

Alexi Hahto

Rakennustyömaan kärkimieskansio

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

30.05.2017

Tekijä Otsikko	Aleksi Hahto Rakennustyömaan kärkimieskansio
Sivumäärä Aika	23 sivua + 1 liitettä 30.5.2017
Tutkinto	rakennusmestari, LVI (AMK)
Tutkinto-ohjelma	rakennusalan työnjohto LVI
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka
Ohjaajat	toimitusjohtaja Juha-Pekka Mäki lehtori Jyrki Viranko
<p>Tämän opinnäytteen tavoitteena on luoda kärkimieskansio LVV-asentajien käytettäväksi yrityksen eri rakennushankkeissa. Kansiollla voitaisiin helpottaa LVV-asentajien toimintaa työmailla. Kärkimieskansion tavoitteena on vähentää putkiasennusten virheitä ja puutteita, sekä parantaa rakennusprojektien taloudellista tulosta asentajien ja yrityksen kannalta.</p> <p>Tässä työssä perehdytään kärkimiesten ja putkiasentajien toimintaan koko työmaan ajalta, sekä määritellään asentajien ja työnjohdon väliset vastuurajat. Työn ensisijaisena tutkimuslähteenä on talotekniikka-alaa käsittelevät kirjalliset aineistot, määräykset ja ohjeistukset. Toissijaisena tutkimuslähteenä käytetään kirjoittajan henkilökohtaisia kokemuksia aikaisemmilta työmailta, ja tietoa on kerätty myös haastattelemalla yrityksen projektipäälliköitä ja kärkimiehiä. Tutkimuksen tuloksena syntynyt kärkimieskansio on ollut koekäytössä eräällä linjasaneeraustyömaalla kesällä 2016.</p> <p>Kärkimieskansion tarkoituksena on koota asentajille tärkeää tietoa putkiasennusten standardeista, ohjeista ja hyvän rakennustavan mukaisista toteutuksista. Tavoitteena on, että kaikki tämä tieto olisi helposti saatavilla yhdestä lähteestä. Kansion avulla pyritään myös helpottamaan nuorten ja kokemattomien asentajien perehdytystä putkitöihin ja yrityksen toimintatapoihin. Tutkimuksen perusteella kärkimieskansioon tulisi luoda työohjeita, muistilistoja ja valokuvia työvaiheista, joissa yrityksessä on koettu eniten virheitä ja puutteita.</p> <p>Haastatteluiden ja kansion koekäytön perusteella todettiin, että kansion sisällön on oltava riittävän selkeä, että asentajat oppivat käyttämään sitä. Haastatteluissa myös ilmeni, että kärkimieskansiolle on tarvetta ja kysyntää työmailla. Kansion sisältöä muokataan tulevaisuudessa työmaiden ja kokemusten mukaan.</p>	
Avainsanat	kärkimies, kärkimieskansio, rakennustyömaa

Author Title Number of Pages Date	Aleksi Hahto Spearhead folder 23 pages + 1 appendice 30 May 2017
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Juha-Pekka Mäki, Managing Director Jyrki Viranko, Senior Lecturer
<p>The aim of this bachelor's thesis was to ease the work of drainage fitters on site by creating a foreman's folder. The folder was designed to be used by the fitters. The purpose of the folder was to decrease the amount of mistakes and defects done in pipe installations. The folder should also improve the financial revenue for the companies and the fitters.</p> <p>The actions of on-site foremen and drainage fitters during a whole building project were documented and the responsibilities of the foremen and fitters defined. Furthermore, industry related literary sources, regulations and guidelines were studied. The author's personal experience, as well as interviews with project managers and on-site foremen were also used. The folder was also tested on a work site during the summer of 2016. The interviews and test use showed that the folder should be specific and clear to use. The interviews also proved the need for such a folder on work sites.</p> <p>The folder includes all important information about pipe installation standards, instructions and guidelines for good work conduct, in an easy-to-access package. It can be used to introduce new fitters to the procedures. In the future, the contents of the folder should be adjusted based on the experience and the project on hand.</p>	
Keywords	spearhead, spearhead folder, construction site

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Asennusryhmän toiminta työmaalla	2
2.1	Työmaan aloitus	2
2.2	Yhteydenpito työmaalla	3
2.3	Kärkimiehen rooli työmaalla	4
2.4	Tavaranhallinta työmaalla	5
2.5	Sairastapaukset ja ensiaputilanteet	7
2.6	Asennuskeikan luovutus	8
3	Laatu	9
3.1	Työvaiheiden muistilistat	10
3.1.1	Viemärit	11
3.1.2	Paineelliset putkistot	12
3.1.3	Kalustus ja pinta-asennustyöt	14
3.2	Mallikuvia	15
3.3	Suunnitelmat ja LVI-piirrosmerkit	16
3.4	Työohjeet	17
3.4.1	Keittiö	18
3.4.2	Patteriventtiilin vaihto	18
4	Lisä- ja muutostyöt	19
5	Haastattelut	20
6	Yhteenveto	21
	Lähteet	22
	Liitteet	
	Liite 1. Työmaasopimus	

Lyhenteet

KVV	Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistojen asennuksesta vastaava työnjohtaja
Kärki- tai etumies	Asennusryhmän johtaja rakennustyömaalla
Linjasaneeraus	Putkiremontti
LVI	Lämpö, vesi ja ilma
LVV	Lämpö, vesi ja viemäri
RYL	Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002
TES	LVI-toimialan työehtosopimus työntekijöille 1.3.2017–28.2.2018
YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998

1 Johdanto

Opinnäytetyön tilaajana toimii AJ Eurolämpö Oy, joka on vuonna 1999 perustettu LVI-alan yritys. Yrityksen toimialueena on pääkaupunkiseutu, mutta toisinaan toiminta ulottuu myös muualle Etelä-Suomeen. AJ Eurolämpö Oy on osa Star Expert-konsernia, johon kuuluvat lisäksi Talepolar oy ja Star Expert oy. [1]

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda yrityksen työkäyttöön kärkimieskansio LVV-asentajien, työnjohtajien ja projektipäällikköjen yhteiseksi apuvälineeksi urakkatyömaille. Rakennusalan vaatimukset ja laatustandardit ovat muuttuneet viimeisen kymmenen vuoden aikana ja alan kehitys näyttää jatkuvan edelleen. Kärkimieskansion yhtenä tavoitteena on yhtenäistää yrityksen työ- ja asennustapoja niin, että virheiden ja puutteiden määrä vähenisi. AJ Eurolämmön pääpainopiste on LVV-ala ja, myös omat asentajat ovat tällä hetkellä kaikki LVV-asentajia. Erilaiset vesivahingot ja vakavat työtapaturmat ovat pääsääntöisesti toimialan kalleimmat ja työläimmät onnettomuudet. Vahingot ovat aina yksilöllisiä, mutta yrityksen kokemuksen perusteella voidaan todeta, että yhteisillä pelisäännöillä ja työsuorituksiin keskittymisellä voidaan minimoida riskit.

Rakennusallalla menee tällä hetkellä hyvin, ja myös Eurolämmön liikevaihto on kasvanut tasaisesti vuosi vuodelta. Rakennustyömaiden aikataulut ovat myös kiristyneet, joten virheettömien asennusten tekeminen on entistä haastavampaa. Yritystä on jatkuvasti pyrittävä kehittämään, sillä myös kilpailua on alalla paljon. AJ Eurolämmön etuna tämän kilpailun keskellä ovat olleet osaava ja ammattitaitoinen henkilökunta. Henkilökunta myös lisääntyy koko ajan, joten yhteisten työkalujen kehittäminen on tärkeää. Kärkimieskansio keskittyy työmaan hallinnan ja asennusten laadun kehittämiseen, ja sen on tarkoitus olla konkreettinen apuväline asentajien käyttöön työmaille. Työntekijät pyritään perehdyttämään työsuhteen alkuvaiheessa mahdollisimman kattavasti yrityksen käytännöistä ja toimintatavoista. Uusien ja varsinkin nuorten tai kokemattomien työntekijöiden perehdytystä voidaan helpottaa kärkimieskansiolla. Kansiossa on tärkeää tietoja yrityksen sisäisistä käytännöistä kuten esimerkiksi sairastapauksista ja työtapaturmista.

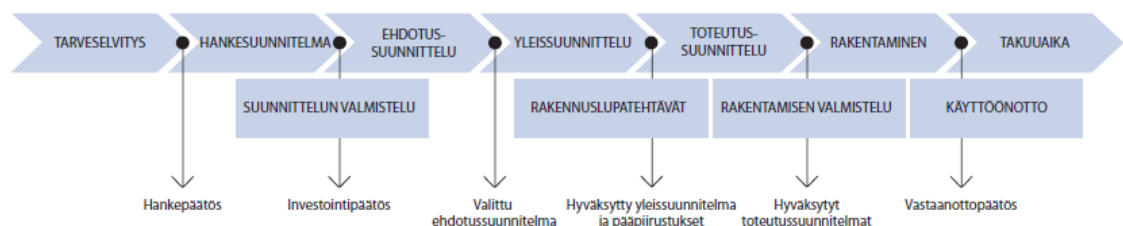
Opinnäytetyössä tarkastellaan ja taustoitetaan kärkimiehen sekä asennusryhmien tilannetta ja toimintaa työmailla. Tarkastelun tuloksena selkeytetään kärkimiesten ja työnjohdon välisiä vastuurajoja ja luodaan kärkimieskansion sisältö. Lopullinen tuote tulee

asentajien käyttöön rakennustyömaalle, joten haasteena on pitää kärkeimieskansion sisältö mahdollisimman ytimekkäänä niin, että siitä olisi apua ja sitä myös käytettäisiin. Opinnäytetyö perustuu erilaisiin kirjallisiin lähteisiin, mutta valtaosa on kokemusperäistä tietoa, jota olen kartuttanut kahden vuoden työsuhteen aikana. Tietoa on myös kerätty yrityksen projektipäälliköiltä, toimitusjohtajalta ja kärkeimiehiltä sekä muilta rakennusalan toimijoilta, joiden kanssa yritykseni on tehnyt yhteistyötä.

2 Asennusryhmän toiminta työmaalla

Seuraavassa luvussa käydään läpi työmaan kärkeimiehen ja asennusryhmän vastuita, velvollisuuksia ja toimintaa projektin aikana työmaalla. LVV-asentajan työ on paljon muutakin kuin konkreettista ”putkien vetoa”. Samalla käsitellään vastuunjakoa projektinjohtajan ja asennusryhmän tai kärkeimiehen välillä.

2.1 Työmaan aloitus



Kuva 1. Talonrakennushankkeen vaiheet [8, s. 1].

Kuvassa 1 on kuvattu tarkemmin rakennushankkeen eri vaiheita tarveselvityksestä rakennuksen käyttöönottoon ja takuuajkaan. Ennen töiden aloitusta suunnitelmat on hyväksyttävä monessa eri vaiheessa ja monelta eri taholta ennen varsinaisten toteutussuunnitelmien hyväksyntää. Työn aloittamisen edellytyksenä on, että vaadittavat lupasiat ovat kunnossa ja KVV-vastaava työnjohtaja on hyväksytetty rakennusvalvontavirastossa. Projektipäällikkö tai työnjohto on tutustunut suunnitelmiin ja tulevaan työmaahan ennen töiden aloittamista ja varmistanut, että edellytykset asennusten aloittamiselle ovat olemassa. Linjasaneerauksissa esimerkiksi asbestipurut ja reikien teko ovat oleellisessa asemassa putkitöiden kannalta. [9]

AJ Eurolämpö Oy toteuttaa suurimman osan rakennusprojekteista suorana urakkana. Putkiasentajalle tai asennusryhmälle määritetään ennen töiden aloittamista asennuskeikka. LVI-toimialan työehtosopimuksessa asennuskeikka suorassa urakassa määritellään seuraavasti:

1 § SUORITUSPALKAT

1. Suora urakka

Urakkasumma (US) saadaan kertomalla normituntien summa (NHS) normituntikertoimella (NHK).

$US = NHS \times NHK$

Tähän sopimukseen liittyvä työmaiden putkitöiden normitunti (NH) kerrotaan seuraavalla normituntikertoimella (NHK).

I-korotusvaiheessa

1.5.2014 tai lähinnä sen jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta
Suoran urakan normituntikerroin 16,00 €/NH

II-korotusvaiheessa

1.6.2015 tai lähinnä sen jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta
Suoran urakan normituntikerroin 16,06 €/NH. [5, s. 84.]

Urakkatyösumma esitellään työmaan tulevalle kärke miehelle yrityksen sisäisessä aloituspalaverissa. Palaveriin osallistuu ainakin yrityksen projektinjohto, tarjouslaskija ja kärke mies. Aloituspalaverissa käydään LVI-suunnitelmat läpi niin, että kärke mies on selvillä siitä, mitä kaikkia velvoitteita urakkasopimus sisältää, millä aikataululla ja miesvahvuudella urakkasumma on määritetty. Palaverin lopuksi yrityksen projektipäällikkö ja kärke mies allekirjoittavat työmaasopimuksen, ja kumpikin saa kopion sopimuksesta [5, s.86.]

Urakkatyösopimuksen allekirjoittamisen jälkeen työt pyritään aloittamaan sovitus- aikataulussa. Ennen asennustöiden alkua pääurakoitsija perehdyttää asentajat työmaahan. Lähtökohta töiden aloittamiselle asentajien näkökulmasta on, että kun he saapuvat työmaalle, heille on selvää, mitkä työvaiheet ovat ensimmäisenä edessä. Työnjohdon tehtävänä on tehdä tämä asentajille selväksi ja varmistaa, että edellytykset töiden aloittamiselle ovat olemassa. Työnjohdon rooli tässä on tilata tarvittavat tarvikkeet ja hoitaa työkalut työmaalle. Työnjohdon tulee myös järjestää ajantasaiset suunnitelmat työmaalle ja varmistaa, että suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia. Kärke mies ottaa tavarat vastaan ja sijoittaa ne osoitettuun paikkaan työmaalla, esimerkiksi lukittavaan merikonttiin. [6]

2.2 Yhteydenpito työmaalla

Puhelimet ovat nykyään pääsääntöinen yhteydenpitoväline työmailla, ja teknologian kehitys on tuonut mukanaan uusia mahdollisuuksia yhteydenpitoon. Soittamisen lisäksi eri-

laiset ryhmäviestintäsovellukset ovat yleistyneet työmailla. AJ Eurolämpö Oy tekee paljon aliurakointia rakennusliikkeille, ja joillakin työmailla on otettu käyttöön jopa eri urakoitsijoiden väliset What's up -ryhmät, joilla voidaan ajantasaisesti olla yhteydessä vaikka koko rakennustyömaan henkilökuntaan. Aikataulut ovat toisinaan uskomattoman tiukkoja, ja tällä tavoin asioihin pyritään reagoimaan nopeasti. [6]

Urakkatyön helpottamiseksi yhteydenpidon tulisi olla helppoa ja sujuvaa. Työmaalla pyritään pitämään sama asentajaryhmä koko ajan, mutta tilanne kuitenkin muuttuu joskus yllättäen. Kärkimieskansion tulee sisältää ajan tasalla oleva yhteystietoluettelo koko yrityksen henkilökunnasta. Henkilöstön nimet, puhelinnumerot ja toimihenkilöiden sähköpostiosoitteet löytyvät kansioista. Työmailla tulee yllättäviä poissaoloja muun muassa sairastapauksien tai työtaturmien johdosta, joten on tärkeää, että yhteystiedot löytyvät yhdestä paikasta. [6]

Rakentaminen on aina yhteistyötä kolmansien osapuolien kesken, joten kärkimieskansioon tulee myös projektikohtainen yhteyshenkilöluettelo. Se sisältää esimerkiksi sähkö- ja rakennusurakoitsijoiden edustajien sekä vastaavan mestarin tiedot ja puhelinnumerot. [6]

Yhteydenpitoa asentajien näkökulmasta on myös työterveyshuoltoon. Kärkimieskansio sisältää siis työterveysaseman yhteystiedot sairastapauksien ja tapaturmien varalle. Työnjohto ei aina ole välittömästi tavoitettavissa, joten on erittäin tärkeää, että tietoa kyseisten tapausten varalle on saatavissa välittömästi. [6]

2.3 Kärkimiehen rooli työmaalla

Kärkimies, tai jossain yhteydessä etumies, on urakkatyömaan putkitöiden asennustöiden johtaja ja mikäli työmaalla on enemmän kuin yksi asentaja, kärkimies toimii koko asennusryhmän johtajana työmaalla. Kärkimies nimetään, mikäli asennustyön kesto on vähintään 100 normituntia. Mikäli asennusryhmässä on kärkimiehen lisäksi viisi muuta asentajaa, tulee kärkimiehiä nimetä kaksi. [5, s. 85.]

Etumiestyöstä maksetaan erillinen korvaus, joka on määritelty Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimuksessa seuraavasti:

Putkiasentajalle, joka toimii rakennustyömaalla etumiehenä, maksetaan etumiestuntien suhteessa etumieslisänä 5,3 % suorituspalkkasumman ja maksetun työehtosopimuksen mukaisen takuupalkkasumman erotuksesta. Mikäli työmaalla on kaksi etumiestä, jaetaan em. lisä näiden kesken etumiestuntien suhteessa. Kullekin etumiehelle taataan etumieslisänä työtuntia kohti 0,35€/h. Taattu etumieslisä maksetaan ennakkona tilikausittain. Mikäli putkityöhön sisältyy ennakoarvion mukaan 24–100 normituntia, on siinä yksi etumies, jolle maksetaan etumieslisänä työtuntia kohti 0,35€/h. Etumieslisää ei vähennetä sovitusta suorituspalkkasummasta. [1, s. 89–90.]

Etumiestä voidaan kuvailla työmaan tärkeimmäksi putkimieheksi ja kaikkien kannalta on tärkeää, että etumies on tehtäviensä tasalla. Etumiehellä tulee olla edellytykset ja työkalut hoitaa tehtävänsä. Etumiehen tärkeitä tehtäviä työmaalla ovat muun muassa hoitaa yhteydenpito työmaalla projektin kannalta tarpeellisiin tahoihin kuten vastaavaan mestariin tai muiden urakoitsijoiden etumiehiin. Etumies vastaa myös muun mahdollisen asennusryhmän työsuoritteiden laadukkaasta toteutuksesta työmaalla ja tarkastaa tarvittaessa asentajien tunti-listat yhdessä työnjohdon kanssa. Etumies vastaa lisäksi tavaranhallinnasta työmaalla. [5, s. 90 – 91.]

2.4 Tavaranhallinta työmaalla

Viimeisten viiden vuoden aikana AJ Eurolämpö Oy:n vuotuisista muuttuvista kuluista noin 30–40 % on muodostunut erilaisesta ostotapahtumista tilikauden aikana. Erilaiset hankinnat ovat pääsääntöisesti työnjohdon ja yrityksen muiden toimihenkilöiden, kuten hankintamiehen vastuulla. Toimihenkilöt pyrkivät tekemään hankinnat mahdollisimman kustannustehokkaasti siten, että projektille määritetty materiaaleihin varattu budjetti riittää projektin läpi viemiseen. Yksittäisen rakennusprojektin hankinnoista vastaa projektin työnjohto, siten että työnjohto tilaa LVI-suunnitelmien perusteella yleensä tietyn työvaiheen tavarat kerralla työmaalle. Esimerkiksi linjasaneeraustyömaalla tilataan usein ensimmäisenä kellarin vesijohtorunkojen asennukseen tarvittavat tuotteet ja tarvikkeet työmaalle. Kärkimies käy tavarat työmaalla läpi ja varastoi ne niille osoitettuun paikkaan. [6]

LVI-suunnitelmat ovat usein puutteellisia, eikä niissä aina ole otettu huomioon olemassa olevia rakenteita tai rakennusten vanhaa tekniikkaa. Sähkö- ja LVI-suunnitelmien väliset ristiriidat ovat lisäksi yleisiä ongelmia työmaalla. LVI-suunnitelmista tavaroita on siis lähes mahdotonta tilata täydellisesti varsinkaan saneeraustyömaille. Työnjohdon tavoitteena ja haasteena on tehdä tilaukset mahdollisimman huolellisesti niin, että oikeat tavarat on kattavasti massoiteltu ja asennusryhmä pärjää mahdollisimman pitkään ilman

täydennystilauksia. Tavaroiden tilaamisessa myös ajoitus on tärkeää. Liian aikaisin tilatut tuotteet katoavat tai rikkoontuvat helpommin ennen varsinaista asennusta, ja tilausten myöhästyminen johtaa pahimmillaan töiden keskeytymiseen. AJ Eurolämpö Oy:ssä tavarat pyritään toimittamaan työmaalle noin viikkoa ennen niiden asennusta. Kärkimiehen vastuulle jää tilausten vastaanotto, kuormakirjan tarkastaminen, varastointi ja täydennystilausten tekeminen [5, s. 90].

Työmaalla tavaroiden säilytys on kärkimiehen ja asennusryhmän asia, mutta mikäli tuotteita säilytetään järjestelmällisesti hyödyttää tämä projektin kannalta koko yritystä. Asentajilla kuluu vähemmän aikaa tavaroiden tai työkalujen etsimiseen, ja täydennystilauksia on helpompi tehdä, kun tiedetään mitä, työmaalla on ja mitä tarvitaan lisää. Projektinjohdon kannalta tuotteiden laadukas hallinta työmaalla tarkoittaa vähemmän täydennystilauksia ja materiaalihukkaa eli suoraa rahallista ja ajallista säästöä. Esimerkiksi eräs alakoulun saneeraus vuosina 2015-2016, jonka kesto oli noin 1,5 vuotta. Työmaan aikana erilaisia tavara toimituksia tehtiin työmaalle lähes 600. Toimitukset koostuivat yrityksen oman kuljettajan, työnjohtajien, tukkukauppioiden ja tehdastilausten toimituksista. keskimääräisen kuljetuksen hinta työmaalle oli 55 euroa. Kuljetuksiin kulutettu rahamäärä siis oli noin 33 000 euroa. Materiaalinhallinnalla on suuri kustannusvaikutus projektin taloudellisen onnistumisen kannalta. Vaikka asentajien urakkasumma koostuu vain työtunneista, voidaan todeta, että hyvällä tavaranhallinnalla voidaan merkittävästi vaikuttaa myös heidän asennuskeikkaan positiivisesti. Työaikaa kuluu vähemmän tavaran etsimiseen tai tilaamiseen, ja aikaa jää enemmän varsinaiseen asennustyöhön. [6]

Projektinjohdon haasteena ja tavoitteena on parantaa asentajien kustannustietoisuutta, sekä saada heidät ymmärtämään tavaranhallinnan merkitys myös heidän oman asennuskeikkansa kannalta. Tiedostaminen on tärkeää esimerkiksi varkaustapausten varalta. Varkaudet ovat valitettavan yleinen ilmiö nykypäivän rakennustyömailla, eikä niihin suoranaisesti pystytä usein vaikuttamaan. Mikäli tuotteet ja varsinkin työkalut on asianmukaisesti varastoitu lukittuihin tiloihin, mahdollisissa varkaustapauksissa on helpompi saada korvaus vakuutusyhtiöltä. [6]

2.5 Sairastapaukset ja ensiaputilanteet

Rakentaminen on fyysistä työtä, ja osa työvaiheista on hyvin raskaita asentajille. Työkaluja ja asennustapoja pyritään kehittämään mahdollisuuksien mukaan niin, että mekaaninen kuormitus olisi mahdollisimman vähäistä. Kuormitusta syntyy kuitenkin väistämättä, ja oleellista on, että työasennot ja työkalut ovat mahdollisimman ergonomisia. Kulumat nivelissä ja erilaiset rasitusvammat ovat yleisiä vanhemmilla asentajilla. AJ Eurolämmön toiminnassa yritetään kiinnittää huomioita asentajien fyysiseen kuntoon, ja mikäli rajoitteita on, niitä kunnioitetaan. Mikäli vanhemmalla asentajalla ilmenee kulumia esimerkiksi polvissa tai selässä, työmaalla huomioidaan asia mahdollisuuksien mukaan. Polvillaan työskentelyä voidaan rajoittaa työtehtävien jakamisella, tai joku asentaja ei kannata raskaita kuormia ollenkaan työmaalla. Näin pyritään ylläpitämään työntekijöiden työkykyä ja kuntoa yleisesti. [6]

Kaikista työkykyä ylläpitävistä toimista huolimatta sairastapauksia ja työtapaturmia sattuu. Sairaustapausten varalle asentajilla täytyy olla tietoa siitä, miten toimitaan. Kärki-mieskansio sisältää ajantasaiset tiedot työterveyshuollon palveluista. Tapaturmien varalle pyritään asentajat jakamaan niin, että jokaisella työmaalla olisi vähintään yksi ensiaputaitoinen asentaja. Asentajia kurssitetaan ensiaputaitoihin tarpeen mukaan. Kärki-mieskansio sisältää toimintaohjeet yleisimpien työtapaturmien varalle, joita ovat esimerkiksi: palovammat, erilaiset haavat, myrkytys tilanteet ja murtumat. Vakavamman tilanteen sattuessa otetaan yhteys hätäkeskukseen, mutta kansion ensiapuohjeilla pyritään valistamaan ja auttamaan tilanteen arvioinnissa. Hätätapausten varalle myös ensiapuohjeet ovat kansiossa. [6]

AJ Eurolämpö Oy:n vuotuisesta kokonaisliikevaihdosta viimeisten kolmen vuoden aikana (2014-2016) noin 1 % on kulunut erilaisiin työtapaturmien aiheuttamiin poissaoloihin ja hoitokuluihin. Sairauslomaa vaativia työtapaturmia yrityksessä on samalla aikavälillä tapahtunut 11 kpl, joista kaksi on ollut yli 14 päivän poissaoloja. Sairauspoissaolot ovat kalliita, ja vaikka AJ Eurolämmöllä ei ole muutama vuoteen sattunut vakavia työtapaturmia, tapaturmiin käytetty rahamäärä on huomattava. Yrityksessämme on panostettu työturvallisuuteen hankkimalla laadukkaita suojaimia ja työkaluja asentajille. Varsinkin henkilökohtaisten suojavälineiden käyttö on parantunut viime vuosina. Työntekijöiden valistus on myös tärkeässä roolissa, ja asentajille on painotettu usean vuoden ajan työturvallisuuden merkitystä. Esimerkiksi huonosti tuetuille telineille on kielletty me-

nemästä, jos teline on vaikuttanut vaaralliselta. AJ Eurolämpö Oy:ssä on myös oma työsuojelutoimikunta, johon kuuluu yksi projektipäällikkö, toimitusjohtaja ja kaksi kärki miestä. Työsuojelutoimikunta kokoontuu muutaman kerran vuodessa keskustelemaan ja kehittämään yrityksen työsuojelutoimintaa. [6]

2.6 Asennuskeikan luovutus

Työmaasopimuksen mukaisen urakkasuorituksen valmistuttua kärkimies ilmoittaa asiasta työnjohdolle. Projektinjohdon on todettava työn valmistuminen nk. itselle luovutuksella. Itselle luovutuksessa tarkistetaan työsuoritusten määräysten ja suunnitelmien mukainen toteutus. Luovutuksen yhteydessä laaditaan virhe- ja puuteluettelo, joiden korjaus suoritetaan viipymättä urakkaan kuuluvana. Kaikkia asennuksia ei yleensä tehdä, kuten alun perin on suunniteltu. Reittimuutoksia tulee yleensä, jos suunnitelmien mukainen reitti ei ole toteutuskelpoinen tai työmaalla löydetään parempi ratkaisu. Pienehköt muutokset voidaan tehdä ilman erillistä suunnitelmaa ja urakan loppuksi muutokset viedään loppukuviin. Suunnitelmista tehdään niin sanotut punakynäversiot, joiden perusteella suunnittelija tekee loppukuvat. Punakynäversioiden piirtäminen on asennusryhmän vastuulla, mutta AJ Eurolämpö Oy:ssä ne tehdään yleensä yhteisesti työnjohdon kanssa. [5 s. 87.]

Urakan mittaaminen suoritetaan, kun virheet ja puutteet on korjattu sekä lisä- ja muutostyöt tehty. Mittaus voidaan tehdä piirustuksista tai työmaalla konkreettisesti. Mittaustulos on urakkahinnan laskemisen perusteena ja mikäli toinen osapuolista ei osallistu mittaukseen, niin toisen osapuolen mittaus pätee. Urakkalaskentaan liittyvät laskelmat, työtunnit sekä selvitys urakkapohjien jaosta annetaan kaikille, jotka osallistuvat urakan jakoon. [5, s. 88.]

Mittauksen jälkeen urakkasumma jaetaan asennusryhmän kesken. Rakennusliiton talotekniikka-alan työehtosopimuksen mukaan yleisesti ottaen palkkaryhmien 2–4 työntekijät jakavat urakkavoiton keskenään kertomalla urakkatyöhön käytetyt työtunnit palkkaryhmän 3 perustuntipalkalla. Palkkaryhmän S työntekijät eivät ole jakamassa urakkavoittoa, mutta palkkaryhmän 1 työntekijät saavat urakkavoitosta osuuden, joka on 50 % palkkaryhmän 3 perustuntipalkasta. Kaikkien työntekijöiden kohdalla vähennetään urakkavoitosta maksetut palkat ja mahdolliset välipohjat, jotka on maksettu työmaan aikana. [5, s. 88 – 89.]

Urakkasopimuksen normiajoitetut työt ovat aina kokonaisuus, jota työehtosopimukseen sidottu työnantaja ei saa erottaa toisistaan lukuun ottamatta seuraavia TES:n määrittelemiä poikkeuksia: [5, s. 88 – 89.]

- *työt, jotka suoritetaan muualla kuin rakennustyömaalla,*
- *työnantajan palveluksessa ei ole kaikkiin työvaiheisiin pystyviä työntekijöitä,*
- *kun ”putkijohtoalan normiajat rakennustyömaiden putkitöille” -osassa on merkitty *llä, työ voidaan antaa muun kuin urakkaryhmän suoritettavaksi,*
- *erikoislaitteet ja niiden asennukseen liittyvät putkityöt,*
- *rakennuksen ulkopuolisten putkien asennukset myös silloin, kun ulkopuolisten putkien asennus edellyttää asennustöitä rakennuksen sisäpuolella,*
- *pohjaviemärit enintään pohjalattiatason pintaan asti,*
- *vaiheittain suoritettavat urakat,*
- *laskutyöt,*
- *öljylämmityslaitokset,*
- *palonsammutuslaitokset,*
- *jäähdytyslaitokset,*
- *prosessilaitokset,*
- *paineastia-asetuksen (549/73) nojalla määritetyt A-ryhmään kuuluvien putkistojen asennukset,*
- *kaukolämpö-, vesilaitosten sekä niihin verrattavien laitosten hallintaan kuuluvien laitteistojen asennukset,*
- *eri rakennukset useiden uudisrakennusten muodostamalla rakennustyömaalla. [5, s. 88 – 89.]*

3 Laatu

Laatu on laaja ja monialainen käsite, jota voidaan määritellä monesta eri näkökulmasta. Laadun näkökulmat voivat olla ympäristö-, asiakas-, suunnittelu- tai valmistuskeskeisiä. Rakennusprojekteissa kaikki laadun näkökulmat ovat olemassa, mutta esimerkiksi LVI-urakointia harjoittavassa yrityksessä pystytään laatuun vaikuttamaan lähinnä asiakas- ja valmistuskeskeisistä näkökulmista. Asiakaskeskeisellä laadulla tarkoitetaan tuotteen tai hyödykkeen koko käyttöiän aikaista asiakkaan kokemusta tuotteesta. Asiakkaalla on tietty odotukset esimerkiksi kylpyhuoneremontista. Mikäli remontti on toteutettu asiakkaan odotusten ja toiveiden mukaisesti siten, että ratkaisut kestävät odotetun käyttöiän, voidaan kylpyhuoneremontin toteutusta pitää laadullisesti onnistuneena.

LVI-alan laadunvalvontaan on viime vuosien aikana kiinnitetty yhä enemmän huomioita. Laatua valvovat urakointiyömailla seuraavat tahot: asentajat ja kirkimies, yrityksen työnjohto, projektin rakennuttajakonsultit ja rakennusvalvonnan viranomaiset. Lopullinen vastuu LVV- tai IV-asennuksista on aina projektin KVV- ja IV-työnjohtajalla. Laadunvarmistuksen avuksi AJ EuroLämpö Oy:llä on olemassa seuraavia työkaluja: projektin laatu-

suunnitelma, tarkastusasiakirjat, paine- ja tiiviyskoepöytäkirjat ja lisäksi erilaiset katsel-mukset sekä niistä laadittavat pöytäkirjat. Yrityksen etu on, että laatua valvotaan tarkasti, mutta sitä edellytetään myös sopimusasiakirjoissa ja rakennusvalvonnan taholta. [8, s. 47 – 48.]

3.1 Työvaiheiden muistilistat

Työmaiden aikataulut ovat esimerkiksi linjasaneerausurakoinnissa tiukentuneet toisi-naan jopa erittäin paljon. Linjasaneeraustyömailla putkityöt ovat pääsääntöisesti raken-nustöitä tahdittava työvaihe, joten koko työmaan kannalta on tärkeää, että putkityöt py-syvät aikataulussa muun työmaan ohessa. Virheelliset työsuoritukset kuten esimerkiksi käyttövesiputkien vuodot sekoittavat ja kiristävät aikataulua. Virheet ja vahingot ovat va-litettavia, eivätkä ne aina johdu putkiasennuksista. Esimerkiksi rakennusliikkeen työntekijät poraavat vahingossa rakenteen sisällä oleviin paineellisiin putkiin reikiä. Vahingot ja virheet ovat osa saneerausrakentamista, eikä niitä koskaan pystytä täysin välttämään, mutta tavoitteena on oman työn vahinkojen minimoiminen. Vahinkojen vähentäminen on monesta asiasta kiinni, mutta kärkimieskansiolla pyritään tarjoamaan työmaille työkalu, jolla työmaan toimintaa sekä työ- ja asennustapoja pyritään yhtenäistämään. Työmaan asennustyötä pyritään helpottamaan kärkimieskansion tarkastus/muistilistoilla. Listat on suunnattu asentajien käyttöön, siten että esimerkiksi linjasaneeraustyömaan huoneisto- jen putkiasennukset tehdään samalla tavalla. Esimerkiksi kannakoinnit, painekokeet ja muut merkittävät asennustavat ja tarkastukset tehdään yhteisesti sovitun linjan mukai- sesti. [3]

Työmaat ovat erilaisia ja listat on lähtökohtaisesti suunniteltu linjasaneeraustyömaille, mutta tulevaisuudessa niitä voidaan soveltaa myös muille työmaille. Asennusryhmä, jolla on sovittu asennuskeikka, pyrkii tekemään urakkasuorituksensa mahdollisimman nope- asti. Tavoitteena on käyttää mahdollisimman vähän aikaa työsuoritukseen, jotta keski- tuntiansiot olisivat mahdollisimman suuret. AJ Eurolämpö Oy on koekäyttänyt asentajien tarkastuslomakkeita yhdellä linjasaneeraustyömaalla kesällä 2016 [2]. Sillä työmaalla käytettiin vain vesijohtoja ja pinta-asennuksia koskevia asiakirjoja ja ne teipattiin hu- oneistojen oviin. Koekäytöstä saatiin sekä positiivista että negatiivista palautetta. Koke- neet asentajat kokivat tarkastusasiakirjan kohdat itsestään selviksi asioiksi, ja niiden täyttämisen koettiin kuuluvan työnjohdon vastuulle. Toisaalta esimerkiksi koepai- neajankohdat merkittiin entistä paremmin. Asentajat myös kokivat, että kokemattomille

ja uusille asentajille listoista olisi enemmän hyötyä. Totesin projektin aikana, että tarkastusasiakirjojen käyttö vaatii myös asenteiden muuttumista. Esimerkiksi seuraava tilanne koetyömaalla paljasti tarkastusasiakirjojen ylläpitämisen haasteellisuuden. Työmaalla oli tilanne, jolloin aikataulusta oltiin hieman jäljessä kaikkien rakennustöiden kanssa. Kahdeksan asuntoa oli saatava kahdessa viikossa luovutuskuntoon, mikä putkitöiden kannalta tarkoitti kahdeksan asunnon kylpyhuoneiden vesijohtotöitä ja kalustuksia alusta loppuun. Työmaan ajankäyttö oli laskettu yhdelle asentajalle, joten miehityksen lisääminen ei ollut kyseiselle kärkimiehelle vaihtoehto. Taustalla on ajatus siitä, että asennuskeikasta jäisi enemmän rahaa jaettavaksi työmaan loppuun. Asunnot saatiin kyllä valmiiksi kiireestä huolimatta, mutta tarkastusasiakirjat olivat kokonaan täyttämättä. Itsekoin, että olisi ollut kohtuutonta vaatia niiden tekemistä vallitsevan kiireen vuoksi. [2]

Koekäytön ja kärkimiesten kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta päätettiin, että varsinaisista asentajien tarkastusasiakirjoista jalostetaan muistilistoja, joita ei erikseen tarvitse täyttää. Listoja luodaan työvaiheiden mukaan siten, että työsuoritusten keskeiset asiat merkitään niihin ranskalaisilla viivoilla. Kärkimiehet kokivat, että listoista olisi apua myös nuorten tai kokemattomien asentajien perehdyttämiseen. [3]

3.1.1 Viemärit

Viemärit ovat oleellinen osa talotekniikkaa, ja niiden toimiminen on käyttäjän kannalta kaiken edellytys. Viemäreitä voidaan asentaa näkyville tai rakenteiden sisään. Viemäri-asennuksissa oleellista ovat asianmukaiset kannakoinnit ja riittävät kaadot. Valuun jäävät viemärit on tarkastettava ja kuvattava erityisen huolellisesti, koska niiden korjaaminen on kallista ja se vie paljon aikaa myöhemmin. Viemärit on pystyttävä myös puhdistamaan tulevaisuudessa, mikä on yksi muistilistan kriteeri. AJ Eurolämpö Oy:n toimintakulttuuriin kuuluu myös muoviviemäreiden liitoskohtien sinetöintimaalaus ja valokuvaus, jotta pystytään osoittamaan, että asennusvaiheessa viemärit ovat olleet asianmukaisesti asennettu. Yläpohjan sadevesiviemäreitä ei tule asentaa tavallisella muhviviemärijärjestelmällä, vaan liitosten tulee olla lukittuja niin, että ne kestävät rankkasateiden aiheuttamaa painetta. [10, s. 102.]

Työn helpottamiseksi viemärien asennuksessa on kiinnitettävä huomiota työnaikaiseen tulppaukseen. Avoimet viemäripäät aiheuttavat hajua, mutta viemäriin voi myös mennä sinne kuulumatonta rakennusjätettä, joka voi aiheuttaa ongelmia myöhemmin

viemärin tukkeutuessa. Viemäreiden kannakointiin on annettu erilaisia valmistajien ohjeita, mutta yleisesti käytetyt kannakointistandardit määritellään LVI-kortti 12-10370:ssa [7.] Erilaiset desibeli- ja äänioptimoidut viemäröintijärjestelmät ovat yleistyneet etenkin linjasaneeraustyömailla. Valmistajilla saattaa olla poikkeavia kannakointiohjeita ja vaatimuksia, joita on näissä tapauksissa noudatettava, jotta työsuoritukselle voidaan antaa valmistajien lupaamat ääniarvot. Seuraavassa on havainnollistava esimerkki määräysten mukaisten kannakointien tarpeellisuudesta:

Eräällä työmaalla oli tilanne, jossa rakennuksen yläpohjassa sijaitsevat sadevesiviemärit olivat irronneet yhdestä liitoskohdasta toisistaan. Tämän seurauksena vettä valui yläpohjasta alempiin kerroksiin mikä aiheutti merkittäviä kosteusvaurioita. Asiaa tutkittaessa huomattiin, että sadevesiviemäreiden kannakointivälit olivat 10 cm pidemmät kuin ohjeissa määriteltiin. Putkiurakoitsijalle aiheutui merkittäviä taloudellisia tappioita tilanteen vuoksi. Normaalisti viemärit eivät irtoa liitoksistaan kuten esimerkissä, mutta kyseisessä tapauksessa vesi oli päässyt jäätymään viemärin sisään. Jäätyessään laajeneva vesi irrotti liitokset toisistaan. Vesi ei normaalisti saa jäätymään viemäriin ja tässä tapauksessa viemärin sisässä kulkeva saattolämmityskaapeli on varmasti ollut teholtaan riittämätön. Esimerkki kuitenkin kuvastaa hyvin sitä, että jos viemärit olisi kannakoitu oikein, kyseisen putkiurakoitsijan olisi ollut helppo pestä kätensä asiasta ja korvausvaateet olisi esitetty jollekin muulle taholle. [6]

3.1.2 Paineelliset putkistot

Paineellisten putkistojen asennuksessa oleellista on, että putkistot on tehty tiiviisti ja oikein kannakoiden. Tiiveys tarkastetaan aina painekokeilla, ja ne dokumentoidaan. Painekoepöytäkirjojen luominen ja ylläpitäminen on työnjohdon vastuulla, sillä rakennusvalvonta ja rakennuttajakonsultit vaativat niitä. Kärkimieskansiolla voidaan kuitenkin helpottaa ja varmistaa dokumentointia. Kiireellisillä työmailla työnjohtajat eivät ehdi tarkastamaan kaikkia painekokeita, joten pyritään siihen, että jokainen painekoe dokumentoitaisiin joka tapauksessa. Painekokeiden lisäksi rakenteiden sisään asennettaville putkistoille tulee järjestää mahdollisten vuotovesien ilmaisu. Esimerkiksi kerrostalotyömaiden nousulinjat varustetaan vuotovesisuppiloilla kuten kuvassa 2. [10, s. 48.]

Henkilöhaastatteluiden perusteella on sovittu, että huonekorttiin pyritään saamaan oma kohta koepaineajankohdalle. Huonekortit ovat aina huoneistojen ovissa, joten niiden täyttäminen on helppoa samalla, kun koepaine järjestetään.

Jäähdytys- ja lämmitysputkistot ovat suljettuja verkostoja, joten niiden asennuksessa ovat oleellisia seuraavat seikat [3]:

- Putkistot on pyrittävä asentamaan niin, ettei ilmapusseja synny.
- Verkosto on pystyttävä täyttämään ja ilmaamaan, joten ilmaukset verkostojen ylimmissä kohdissa ovat välttämättömät
- Jäähdytysputket kondensoivat lämpötilaeron vuoksi, joten niiden eristyksiä on oltava ilmatiiviit.

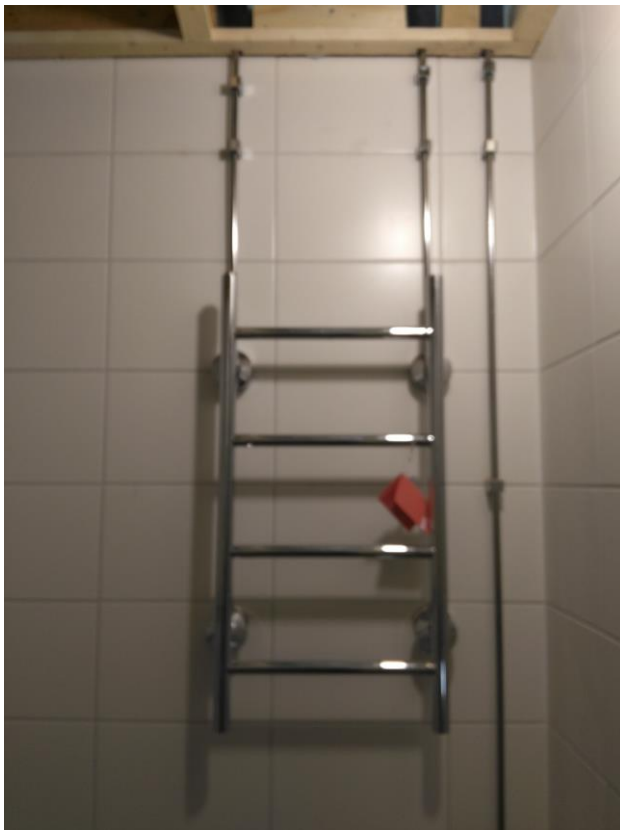
Putkistojen asennuksien yhteydessä on tärkeää, että myöhemmin asennettavalle eristykselle varataan riittävästi tilaa. Eristemateriaalit ja paksuudet on esitetty työmaan LVI-työselostuksessa, mutta asentajien työn helpottamiseksi kärkeimieskansio sisältää kyseisen työmaan eristysmääritelmät, jotta tieto olisi helpommin saatavilla.



Kuva 2. Vesijohtonousut ja vuotovesisuppiloita asennettuna (kuva: Aleksi Hahto 2016)

3.1.3 Kalustus ja pinta-asennustyöt

Asiakaslähtöisen laadun näkökulmasta kalustus ja pinta-asennustyöt ovat merkittävässä asemassa. Esimerkiksi kylpyhuoneen näkyvät vesijohtoasennukset ja kalustukset ovat osa asiakkaan kokemusta laadun kannalta. Mikäli asennukset on tehty siististi ja ne toimivat oikein, asukas on yleensä tyytyväinen. Urakoitsijan kannalta asiakkaan tyytyväisyys aiheuttaa vähemmän puutekorjauskierroksia, eli työaikaa ja resursseja kuluu kailta vähemmän.



Kuva 3.3. Käyttövesipatterin vino kytkentäjohto (kuva: Aleksii Hahto 2016)

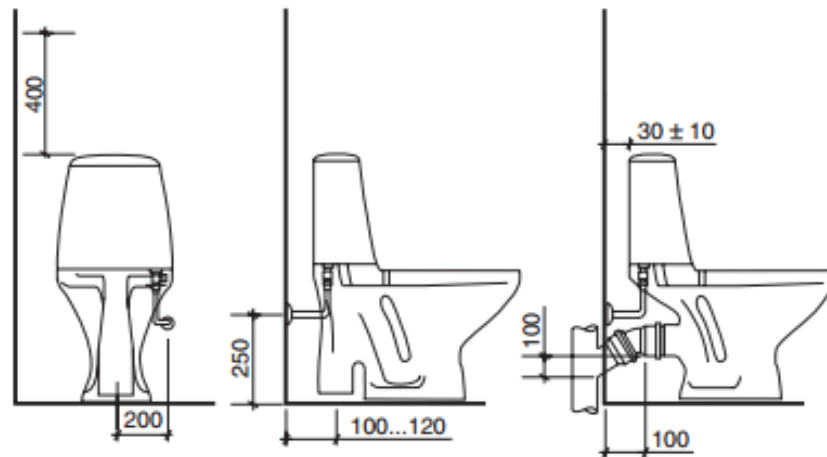
Kylpyhuoneasennuksissa siisteys ja huolellisuus ovat oleellisessa asemassa. Virheelliset tai vinot asennukset tarkoittavat yleensä laattojen vaihtoa ja vesieristysten korjausta, joka on hidas ja työläs toimenpide. Virheet pinta-asennuksissa aiheuttavat myös aikatauluviivettä, kun jokin työvaihe tehdään moneen kertaan. Kylpyhuoneen asennusvirheet johtuvat usein kiireestä ja huolimattomuudesta, joten ne olisi helposti vältettävissä. Muistilistoilla pyritään herättämään ajatuksia niin, että niin sanotut ”turhat virheet” vähenisivät. Yleisimpiä puutteita kylpyhuoneen LV-töiden osalta ovat seuraavat [3]:

- Vesi- ja viemäripisteet ovat väärässä paikassa.
- Kalustesulut ovat kiinni.
- Kytkenäjohtojen kannakoinnit ovat puutteelliset.
- käyttövesipatterit ovat kylmiä.
- Hajulukot vuotavat.
- Putkiasennukset ovat vinossa, kuten kuvassa 3.

Linjasaneeraustyömailla asukasmuutokset tuovat haastetta LVI-asennuksiin, sillä osakkaat usein tilaavat lisä- ja muutostöinä asennuksia, jotka poikkeavat alkuperäisistä suunnitelmista. Työnjohdon ja pääurakoitsijan velvollisuutena on varmistaa, että asentajilla on käytössään ajan tasalla olevat tiedot ja suunnitelmat. Kärkimiehen vastuulle jää tiedottaa muita asentajia riittävästi sovitusta asioista. [6]

3.2 Mallikuvia

Vesikalusteiden asennuksessa on tärkeää, että kalusteet asennetaan oikeaan paikkaan siten, että niiden huoltaminen ja korjaaminen olisi mahdollista. Edelliset työvaiheet on tehtävä niin, että kalusteiden asentaminen on ylipäätään mahdollista. Esimerkiksi kuvassa 4 on esitetty erilaisten WC-istuimen asentamisessa huomioitavat seikat. Viemäri on asennettava oikealle etäisyydelle seinästä, jotta WC-istuin mahtuu fyysisesti paikalleen WC:n mallista riippuen. Työtilaa WC-istuimen päälle on jätettävä riittävästi, jotta mahdolliset huoltotoimet onnistuisivat. Arkkitehdit laativat ”naamakuvia”, joissa kalusteiden korot ja etäisyydet on merkitty, mutta ”naamakuvia” ei kuitenkaan yleensä tehdä joka paikasta. Asentajien on tiedettävä kalustekohtaiset lainalaisuudet, joita erilaisten kalusteiden asennukset vaativat hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Kärkimieskansi-oon on koottu kuvia kalusteiden asennustavoista ja koroista. Mallikuvat on koottu LVI-kortista 20-1034, joka käsittelee vesi- ja viemärikalusteiden asennuksia ja kannakointeja. Asentajia ohjeistetaan niin, että jos muuta ei ole mainittu, noudatetaan kärkimieskansion mallikuvia. [11]


















Kuva 4. WC-istuimien malliasennuskuvia ja oikeista etäisyyksistä [11, s. 2.]

3.3 Suunnitelmat ja LVI-piirrosmerkit

LVI-asennukset tehdään urakatöissä aina LVI-suunnitelmiin perustuen. ”Kuvien lukutaito” on putkimiehelle pakollinen osaamisalue. Suunnitelmat ovat harvoin täydellisiä, ja suunnitelmapoikkeamia tulee yleensä aina jossain vaiheessa työmaata. Ammattitaitoinen putkimies osaa käyttää työmaalla omaa harkintaa, ja tarvittaessa suunnitelmista poiketaan. Esimerkiksi reittimuutokset korjausrakentamisessa ovat varsin yleisiä. Putkimiehen tulisi tunnistaa myös tilanteet, joissa päätöksen kuvista poikkeamiseen voi tehdä itse ja milloin on haettava hyväksyntä muualta. Korjausrakentamisessa on myös tärkeää huomioida, että tiloihin tulee lisäksi esimerkiksi sähköasennuksia. Suunnittelijat eivät aina yhteen sovita suunnitelmia keskenään joko ollenkaan, tai riittävän tarkasti. Suunnitelmaristiriidat jäävät usein työmaalla ratkottaviksi. Työnjohto pyrkii helpottamaan tilannetta urakoitsijoiden välisillä risteilypalavereilla ja katselmuksilla, johon kärkimiehet voivat osallistua tilanteen mukaan. Asentajat suorittavat kuitenkin varsinaiset asennukset, joten on kaikkien etu, että asentajat kommunikoivat ja sopivat asioita myös keskenään muiden urakoitsijoiden työntekijöiden kanssa.

Mikäli kuvia tulkitaan työmaalla väärin, niiden korjaaminen työmaalla menee yleensä ”omaan piikkiin” eli työaikaa ja materiaalia kuluu enemmän. Pahimmillaan väärin tulkituista suunnitelmista koituu kustannuksia myös muilta urakoitsijoilta, jos korjaaminen vaatii esimerkiksi lattiaan piikkausta tai laattojen vaihtoa. Suunnitelmissa käytetyt piirrosmerkit ovat yleensä asentajille tuttuja, mutta piirrosmerkkejä on paljon, ja kaikki tulisi olla

asentajilla tiedossa. Kärkimieskansioon sijoitetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osa D4, joka käsittelee LVI-piirrosmerkkejä ja ohjeita [4]. Kuvassa 5 on esitetty erilaisten venttiilien LVI-piirrosmerkkejä. Monet piirrosmerkit ovat samankaltaisia ja muistuttavat toisiaan, joten olisi kohtuutonta vaatia asentajia osaamaan ne kaikki, mutta tietoa voidaan kärkimieskansiolla lisätä ja ohjata asentajille helpommin saatavaksi.

PIIRROSMERKKI	SELITYS	HUOM.
	Venttiili, yleis-merkki kaksitieventtiilille	
	Kolmitieventtiili	Osittaisen virtauksen haarat voidaan osoittaa mustaamalla
	Nelitieventtiili	..
 	Sulkuventtiili	Selvyyden vaatiessa ympyrä voidaan mustata.
 	Käsinohjattava säätöventtiili yleensä Kertasäätöventtiili Linjasäätöventtiili	..
	Toimimootorilla varustettu säätöventtiili yleensä	
 	Yksisuuntaventtiili, vastaventtiili	Virtaussuunta vasemmalta oikealle. Tarvittaessa virtaussuunta voidaan osoittaa nuolella.
	Varoventtiili	
	Tyhjäventtiili (vesijohdossa)	
	Paineenalennusventtiili Vakiopaineventtiili	Omavoimainen. Suurempi kolmio on alemman paineen puolella.
	Ylivirtausventtiili	Omavoimainen Virtaussuunta vasemmalta oikealle.
	Automaattinen ilmanpoistin (putkessa)	

Kuva 5. LVI-suunnitelmien piirrosmerkkejä ja niiden selityksiä [4, s. 13.]

3.4 Työohjeet

Kärkimieskansio tulee sisältämään konkreettisia työohjeita niistä asennuksista, joissa on koettu olevan eniten niin sanottuja ”turhia virheitä”. Turhilla virheillä tarkoitetaan tässä tapauksessa esimerkiksi patteritermostaatin asennusta siten, että termostaatin asteikko on alaspäin. Työohjeet pyritään tekemään niin, että niiden avulla voidaan ohjeistaa esimerkiksi vasta valmistuneita tai vielä opiskelevia oppisopimusasentajia. Kokeneemmat

asentajat ja kirkkimiehet ohjeistavat yhä, mutta työohjeet käyvät muistilistoista ja asioita on helppo tarkastaa ohjeista. [3]

3.4.1 Keittiö

Linjasaneerausrakentamisessa keittiöasennukset on koettu virheherkäksi ja epäselväksi työvaiheeksi. Keittiöt ovat monesti rakenteeltaan erilaisia, ja erityyppiset kodinkoneet vaikuttavat putkiasennuksiin keittiöissä. Kirkkimieskansiolla pyritään laatimaan työmaakohtaisesti mallit yleisimmistä keittiöasennuksista. Viemäri- ja vesijohtoreitit suunnitellaan ja hyväksytetään työmaan alussa tilaajalta ja tilaajan edustajalta. Asennustavoista laaditaan kuvalliset työohjeet, joita sovelletaan mahdollisuuksien mukaan työmailla. Lähtökohtana on antaa asentajille työkaluja työvaiheiden jouhevaan asentamiseen siten, että aina ei tarvitse erikseen kysyä ja hyväksyttää tiettyjä asioita. Työohjeet eivät tietenkään sovellu joka tilanteeseen, vaan haastavat paikat tulee yhä selvittää työnjohdon kautta. [3]

3.4.2 Patteriventtiilin vaihto

Patteriventtiilien vaihto on melko yksinkertainen työvaihe, mutta tietyt asiat on tehtävä oikein, jotta lämmitysjärjestelmä toimii kunnolla. Yleensä patteriventtiilit vaihdetaan siten, että tietty kokonaisuus lämmitysjärjestelmästä tyhjennetään vedestä ja venttiilit vaihdetaan kerralla tietylle alueelle. Seuraavat asiat tulee huomioida, jotta työsuoritus onnistuu kerralla:

- Osat ja venttiilit on pakattava huolellisesti, jotta vesivuodoilta vältytään.
- Patteriventtiilien esisäätöarvot on asetettava suunniteltuun asentoon.
- Patteritermostaatti on asetettava oikein päin.
- Verkosto on täytettävä ja ilmattava huolellisesti.

Työohjeet toteutetaan valokuvaamalla yllä mainitut työvaiheet. Valokuvien yhteyteen liitetään oleelliset maininnat ja ohjeistukset. [3]

4 Lisä- ja muutostyöt

Urakkarakentamisessa urakoitsija sitoutuu suorittamaan pyydetty, suunnitelmien mukaiset työsuoritukset tarjotun urakkasumman perusteella. Tarjous perustuu tarjousvaiheen suunnitelmiin, joiden perusteella urakoitsija on määrittänyt urakkatarjoussumman. Työn edetessä tulee tilanteita, joissa suunnitelmien mukaisia töitä ei pystytä toteuttamaan suunnitellusti tai suunnitelmat muuttuvat esimerkiksi käyttäjämuutosten takia. Muutokset määrittellään lisä- tai muutostöiksi, ja jos niillä on kustannus- tai aikatauluvaikutuksia, urakoitsijalla on oikeus vaatia niistä erikseen korvaus. Lisä- ja muutostöiden ero on joskus vaikea määrittää, mutta seuraavissa tapauksissa työtä voidaan pitää muutostyönä: [8]

- Muutostyö (muutos, lisäys tai vähennys); sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos. [8, s. 3.]
- Työsuoritus ei sisälly alkuperäiseen urakkasopimukseen
- Muutostyöstä on kysymys, jos esimerkiksi kylpyhuoneen WC:n malli muuttuu seinä-WC:ksi.

Seuraavissa tapauksissa työtä voidaan pitää lisätyönä:

- Urakoitsijan suoritus joka ei urakkasopimuksen mukaan alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa [8, s. 3].
- Työ ei kohdistu urakkasopimuksessa sovittuun työhön [8, s. 3].
- Lisätyötä on esimerkiksi, että tilaaja haluaa WC-istuimen kylpyhuoneeseen, johon ei kyseistä istuinta alkuperäisten suunnitelmien mukaan tule.

Urakoitsijalla on velvollisuus toteuttaa tilaajan vaatimat muutostyöt, mutta lisätöistä urakoitsijalla on sopimusvapaus [8, s.10].

Seuraavat asiat voivat aiheuttaa lisä- ja muutostöitä:

- Suunnittelun lähtötiedot ovat virheellisiä.

- Sopimusasiakirjoissa ilmenee ristiriitoja.
- Käyttäjä tai tilaaja haluaa muutoksia tai lisäyksiä.
- Urakoitsija, rakennuttaja tai suunnittelija ehdottaa muutosta.
- Puutteellisia suunnitelmia täydennetään.

Yllä mainittujen lisäksi urakoitsija voi omalla toiminnallaan aiheuttaa lisä- ja muutostöitä, joista hänellä ei ole oikeutta vaatia rahallista eikä ajallista korvausta. Töitä voidaan tehdä vanhoilla piirustuksilla tai asennukset eivät läpäise standardeja tai noudata hyvää rakennustapaa. Niin sanotut oman talon aiheuttamat lisätöitä korjataan ”omaan piikkiin”. Mikäli työnjohto ei toimita asentajilla uusimpia suunnitelmia ajoissa, asennusryhmälle maksetaan erillinen korvaus. Toisaalta jos työn jälki on epäsiistiä eikä noudata laatuvaatimuksia, asennusten korjaus on tehtävä urakkaan kuuluvana. [8, s. 8.]

Asennusryhmän olisi tärkeää merkitä lisä- ja muutostöihin käytetyt työtunnit talteen. AJ Euroämmön toimintakulttuuriin kuuluu laskutyöläppujen täyttäminen aina tuntitöiden yhteydessä, jos muuta ei ole sovittu. Pieniä muutostöitä voidaan työmaakohtaisesti tehdä myös ilman kirjallista tilausta. Tuntityöläppujen täyttämällä varmistetaan, että aiheelliset asiat ja työtunnit laskutetaan kolmannelta osapuolelta, ja ne kuuluvatkin kärkimieskansion sisältöön. [3]

5 Haastattelut

Henkilöhaastatteluja ja palavereita suoritettiin työmaiden nykytilanteiden ja kehitystarpeiden määrittämiseksi. Haastatteluissa käsiteltiin työmaan toimintaa kärkimiesten ja projektinjohdon näkökulmasta. Yhdessä yrityksen kärkimiesten ja projektipäälliköiden kanssa on muokattu kansion sisältö mahdollisimman kompaktiksi kokonaisuudeksi. Haastatteluissa on myös käyty läpi vanhoja työmaita ja hyvin menneiltä työmailta on koetettua poimia syitä tähän. Toisaalta haastatteluissa on myös keskusteltu tapahtuneista virheistä ja vahingoista, joita jo valmistuneilla työmailloilla on tapahtunut. [3; 6]

6 Yhteenveto

Rakennustyömaat ovat aina erilaisia, ja myös kärkimieskansion sisältöä joudutaan soveltamaan työmaakohtaisesti. Muistilistat ja työohjeet on suunniteltu erityisesti linjasaaneeraustyömaille, mutta niitä voidaan muokata myös erilaisten työmaiden mukaan. Yleisesti ottaen, jos asentajien työ on sujunut hyvin ja heille jää urakkatyösuorituksista rahaa jaettavaksi, työmaa on myös yrityksen kannalta tuottoisa. Asentajat pysyvät motivoituneina, mikä vähentää työnjohdon työtaakkaa ja helpottaa koko projektin läpi viemistä. Pelkkä kärkimieskansion ei kuitenkaan auta mitään, jos sitä ei käytetä, joten jotta siitä olisi hyötyä, kansion käyttöä tulee sisään ajaa tulevilla työmailla ja kerätä kärkimiehiltä sekä asentajilta palautetta. Ihmiset ovat myös hyvin erilaisia, ja jollekin kansiosta on enemmän hyötyä kuin toiselle. Rakennusala muuttuu ja kehittyy jatkuvasti, joten kansiotakin tulee kehittää kokemuksen ja alan vaatimusten mukaan. Tulevaisuus näyttää, onko siitä hyötyä ja kuinka paljon.

Lähteet

- 1 AJ Eurolämpö Oy. 1999. Verkkodokumentti. AJ Eurolämpö Oy. <<http://www.eurolampo.fi>> 2017. Luettu 2.1.2017.
- 2 Kärkimieskansion koekäyttö linjasaneeraustyömaalla. 2016. Helsinki. Aleksis hahto
- 3 Lehtimäki, Joni. Putkimies. Vainio, Janne. Projektipäällikkö. 2017 AJ Eurolämpö Oy. Keskustelu 23.2.2017
- 4 LVI-piirrosmerkit. 1978. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa D4. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 5 LVI-toimialan työehtosopimus 2017 – 2018.
- 6 Mäki, Juha-Pekka. Toimitusjohtaja. Kauhanen, Jani. Projektipäällikkö. Vainio, Janne. Projektipäällikkö. Kurvinen, Janne. Projektipäällikkö. Lehtinen, Janne. Työnjohto. Valo, Heli. Tarjouslaskija. AJ Eurolämpö Oy. Palaveri 27.1.2017
- 7 Putkistojen ja kanavien kannakointi. 2004. LVI-kortti 12-10370. Luettu 30.1.2017
- 8 Rakennusalan yleiset sopimusehdot (YSE 1998). 1998. Helsinki. Rakennustieto Oy
- 9 Talonrakennushankkeen kulku. 2016. LVI-kortti 03-10581. Luettu 25.1.2017
- 10 Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. 2002. Rakennustieto Oy.

- 11 Vesi- ja viemärikalusteiden asennus. 2003. LVI-kortti 20-10347. Rakennustieto Oy Luettu 20.1.2017

Työmaasopimus

Työ nro
000192

Kohde

Allekirjoittaneet ovat sopineet putkitöiden toteuttamisesta tavoite-/tulospalkkausjärjestelmällä seuraavasti:

Asiakirjat

Urakka-asiakirjaluettelossa on esitetty sopimuksen kaupalliset ja tekniset asiakirjat, jotka koskevat urakkaa.

Rakennusaika

Arvioitu urakka-aika on 4/2016-12/2016

Projektiorganisaatio

Projektipäällikkö
Työnjohto
Kärkimies

Työt suoritetaan edellä mainittujen asiakirjojen, työmaan laatusuunnitelman sekä ohjeiden ja määräysten mukaisesti valmiiksi saatettuna [REDACTED] johtaman työryhmän toimesta. Tehtävä- ja vastuujaako noudattaa yrityksen yhteisesti sovittuja toimintatapoja. Kärkimieslisä on 0,35 €/h asentajamäärästä riippumatta. Kärkimies osallistuu tarvittaessa urakoitsijalavereihin aikatyönä (ei sisälly urakkaan).

Palkkaus

Palkkasumma perustuu ja urakkahinnoitteluun sekä tarjouslaskelmaan.

Tavoitepalkkasumma [REDACTED] sisältäen kärkimieskorvauksen
Laskennallinen työaika [REDACTED]

Palkkasumma jaetaan työryhmän kesken työhön käytetyn tuntimäärän perusteella (palkkaryhmät 2-4) ja 1 ryhmäläinen osallistuu siihen TES:n mukaan.

Urakan ulosmaksu on [REDACTED], ulosmaksua voidaan tarkistaa (nostaa tai laskea) urakan kuluessa aikaisemmin toteutuneen työn tuottavuuden perusteella.

Välipohjien maksu toteutetaan urakan tuottavuuden perusteella yhteisesti sovittujen osakokonaisuuksien valmistumisen mukaan.

Erikoiset miehen tehtäviin sisältyvät osallistuminen tilaajan ja urakoitsijan välisiin urakoitsijalavereihin yrityksen edustajana. Urakoitsijalavereihin osallistumisesta kärkimiehelle korvataan aikapalkka [REDACTED].

Urakkasummasta vähennetty [REDACTED] tekemät asennukset 111NH sekä mappress vähennys asuntojen sisäpuolisista vesijohtoasennuksista 112NH.

Korvaukset

Kohteeseen maksetaan ruokaraha ja matkaraha

Lisä- ja muutostyö

Tilaajan hyväksymistä lisätöistä (työmääräimet/tuntilistat) maksetaan [REDACTED], jotka lisätään automaattisesti työmaasopimuksen tunti- ja euromääriin. Muut lisä- ja muutostyöt lasketaan normityöhinnittelun mukaisesti ja tarjotaan mahdollisuuksien mukaan etukäteen.

Urakan loppuseelvitys

Urakan jako TES:n mukaisesti. Lisä- ja muutostöiden palkkasummat lisätään urakkaan ja tunnit ovat jaossa mukana.

Vantaalla 28.9.2016

AJ Eurolämpö Oy

Projektipäällikkö

kärkimies