannuksiin.

Pyydämme pikaista neuvottelua tilaajan, rakennusurakoitsijan ja LVIS-urakoitsijan kesken uuden aikataulun laatimisesta ja mahdollisesta valmistumisajankohdan siirtämisestä.

Tampereella 03.01.2006

Kunnioitavasti

ARE Oy

  
S- Projektipäällikkö

**Kuva 7** Esimerkki yrityksen tekemästä reklamaatiosta /15./

#### **4.7 Ristiriidat toteutuksen aikana**

Haastattelujen perusteella selvisi, että isommissa projekteissa syntyy lähes väistämättä ristiriitoja toteutuksen aikana eri osapuolien välille. Nämä erimielisyydet yritetään saada ratkaistua neuvottelemalla. Ratkaisun on todettu löytyvän tavallisesti, kun tarkastellaan tehtyjä sopimusasiakirjoja riittävän tarkasti. Yleisimpiä ristiriitatilanteita yrityksessä olivat epäselvyydet urakkarajojen kanssa. /13./

Parannusehdotuksena ristiriitoja voidaan vähentää jo ennakolta sopimusta tehtäessä, kun tutustutaan asiakirjoihin ja sopimuspapereihin tarkasti. Näin mahdolliset ongelmakohdat saadaan poistettua jo ennen sopimuksen syntymistä ja ongelmilta vältytään. On kuitenkin havaittu, että kaikkia epäselvyyksiä on vaikea sulkea pois ja asiakirjoihin jää väistämättä tulkinnanvaraisuuksia. Yrityksessä erimielisyydet ratkaistaan sopimusten pätevyysjärjestyksen mukaan. Pätevyysjärjestys kertoo asiakirjojen arvojärjestyksen suhteessa toisiinsa. Mikäli pätevyysjärjestystä ei ole sopimuksessa erikseen määritelty, edetään ristiriitatilanteessa Yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

#### **4.8 Muutos- ja lisätyöt**

Yrityksessä tehdyissä haastatteluissa kävi ilmi, että muutos- ja lisätyöt ovat todella yleisiä projekteissa. Tavallisia muutoksia ovat esimerkiksi kaapelihyllyjen ja valaisimien asennuspaikkojen vaihtumiset kesken toteutuksen. Vaikka suurin osa muutoksista on pieniä, joskus voidaan myös törmätä isoihin, selvästi urakkaan vaikuttaviin muutoksiin. Näissä tapauksissa sähköurakoitsijan on erityisen tärkeää olla hereillä ja vaatia asianmukaiset korvaukset töiden muuttumisesta. Ongelmaksi yrityksessä koettiin myös se, että työmaalla ei aina ymmärretä, milloin tehdään muutos- tai lisätyötä. Pahimmassa tapauksessa sähköurakoitsija tekee tietämättään lisä- ja muutostöitä ilman erillistä korvausta. Muutosten dokumentointi ei myöskään aina ole asianmukaista. Tästä syystä sähköurakoitsija ei saa korvausta kaikista tekemistään muutoksista ja lisäyksistä, kun vasta jälkeinpäin aletaan miettiä, mikä kuului urakkaan ja mikä ei. /13./

Projektinhoitajan tulee laatia mahdollisimman pian muutos- tai lisäyötarjous, vaikka selkeää aikarajaa sen jättämiselle ei olisikaan määritetty. Tämä on tärkeää sen takia, että sähköurakoitsija saa näin oikeuden muutos- ja lisäyöistä aiheutuneiden kustannusten veloittamiseen. On myös käytännössä havaittu, että tilaajan on helpompi ymmärtää muutos- ja lisäyöt, kun ne käsitellään pieninä osina ja mahdollisimman pian niiden havaitsemisen jälkeen. Kuvassa 8 on esitetty esimerkki yrityksen käyttämästä muutostyötarjouksesta ja kuvassa 9 sen laajuuserittely.

Sähköurakoitsijan kannalta ongelmallisia ovat työmaalla pelkästään suullisesti tehtävät lisäykset ja muutokset projektin suunnitelmiin. Joskus nämä muutokset ovat seurausta toisten urakoitsijoiden tekemistä virheistä ja seuraukset yritetään siirtää aina seuraavan osapuolen harteille. Sähköurakoitsijan on oltava erityisen tarkka asian suhteen, sillä saattaa helposti näyttää siltä, että käyttöönoton viivästyminen johtuu viimeisenä kohteessa olevasta sähköurakoitsijasta. Sähköurakoitsijan ei myöskään pidä tyytyä syntyneiden kustannusten tietoiseen unohtamiseen tai kirjaamiseen satunnaisiksi menoiksi. Yrityksessä voitaisiin kehittää tapaa, jolla muutos- ja lisäyöt dokumentoidaan tarjouksia varten erityisesti, kun kyseessä ovat yllättävät ja suullisesti annetut muutos- ja lisäyöt.

	<b>Muutostyötarjous nro</b>	<b>S 1</b>
	<b>Työnumero</b>	<b>721315</b>
	<b>Pvm</b>	<b>06.07.2007</b>
		
<b>Kohde :</b>		
<b>Urakka :</b>	SÄHKÖURAKKA	
<b>Sisältö :</b>	 sähkötyöt	
<p>Tarjoamme otsikossa mainitun kohteen muutokset oheisen erittelymme mukaisesti seuraavasti:</p>		
Hintaan € alv 0 %		<b>8 644,16</b>
Arvonlisävero €		1 901,72
<b>Kokonaishintaan € sis. alv</b>	<b>22 %</b>	<b>10 545,87</b>
<p>Toivomme tarjouksen soveltuvan Teille.</p>		
<p>Ystävällisin terveisin</p>		
<b>ARE Oy</b>		
Tampereen aluekonttori		
		
S-Projektipäällikkö		
<b>Liite:</b>	Laajuuserittely	
<b>Jakelu:</b>		
		
<b>6.7.2007</b>		

**Kuva 8** Esimerkki muutostyötarjouksesta /15./



## **4.9 Projektin päättäminen**

### **4.9.1 Valmistautuminen projektin luovutukseen**

Haastatteluissa kävi ilmi, että itselleluovutus voi vaikuttaa nopeasti ajatellen ylimääräiseltä työvaiheelta, joka lisää turhaan kustannuksia ilman varsinaista hyötyä. Todellisuudessa siitä on hyötyä monessakin asiassa. Virheiden havaitseminen ja korjaaminen tulee sähköurakoitsijan kannalta halvemmaksi, kun se tehdään jo rakennusvaiheessa eikä takuuajana. Lisäksi urakoitsijan toimista jää positiivisempi vaikutelma, jos vastaanottotarkastusvaiheessa on mahdollisimman vähän puutteita ja vikoja eikä takuutöiden määrä kasva suureksi. Kuvassa 10 on esitetty yrityksen tekemä oman työn tarkastuspöytäkirja. /13./



	8.10.2007
Oman työn tarkastus	
1. krs	
<u>B-E lohkot</u>	
VSS-Tilat	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Toimiston johtokanavien kalusteet puuttuvat (sähkö ja tele)</li><li>- Lepohuoneesta puuttuu kytkimen ja pistorasian kehyslevy</li><li>- Aulan atk-jaon kytkennät kesken</li><li>- VSS-keskuksen merkinnät puuttuu</li></ul>	
E-lohko:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Valaisimissa rikkiäisiä loisteputkia</li></ul>	
D-lohko:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Valaisimissa rikkiäisiä loisteputkia</li><li>- Valaisimissa rikkiäisiä liitäntälaitteita</li><li>- Yleiskaapeloinnin runkojohtoja VSS:n ulkopuolella nipulla, asennus kesken.</li><li>- Lämmönjakohuoneessa ulkovalojen kaapelit kytkemättä -&gt; ok</li><li>- Porrashuoneen ovella ovikaapelointi kytkemättä (lukkourakoitsija)</li><li>- Porrashuoneen valaisinasennus kesken</li></ul>	
C-lohko:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Pääkeskushuoneessa asennukset kesken</li><li>- Turvavalokeskuksen kytkennät käynnissä</li><li>- Teletilassa asennukset kesken</li><li>- Sprinklerihuoneen testaukset tekemättä (tehdään 16.10.) -&gt; ok</li><li>- Palokunnan hyökkäysreitillä käytävässä asennustyöt kesken</li><li>- Korvausilmäsäleikköjen kytkennät tekemättä (Au) -&gt; ok</li><li>- Vihermyymälän Valaisimet asentamatta -&gt; ok</li><li>- Varaston toimiston kalustus kesken, valaisin puuttuu -&gt; ok</li><li>- Jätepuristimen kaapelit kiinnittämättä ulkoseinään</li><li>- UPS- asennus kesken (Tokmannin toimitus. UPS- laitteita ei ole työmaalla)</li><li>- Savunpoistokeskuksen asennukset kesken</li><li>- Toimiston johtokanavan kannet puuttuu</li></ul>	

**Kuva 10** Esimerkki yrityksen käyttämästä oman työn tarkastusdokumentista /15./

#### 4.9.2 Vastaanottoon liittyvät asiat

Sähköurakoitsijan kannalta keskeinen asia liittyen vastaanottoon on oman työn jatkuva arviointi rakennusvaiheessa, jotta yllätyksiltä myöhemmin vältytään. Mikäli itselleluovutussuunnitelma on laadittu tarkasti ja sitä seurataan, tarkastustoimet ovat pääosin muodollisuuksia. Tärkeää on myös päästä luovuttamaan valmistuneet tilat aikataulun mukaisesti ja varata riittävästi aikaa mahdollisia käyttökokeita varten. Valitettavasti tarkastusten ja käyttökokeiden kanssa tulee usein kiire, jos aikataulusta ollaan myöhässä ja tilat pyritään silti luovuttamaan sovittuun ajankohtaan mennessä. Tämä ei ole kuitenkaan sähköurakoitsijan tai tilaajan edun mukaista, sillä vikoja saattaa jäädä havaitsematta ja niitä joudutaan korjaamaan takuuajana.

/13./

Mikäli tilaaja pyrkii siirtämään vastaanottoa ilman hyviä perusteita vetoamalla pieniin puutteisiin, sähköurakoitsijan tulee reklamoida asiasta vältyäkseen viivästysakoilta. Pieniksi puutteiksi katsotaan asiat, jotka eivät todellisuudessa estä kohteen käyttöönottoa.

#### 4.9.3 Yhteistyö takuuajana

Takuuaika voidaan helposti mieltää vain tilaajaa hyödyntäväksi ajanjaksoksi, mutta myös sähköurakoitsijalle siitä voi olla etua. Tilaaja tai käyttäjä tarvitsee todennäköisesti jatkossakin sähköalan palveluita ja, mikäli sähköurakoitsija on hoitanut työnsä hyvin ja tehnyt takuuajan korjaukset kunnolla, tuleva yhteistyö on todennäköistä. Tilaaja valitsee mieluummin ennestään tutun urakoitsijan, jonka toiminnasta sillä on kokemusta kuin mahdollisesti hieman halvemmän mutta tuntemattoman urakoitsijan. Sähköurakoitsijan on tärkeää säilyttää aktiivisesti yhteys tilaajan kanssa ja antaa itsestään mahdollisimman positiivinen kuva.

## **4.10 Työturvallisuus rakennusprojektissa**

### **4.10.1 Työsuojelutoiminta**

Yrityksessä työturvallisuustoiminnasta vastuussa ovat työturvallisuuspäällikön lisäksi paikalliset työsuojeluorganisaatiot, joilla on omat alueelliset toimintasuunnitelmansa. Työntekijöille on järjestetty työterveyshuolto ja yrityksessä noudatetaan työturvallisuuslaissa määritettyä vastuuta työpaikan turvallisuudesta. Turvallisuusohjeistuksena on laadittu erillinen Turvallisuuskäsikirja, joka on kaikkien työntekijöiden saatavilla sähköisessä muodossa. /9./

Haastatteluissa selvisi, että vuosi 2008 oli yrityksessä työturvallisuuden kannalta erityinen teemavuosi, jolloin panostettiin tavallista enemmän työturvallisuutta edistämisiin toimenpiteisiin. Yhtenä toimenpiteenä oli ns. työturvallisuuskassin jakaminen yrityksen asentajille. Kassista löytyvät kaikki tarvittavat suojavarusteet, ja sen sisältöä täydennetään tarvittaessa. Yritys tarkkailee vuosittain tapahtuneiden onnettomuuksien määrää ja pyrkii vähentämään niitä. Onnettomuuksia yritetään vähentää johdon näkyvällä sitoutumisella työturvallisuuteen ja työsuojaimien käytön valvonnan tehostamisella. Lisäksi yrityksessä on asetettu selkeät mitattavat tavoitteet työturvallisuudelle ja mahdollisten tapaturmien tutkintaa tehostetaan. Tapahtuneiden onnettomuuksien raportoinnin lisäksi korostetaan myös vaaratilanteista ilmoittamista. Työntekijöillä on mahdollisuus tarkastella tapahtuneiden vaaratilanteiden luettelo yrityksen verkkopalvelun kautta. Toisille tapahtuneista vaaratilanteista lukeminen auttaa arvioimaan ja ymmärtämään riskejä omissa työskenteilyssä. /9; 13./

### **4.10.2 Työmaan turvallisuusjohtaminen**

Yrityksessä uuden työmaan alkaessa sähköurakoitsija toimittaa projektinohitajan välityksellä työmaahenkilökunnan käyttöön yrityksen ohjeet työturvallisuudesta ja menettelytavoista. Käytännössä asioista laadittu työturvallisuuskansio annetaan projektin kärkimiehelle, joka vastaa omasta puolestaan siitä, että muutkin siihen tutustuvat. Turvallisuuskansioon on koottu mm. työvälineiden käyttöohjeita, telien asennusohjeita, turvallisuuteen liittyviä suunnitelmia ja kemikaalien käyttötur-

vallisuustiedotteita. Tämän lisäksi työmaalta löytyvät yleensä pääurakoitsijan tai tilaajan toimesta laaditut työmaan yleisohjeet, joita myös sivu- ja aliurakoitsijoidenkin tulee noudattaa. Sähköurakoitsijaa edustavan projektinhoitajan tulee varmistaa, että myös näihin ohjeisiin on tutustuttu.

Haastattelujen mukaan projektinhoitajan tehtävänä on vastata siitä, että jokainen asentaja perehdytetään työmaahan. Perehdyttämisestä voi käytännössä vastata myös joku muu kuin projektinhoitaja, esimerkiksi kirkkimies tai pääurakoitsijan työnjohto. Perehdyttäminen työmaahan voidaan toteuttaa käymällä läpi perehdyttämislomakkeesta löytyvät asiat. Itse perehdyttämiseen kuuluu työmaakierros, jonka avulla tutustutaan eri työmaatilojen ja työpisteiden sijaintiin ja olosuhteisiin.

/13./

Työmaakokouksissa ja urakoitsijapalaverissa käsitellään turvallisuuteen liittyviä asioita ja mahdollisia vaaratilanteita sekä tapahtuneita onnettomuuksia. Projektinhoitajan velvollisuus on tiedottaa näistä asioista eteenpäin ja valvoa omalta osaltaan suojalaitteiden käyttöä sekä kertoa projektin kirkkimiehelle työturvallisuuteen liittyvistä muutoksista. Projektinhoitajan tulee tarvittaessa hankkia työmaalle tarvittavat suojavarusteet. Sähköprojektinhoitaja ei voi olla jatkuvasti henkilökohtaisesti työmaalla vahtimassa työturvallisuuteen liittyviä asioita. Vastuu turvallisuudesta onkin tavallisesti kirkkimiehellä tai toisella erikseen turvallisuudesta vastaavalla henkilöllä.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli työmaanhoito-ohjeen laatiminen talotekniikan toteutusprojekteja varten. Ongelmaksi tätä ohjetta kirjoitettaessa muodostui aihepiirin laajuus ja rajausten sisällä pysyminen. Monesta projektin vaiheesta olisi voinut kirjoittaa enemmän, mutta kokonaisuus olisi tästä kärsinyt. Tarkoituksena oli etsiä eri työvaiheiden keskeisimmät kohdat ja koota ne yhteen. Näin tietoja ei tarvitse etsiä eri lähteistä ja kokonaisuus pysyy sopivana.

Opinnäytetyössä on käsitelty projektiin liittyviä työvaiheita yleisellä tasolla ja tutkittu miten ne sähköurakointia tekevässä yrityksessä suoritetaan. Vaikka tutkimuksessa perehdyttiin vain yhden yrityksen toimintaan, hoidetaan asiat muissakin sähköalan yrityksissä pääpiirteittäin samalla tavalla. Tietysti pieniä eroja toimintavoissa voi esiintyä ja esimerkiksi asiakirjat laaditaan yleensä yrityskohtaisesti sovitulla tavalla. Tämä ohje auttaa kuitenkin työssään aloittavaa projektinhoitajaa hahmottamaan toteutuksen aikaista kokonaisuutta ja tavallisimpia vastaan tulevia ongelmia.

## LÄHTEET

### Painetut lähteet

1. Sähkösuunnittelun käsikirja. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry. Espoo 2004. 152 s.
2. Annala, Eero – Hyttinen, Rainer, Tuotannonohjaus. Rakentamistalous julkaisusarja. Rakentajain Kustannus. Helsinki 1985. 72 s.
3. RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimisehdot YSE 1998, Rakennustietosäätiö. 1998. 19 s.
4. RT 16-10837 Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. RAKLI ry. 2005. 4s.
5. Perttilä, Heikki – Sätilä, Heikki, Rakennuttaminen. Rakentamistalous julkaisusarja. Rakentajain Kustannus. Helsinki 1992. 75 s.
6. ST-käsikirja nro 34 Hyvä asennustapa sähkötoissa. Sähkötieto ry. Espoo 2001. 142 s.
7. Työmaanhoito. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry. Espoo 2002. 184 s.
8. Tarjouslaskennasta urakkasopimukseen. Suomen sähköurakoitsijaliitto ry. Espoo 1994. 252 s.

### Painamattomat lähteet

#### *WWW-sivut*

9. Are Oy. [www.are.fi](http://www.are.fi). [viitattu 8.2.2009]
10. Rakentaja verkkolehti. [www.rakentaja.fi](http://www.rakentaja.fi). [viitattu 13.2.2009]
11. Tukes. [www.tukes.fi](http://www.tukes.fi). [viitattu 25.2.2009]
12. Työturvallisuuskeskus. [www.tyoturva.fi](http://www.tyoturva.fi) [viitattu 6.3.2009]

#### *Haastattelut*

13. Anttila, Mikko. Haastattelut 2008–2009. Are Oy. Tampere.
14. Lehtonen, Tapio. Haastattelut 2008–2009. Are Oy. Tampere.

#### *Muut*

15. Are Oy:n sähköinen dokumentti

## LIITTEET

1. Työmaakokouksen pöytäkirja, 7 sivua



**Liite 1**  
**PÖYTÄKIRJA**  
3.3.2009  
Sivu 1/7

Tilaja:  
Tampereen kaupunki, Tilakeskus  
PL-487  
33101 Tampere

Hanke:  
[REDACTED] koulukiinteistön peruskorjaus ja [REDACTED] koulun muutostyöt

## ■ TYÖMAAKOKOUS NRO 13

- Kokousajankohta: 3. maaliskuuta. 2009. klo 9:00
- Paikka: Työmaan toimisto
- Läsnä: Läsnäolijat on lueteltu liitteessä 1 (läsnäololista).

### 1. KOKOUKSEN AVAUS

Rakennuttajainsinööri [REDACTED] avasi kokouksen ja toivotti osanottajat tervetulleeksi työmaakokoukseen nro 13. Kokouksen puheenjohtajana toimii [REDACTED] ja sihteerinä [REDACTED]

### 2. KOKOUKSEN LAILLISUUS JA PÄÄTÖSVALTAISUUS

Todettiin, että kokous on laillinen ja päätösvaltainen.

### 3. EDELLISTEN KOKOUSTEN PÖYTÄKIRJOJEN HYVÄKSYMINE

Hyväksyttiin ja allekirjoitettiin työmaakokouksen nro 12 pöytäkirja. Lisätty arkkitehdin suunnitteluraportti sähköpostilla lähetettyyn pöytäkirjaan verrattuna.

### 4. EDELLISEN KOKOUKSEN AVOIMET ASIAT

Todettiin avoimista asioista:

- [REDACTED] ulkokelloa ei ole asennettu.
- Hissin lasit asennettu, porraskaiteen suojus asentamatta.
- [REDACTED] koulun vikalistojen tilanne:

Rakennustekniset työt tarkastettu 26.2.2009. mukana, [REDACTED], [REDACTED] ja [REDACTED]. viat ja puutteet korjattu. Sähkötyöt [REDACTED] il-

moituksen mukaan tehty. LVI- työt , miesten sosiaalitiilan WC- pytty vaihtamatta, muut työt tehty ilmoitti [REDACTED].

- [REDACTED] juhlasalin lattian Peluri 67 vaihdetaan joustamattomaksi lattiaksi korkeuden säästämiseksi . Hyvitystarjous pyydetty RU lupasi toimittaa ( Luoma).

- [REDACTED] koulun pihakatoksen syksytorvien vedet tulee suoraan asfaltin päälle ja aiheuttaa jäätyessään vaaratilanteita. LVI-suunnittelija suunnittelee rännikaivot ja poistoputket kaivoon kunnollisilla kallistuksilla. Syöksyjen alapäitä jatketaan tarvittaessa niin, että kaikki vesi osuu rännikaivoihin. Suunnitelma on tekemättä vielä.

- [REDACTED] koulun oppilaskunnan tilassa oleva tarjoilutiski pitäisi tehdä 1100 mm korkeaksi. Nyt se on suunniteltu 900 mm korkeaksi. Arkkitehti tekee ko. muutoksen suunnitelmiin. Suunnitelma tekemättä vielä. Kalustemuutokset työmaa tarvitsee maaliskuun aikana hankintaa varten.

-Opettajain huoneen kalusteisiin haluttaisiin liukuovet koska tilaa ei ole normaaleille oville. Arkkitehti tutkii ja muuttaa mikäli on aihetta.

-Lvi-suunnittelija tarkistaa kemian ja fyssan luokissa onko kaikille lavuaareille haponerottimet ja hanan haaroitus. Toisen hanan paikan ja mallin arkkitehti selvittää rehtorin kanssa ja ilmoittaa lvi-suunnittelijalle. Asia on hoidettu.

-Juhlasalissa pyöreän aukon säilytys, nyt ummessa. Arkkitehti selvittää mitä tehdään.

## 5. VIRANOMAISTARKASTUKSET

Ei ole.

## 6. URAKOITSIJOIDEN ASIAT: TYÖVAIHE, AIKATAULUTILANNE, TYÖMAAVAHVUUS, LISÄ- JA MUUTOSTYÖT SEKÄ ALIHANKKIJAT.

### 6.1 Pääurakka.

Liite 2.

Vahvuus 12+18 yhteensä 30.

### 6.2 Putkiurakka

Liite 3.

Vahvuus 3.

### 6.3 Ilmanvaihtourakka

Työvaiheilmoitus liite nro 4.



Vahvuus 1

#### 6.4 Sähköurakka

Työmaalla 6 asentajaa, toimihenkilö tarvittaessa Työvaihe ilmoitus Liite nro 5.

■■■■■■ lomalla 10.3-13.3.09 välisen ajan, sijaisena ■■■■■■ puh.  
■■■■■■

#### 6.5 Sääto ja valvontalaitteurakka

Työvaihe ilmoitus Liite 6.  
Ohjelmointi käynnissä.

#### 6.6 Kulunvalvontaurakka

Tehdään uuteen GMS-järjestelmään. Se aiheuttaa suunnitelmamuutoksia johdotukseen. SU ilmoitti, että muutokset ei haittaa. Uudet kuvat on tulossa kopiosta.

### 7. TYÖTURVALLISUUS

Työmaalla on pidetty TR mittaus, tulos 90%. Ei työtaturmia.

Urakoitsijoiden tulee kiinnittää erityistä huomioita mm. seuraaviin asioihin:

- **Kaiteet ja telineet, Vesikattokaiteisiin kiinnitettävä erityistä huomiota, nyt kun työt siirtyvät vesikatolle, töitä ei saa siellä aloittaa ennen kuin kaiteet on asennettu ja tarkastettu, ja ne on työturvallisuuslain mukaisia.**
- Työnmaan siisteys ja järjestys
- Tikkaita ei saa käyttää työtelineenä (ei myöskään A-tikasta) EN-131 koodilla olevia A- tikkaita saa käyttää.
- Koneiden ja laitteiden käyttöönottotarkastukset
- Nostureiden ja betonipumppujen pystytystarkastukset
- Aukkojen sulkemiset
- Nostoapuvälineet
- Henkilökohtaiset suojaimet, esimerkiksi kypärän käyttö.
- Tulityöt

- Purkutyöt
- Elementtiasennukset
- Koska rakennustyöt tapahtuvat toiminnassa olevan koulun sisä- ja piha-alueella, on oppilaiden ja henkilökunnan turvallisuuteen kiinnitettävä erityistä huomiota.
- Tupakan poltto kielletty koulun sisätiloissa, ulkopuolella voi polttaa, työmaaksi aidatulla alueella.
  
- Todettiin, että 1.1.2009 voimaan tulleen asetuksen 403-2008 mukaan, henkilönostimen kuljettajalla on oltava sen käyttöön työnantajan antama kirjallinen lupa. Työnantajan on ennen luvan antamista varmistettava, että kuljettajalla on riittävät kyvyt ja taidot työväliseen käyttämiseen. Lisäksi teleskooppi- ja nivelpuominosturin henkilönostokorissa työntekijän on käytettävä henkilökohtaisia putoamis-suojaimia.

## 8. TYÖMAAHÄIRIÖT

Ei ole ollut.

## 9. SUUNNITTELIJOIDEN ASIAT JA SUUNNITTELUVAIHETILANNE

### 9.1 Arkkitehtisuunnittelijan asiat

Tilanneraportti liite 7.  
Piirustusluettelon viimeisin päivitys 2.2.2009.

### 9.2 Rakennesuunnittelijan asiat

Rakennesuunnittelun tilanneraportti, Liite nro 8.  
Piirustusluettelon viimeisin päivitys 2.2.2009.

### 9.3 LVI-suunnittelijan asiat

Suunnittelutilanneraportti Liite 9.  
Piirustusluettelon viimeinen päivitys 9.2.2009. ( D- muutos)

### 9.4 Sähkösuunnittelijan asiat

Suunnittelutilanneilmoitus Liite nro 10.  
Piirustusluettelon viimeinen päivitys 23.2.2009.  
[REDACTED] lomalla 2.3 – 6.3.2009. välisen ajan.

## 9.5 Muiden suunnittelijoiden asiat

Muita suunnittelijoita ei paikalla.

## 10. VALVOJIEN ASIAT

### 10.1 Paikallisvalvojan asiat

Aikataulun kiinniottamisesta tehtävä selvitys pöytäkirjaan liitettäväksi. Aikatauluselvitys tehty, 4.3.2009. [REDACTED]. Liite 11.

Kulukulvat on oltava kaikilla työntekijöillä esillä.

Työvaiheilmoitukset, suunnitteluraportit ja käyttäjän asiat toimitettava kirjallisena, sihteerille.

Sähkö ja iv-urakoitsija vakuuttivat juhlasalin kattoon tehtyjen asennusten kiinnitysten kestäväen vaaditut kuormat

Juhlasalin alakaton tekemisen yksityiskohdat on tutkittava ennen kuin kaikki tekniikka on asennettu.

### 10.2 LVI-valvojan asiat

Aikataulussa pysyminen huolestuttaa, nyt jo huomattavia viiveitä.

### 10.3 Sähkövalvojan asiat

Ei paikalla.

## 11. KÄYTTÄJÄN ASIAT

Voidaanko uuden portaan alapuolista tilaa käyttää varastona. Arkkitehti tutkii asian kun porras on valettu, jotta nähdään myös miten ahtaaksi tila tulisi.

## 12. TILAAJAN/ RAKENNUTTAJAN ASIAT

[REDACTED] malliluokka on 4. kerroksen luokka 401. Tämä tila tehdään valmiiksi ensin niin, että mahdolliset virheet ehditään korjata muihin luokkiin. Sovittiin malliluokan valmistuvan maaliskuun loppuun mennessä.

**Liite 1**

**PÖYTÄKIRJA**

Sivu 6/7

Aikataulun pitävyyteen on panostettava ja rakennuttaja tulee käyttämään sakkoa, jollei kohde valmistu ajoissa. Tarvittavilta osin on tehtävä pidennettyä päivää ajoissa, aliurakoitsijoiden mukaan purku ja reikätyöt myöhässä.

**13. MUUT ASIAT**

Ei ollut.

**14. SEURAAVA TYÖMAAKOKOUS**

Seuraava työmaakokous työmaan toimistossa. 30.3. 2009 klo 12.00 ja seuraava kokous 28.4.2009. klo 9.00.

**15. KOKOUKSEN PÄÄTTÄMINEN**

Kokous päätettiin kello 9.40

Pöytäkirjan vakuudeksi:

Puheenjohtaja

Sihteeri

██████████

██████████

Pöytäkirja hyväksytään:

Tilakeskus

██████████

██████████

██████████

**Liitteet:**

- Liite 1. Osapuolilista ja läsnäolijat*
- Liite 2. Pääurakan työvaihe ilmoitus*
- Liite 3. Putkiurakan työvaihe ilmoitus*
- Liite 4. IV-urakan työvaihe ilmoitus.*
- Liite 5. Sähköurakan työvaihe ilmoitus*
- Liite 6. Automaation työvaihe ilmoitus*
- Liite 7. Arkkitehdin suunnitteluvaihe ilmoitus*
- Liite 8. Rakennesuunnittelun tilanneraportti*
- Liite 9. LVI- suunnittelun tilanneraportti*

**Liite 1**  
**PÖYTÄKIRJA**  
Sivu 7/7

*Liite.10. Sähkösuunnittelun suunnittelutilanneilmoitus.*

*Liite 11. Aikatauluselvitys* [REDACTED]