

Lauri Paanala

Toimintajärjestelmän kehittäminen LVI- urakointiyrityksessä

Opinnäytetyö
Talotekniikka


Joulukuu 2010



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 14.12.2010
Tekijä Lauri Paanala	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Talotekniikka LVI-tekniikan suuntautumisvaihtoehto	
Nimeke Toimintajärjestelmän kehittäminen LVI- urakointiyrityksessä		
Tiivistelmä Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää LVI-urakointiyrityksen toimintajärjestelmää. Toimintajärjestelmä sisältää toimintaohjeet sekä niihin liittyvät asiakirjapohjat, joita yrityksen työjohto voi hyödyntää LVI-urakoissaan. Aikaisemmin kyseisiä toimintaohjeita ei ole ollut yrityksessä kirjallisena, jonka vuoksi ne laadittiin tämän työn yhteydessä. Aineistoa yrityksen toimintaan ja kehittämiseen liittyen kerättiin asentajien ja työjohtajien kyselyillä (6) sekä haastatteluilla (3). Tämän lisäksi seurattiin yrityksen suorittamaa ilmanvaihtotöidenurakkaa. Saatujen vastausten ja teorian tiedon avulla etsittiin toimintajärjestelmään parannusehdotuksia sekä -toimia. Yrityksen toiminnan suurimmiksi kehittämiskohteiksi nousivat tavarahankintoihin liittyvät toimet. Lisäksi asentajien perehdytyksessä havaittiin merkittäviä toimenpiteitä vaativia puutteita. Myös muihin tutkimuksessa esiin nousseisiin kohtiin onnistuttiin kehittämään ratkaisumalleja tulevaa toimintaa varten. Tuotoksena laadittiin yritykselle toimintaohjeet ja asiakirjapohjat Word-tiedostomuotoon sekä HTML-muotoon yrityksen sisäiseksi kotisivuksi. Laaditusta toimintajärjestelmästä on hyötyä yrityksessä nykyisin toimivien henkilöiden lisäksi yrityksen palvelukseen tuleville henkilöille. Näin siksi, että toimintajärjestelmä antaa nopeasti tietoa yrityksen toimintatavoista ja siitä, millaisia tavoitteita yritys on toiminnalleen asettanut.		
Asiasanat (avainsanat) toimintajärjestelmät, urakointi, ohjeet, kehittäminen, toiminta, kehittämisprojektit		
Sivumäärä 29 + 8	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Mika Kuusela	Opinnäytetyön toimeksiantaja LVI-Nykänen Oy	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 14/12/2010
Author Lauri Paanala	Degree programme and option Building Services Engineering	
Name of the bachelor's thesis Developing operational system to building services company		
Abstract <p>The goal of this research was to develop an operational system to building services company. Operational system contains two main categories which are function guidance and document paces to that. Earlier company hasn't had any operational systems for use.</p> <p>Data of this research was collected from requesting (6) and interviewing (3) company's workers and supervisors. In addition to that material was received observing company's working site. Received data was compared to theoretical background and so operational system could be developed. As a result the biggest functional developing category was material purchase and affairs that contain to it. Other big category that needed developing was workers familiarization. Also rest of the categories in this research managed to improve through data analyzing.</p> <p>As a conclusion company got an operational system not only as data file but also to their internal website. This system is useful not only to company's employees but also for the new workers who can acquaint to company's way of action through this operational system.</p>		
Subject headings, (keywords) Operational system, developing, function guidance		
Pages 29 + 8	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Mika Kuusela	Bachelor's thesis assigned by LVI-Nykänen Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	2
3	YRITYKSEN NYKYINEN TOIMINTA LVI- URAKASSA.....	3
3.1	Urakan aloitustoimenpiteet	3
3.1.1	Urakkalaskenta-asiakirjojen tarkennus, urakkaneuvottelu ja urakkasopimus	4
3.1.2	Aikataulu	5
3.1.3	Aloituskokous	6
3.1.4	Asentajien perehdytys	6
3.1.5	Laatusuunnitelma	7
3.1.6	Puhtaudenhallintasuunnitelma	7
3.1.7	Työturvallisuussuunnitelma	8
3.2	Urakan toteutus	8
3.2.1	Tavarahankinnat ja tavaran käsittely työmaalla.....	8
3.2.2	Työnohjaus ja laatusuunnitelman toteutuminen	9
3.2.3	Työmaatilaukset sekä lisä- ja muutostyöt	9
3.2.4	Urakoitsijalaverit ja työmaakokoukset.....	10
3.2.5	Luovutusaineistot	11
3.2.6	Takuuajan toimenpiteet.....	11
3.3	Urakan seuranta	12
4	TULOKSET	13
4.1	Kyselyt ja haastattelut	13
4.2	Ilmanvaihtourakan seuranta.....	16
4.3	Yrityksen toimintajärjestelmän kehittäminen.....	18
4.4	Yritykselle laadittu toimintajärjestelmä.....	20
5	POHDINTA	24
5.1	Tutkimusprosessin arviointi.....	25
5.2	Tulosten tarkastelu	26
5.3	Jatkotutkimusehdotuksia.....	27

LÄHTEET

LIITTEET

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä parannetaan LVI-urakointiyrityksen toimintaa kehittämällä yritykselle toimintajärjestelmää. Kehittyäkseen jokaisen yrityksen on kyettävä arvioimaan omaa toimintaansa, ja tätä kautta yrityksen toimintaa lähdettiin parantamaan myös tässä työssä. Tutkimuksen toimeksiantajana toimii keskisuomalainen pienehkö LVI-urakointiyritys, LVI-Nykänen Oy.

Yrityksessä nykyistä toimintajärjestelmää ei ole mahdollista saada kirjallisena vaan kaikki tieto sekä toimintatavat ovat ainoastaan yrityksen työnjohtajien omassa tiedossa. Ainoa aineisto, mikä yritykseltä löytyy, on laatujärjestelmä, jota on päivitetty vuonna 2005. Tutkimuksen toimeksiantajalla on toiveena, että yritykselle saataisiin laadittua toimintajärjestelmä, jossa tutkimuksen aineistoksi kerättyjä mielipiteitä, kehitysideoita ja saatavilla olevaa teoretietoa on käytetty hyödyksi. Käytännössä toimintajärjestelmä sisältää toimintaohjeet sekä urakassa tarvittavat asiakirjapohjat urakan saamisen jälkeen aina urakan seurantaan asti.

Tavoitteena on selvittää yrityksessä työskentelevien henkilöiden näkemyksiä yrityksen toiminnasta ja sen kehittämiskohteista. Lisäksi etsitään vaihtoehtoja yrityksen toiminnan parantamiseksi. Tavoitteena on lopulta kehittää selkeä, ajan tasalla oleva ja toimiva työmaanhoito- ja seurantaohjeistus eli toimintajärjestelmä, jota voidaan hyödyntää yrityksen projekteissa.

Tutkimuksen teoreettiseksi taustaksi on koottu tietoa LVI-urakan kokonaisvaltaiseen toteuttamiseen liittyen. Kirjallisuus antaa tietoa urakan aloitustoimenpiteistä, työn toteutuksen vaiheista sekä urakan seurannasta. Teoriatiedolla on toimintajärjestelmän laadinnassa merkittävä rooli kerätyn aineiston täydentäjänä.

Tutkimuksen rakenne on seuraava: Aluksi kerrotaan tutkimuksen toteuttamisesta. Tämän jälkeen edetään yrityksen ja sen toiminnan kuvaukseen, aineistosta nousseisiin tuloksiin sekä lopulta laaditun toimintajärjestelmän esittelyyn ja pohdintaan.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksen aineisto kerättiin kyselyiden ja haastatteluiden sekä seurannan avulla. Ensimmäinen kysely kohdistettiin asentajille ja sen tavoitteena oli selvittää yrityksen nykyistä toimintaa. Mielipiteet selvitettiin asentajien kyselylomakkeella (Liite 1). Lomake koostui kysymyksistä yrityksen toiminnasta, eli siitä, millaista toiminta on. Kyselyllä hankittiin tietoa yrityksen mahdollisista ongelmakohtista toimintajärjestelmää silmällä pitäen. Kyselyyn vastattiin ympyröimällä vastaajan mielestä sopivin vaihtoehto. Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: ei koskaan, harvoin, joskus, usein ja aina. Kyselyyn vastaaminen suoritettiin nimettömästi: Näin vastauksista pyrittiin saamaan mahdollisimman luotettavia. Asentajien kyselyn purkaminen tapahtui keräämällä keskiarvot vastauksista sekä etsimällä ne kohdat, joissa ilmeni suurta hajontaa.

Toinen kysely laadittiin yrityksen työnjohtajille (Liite 2) ja siinä vastaaminen tapahtui kirjoittamalla vastaukset avoimiin kysymyksiin. Työnjohtajien kyselyssä selvitettiin, miten yrityksen työnjohtajat nykyisin toimivat urakan eri vaiheissa ja mitä asiakirjoja työnjohto tarvitsee urakassa. Toteutetusta työnjohtajien kyselystä saatiin koottua aineisto, joka kertoi, mitä kuuluu työnjohtajien toimiin ja mitä työnjohtajat tekevät eroavaisesti yrityksessä. Kerättyä aineistoa verrattiin aiheeseen liittyvään teorian tietoon.

Työnjohtajien kysely toimi pohjana haastatteluille, joissa etsittiin parannusvaihtoehtoja sekä -toimia yritykselle kehitettävään toimintajärjestelmään, jotta tulevista projekteista saataisiin mahdollisimman toimivia ja taloudellisesti kannattavia. Haastatteluisa suunniteltiin jo hieman yritykseen kehitettävää toimintajärjestelmää, sen rakennetta ja sisältöä. Haastattelu tehtiin työnjohtajien lisäksi myös yrityksen toimitusjohtajalle, jolloin saatiin mahdollisimman laaja näkemys siitä, miten yrityksen tulisi kehittää omaa toimintajärjestelmäänsä. Haastattelut litteroitiin ja analysoitiin poimimalla niistä tutkimuksen kannalta oleelliset pääkohdat.

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin lisäksi seuranta yrityksen yhdestä vuoden 2010 aikaisesta urakasta. Urakka oli päiväkodin laajennus, jossa LVI-Nykänen Oy:llä oli toimenkuvanaan ilmanvaihto sekä automaatiotyöt. Urakan seurannan tavoitteena oli löytää ongelmat urakan toimivuudessa: Käytännössä tämä käsitti seurannan ja rapor-

toinnin urakan alusta loppuun. Seuranta tapahtui työn suorittamisen lisäksi työmaakouksien, materiaalien, työajan sekä työmaan kulun seurannalla. Seuranta dokumentoitiin merkitsemällä päiväkirjaan työn kannalta oleelliset asiat. Seurannan pohjalta hankittiin tuntumaa siihen, miten yrityksessä toimitaan, jolloin toimintajärjestelmää oli helpompi lähteä kehittämään.

3 YRITYKSEN NYKYINEN TOIMINTA LVI- URAKASSA

LVI-Nykänen Oy:n toimenkuvaan kuuluu LVI-tarvikkeiden myynti, LVI-huolto, sekä LVI-urakointi. Yritys urakoi Jyväseudulla ja pohjoisessa Keski-Suomessa. Kiinteä toimipiste sijaitsee Äänekoskella. LVI-Nykänen Oy kuuluu valtakunnalliseen Hanakat-vähittäismyyntiketjuun. Yhtiö on rekisteröity kommandiittiyhtiönä 27.8.1981 ja muutettu osakeyhtiöksi 28.2.1986. Yrityksen omistavat yrittäjät Keijo Haavisto ja Jaana Kastelli. /1, s. 1–2./

LVI-Nykänen Oy:n liikevaihto vuonna 2009 oli 844 000 euroa, josta puolet oli urakointia ja loput lasku- ja huoltotöitä sekä tarvikemyyntiä. Yrityksen palveluksessa oli loppuvuonna 2009 yrittäjien lisäksi yhdeksän henkilöä, joista kaksi toimi työnjohtajana. Vuoden 2009 suurimpia työkohteita yrityksellä oli Äänekosken Mikonpuiston päiväkotit, Tarvaalan luonnonvarainstituutti ja Äänekosken sekä Viitasaaren POKE:n toimipisteiden peruskorjaukset. /1, s. 1- 2./

Tässä osiossa esittelen LVI-Nykänen Oy:n nykyisen toiminnan urakan saannista urakan seurantaan asti. Toiminta käsittää työn aloitustoimenpiteet, työn toteutuksen ja seurannan sekä näihin liittyvät alakäsitteet.

3.1 Urakan aloitustoimenpiteet

Tarjouslaskennan jälkeen yritys odottaa tarjouksen viimeiseen luovutuspäivämäärään, jotta tiedetään, kuka tarjouksen lähettäneistä urakointiyrityksistä urakan saa. Kun urakka on voitettu muilta kilpailijoilta, alkavat projektin aloitustoimenpiteet. Nämä toimenpiteet kuuluvat yrityksessä työnjohtajien toimenkuvaan. Aloitustoimenpiteisiin kuuluvat urakkaneuvottelu, urakkasopimus, aloituskokous, urakan aikataulutukset sekä asentajien perehdytys. Laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmat ovat

myös sellaisia, jotka työnjohtajien on huomioitava ja informoitava ennen urakan alkua. Pelinin /2, s. 67/ mukaan myös urakan projektiorganisaatio tulee valita työn aloitustoimenpiteissä. Projektiorganisaatiolla tarkoitetaan urakan toteuttamista varten muodostettua organisaatiota.

Yrityksen käytännön mukaan työnjohtaja, joka urakan on laskenut, toimii myös saadussa urakassa työnjohtajana. Tämä mukailee myös Pelinin /2, s. 68/ ajatusta, jossa jokaisella osaprojektin tasolla on oma projektipäällikkönsä ja vastaavasti oma projektisuunnitelmansa. Yritys valitsee asentajat urakkaan asennusosaamisen ja -tottumusten mukaan. Projektin alkuvaiheessa tulisi olla mukana avainresurssi ja projektin toteutusvaiheessa työntekijöiden määrä on huipussaan /2, s. 67–68/. LVI- Nykänen Oy:ssä samat asentajat puolestaan suorittavat koko työmaan alusta loppuun.

3.1.1 Urakkalaskenta-asiakirjojen tarkennus, urakkaneuvottelu ja urakkasopimus

LVI-Nykänen Oy:ssä urakkalaskenta-asiakirjat tarkastetaan jo urakkalaskentavaiheessa. Isoimmissa hankinnoissa yrityksen työjohto tarkistaa vielä, ovatko tuotteet ja niiden hinnat oikeat ja sopivat. Tarvittaessa työjohto pyytää vielä tarjousta valmistajilta. LVI-piirustuksiin ja muistioon työnjohtajat merkitsevät asiat, jotka ovat epäselviä tai joista saattaa koitua ongelmia myöhemmin urakan aikana. Nämä kirjatut epäkohdat työjohto tuo urakkaneuvottelussa esille. Myös suunnittelijalle ja/tai tilaajalle soittaminen on tavallista urakkalaskenta-asiakirjojen tarkistusvaiheessa. Aina lisäinformaation saaminen ei ole mahdollista, joten nämäkin tulkinnanvaraiset asiat tuodaan urakkaneuvottelussa esille.

Urakkaneuvotteluun yrityksen työjohto valmistautuu jo aiemmin mainitulla epäkohdallistalla, jossa mainittavat asiat tulee ennen sopimuksia selvittää. Nämä tulkinnanvaraiset kohdat merkitään urakkaneuvottelupöytäkirjaan ja urakkaneuvottelussa päätehtään mahdollisista hyvityksistä tai veloituksista. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa urakkaneuvottelupöytäkirjaan kirjataan myös kaikki urakkaan sisältyvät sopimukset, sekä käydään läpi työurakkasopimus /3, s. 14/. Näin LVI–Nykäsellä toimitaankin suurimpien urakoiden kohdalla, mutta pienemmissä projekteissa YSE: n mukaista sopimuspaperia ei ole käytössä.

Tilaaajan ja urakoitsijan välinen urakkasopimuksen tekeminen kuuluu LVI-Nykänen Oy:ssä toimitusjohtajan toimenkuvaan. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen /3, s. 3/ mukaan urakkasopimus tulisi tehdä talonrakennushankkeen urakkasopimuksille laaditulle lomakkeelle RT 80260. LVI-kortistossa on eritelty urakkaneuvottelussa käsiteltävät asiat (Liite 3), jotka merkitään urakkaneuvottelupöytäkirjaan /4, s. 2–8/.

Mikäli asiakirjoissa on ristiriitaisuutta, urakkasopimus on kaupallisten asiakirjojen pätevin asiakirja /3, s. 5/. Ellei muuta sopimuksessa mainita, noudatetaan sopimuslomaketta ja rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998 ja Ratu) /4, s. 1/. LVI-Nykäsellä suurimmissa kohteissa sopimusten teko ja ehtojen noudattaminen on itsestään selvyys, kun taas pienemmissä urakoissa ja varsinkin laskutustöissä tilaaja ei sopimuksia aina vaadi.

3.1.2 Aikataulu

Urakan aikataulutuksesta vastaa pääurakoitsija. Tällöin yritykselle tulee yleensä valmis aikataulupohja, johon työnjohto täyttää asennuksen keston ja ajankohdan. Aikataulutuksessa työnjohto ottaa huomioon kunkin vaiheen asennukseen tarvittavan ajan, töiden alkamisajankohdan ja sen, milloin urakan tulisi valmistua. Pelin /2, s. 68/ puolestaan kehottaisi aloittamaan aikataulun teon karkeista pääaikatauluista ja vasta sen jälkeen laatimaan tarkat osa-aikataulut. Aikataulutuksessa tulisi huomioida myös tehtävien luettelointi, riippuvuuksien selvittäminen, resurssien arviointi sekä aikataulun mitoitus ja piirtäminen aika- akselille /5, s. 40–41/.

Yrityksessä urakka-ajasta sovitaan aina jo työurakkasopimuksen teon yhteydessä. Muista tarkemmista aikatauluista puolestaan sovitaan tavallisesti aloituskokouksen jälkeen, jolloin urakoitsijat ilmoittavat omat aikataulusuunnitelmansa pääurakoitsijalle. Aikataulut hyväksytään ensimmäisessä työmaakokouksessa, jolloin kaikki urakoitsijat ovat paikalla. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa /3, s. 4/ sanotaan työaikatauluista seuraavaa:

- Aikataulu tulee laatia vastaavan urakoitsijan, tilaaajan ja muiden urakoitsijoiden yhteistyössä.
- Aikataulussa esitetään työvaiheiden ja hankintojen keskinäinen suoritusjärjestys ja eteneminen.

- Urakoitsijan on osallistuttava aikataulun laatimiseen.
- Aikataulun laatimisessa on otettava huomioon urakoitsijan omien töiden järjestykseen kuuluva aika sekä toimintakokeiden ja koekäytön kesto.
- Aikataulua voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla, poikkeuksena siihen tehtävät tarkennukset.

Yrityksen urakoissa yllä esitetyt aikataulutukseen liittyvät asiat toteutuvat ohjeiden mukaisesti.

3.1.3 Aloituskokous

Urakan aloituskokouksia järjestetään yleensä kaksi, toinen on rakennusvalvontaviranomaisten vaatima ja toinen tilaajan järjestämä, johon urakoitsijat osallistuvat. LVI-Nykänen Oy:ssä aloituskokous sujuu työnjohtajilta rutiinilla, ja siihen ei juurikaan etukäteen valmistauduta. Aloituskokouksessa käydään tavallisesti läpi työkohde ja katsotaan, mistä ja milloin urakka aloitetaan. Myös tilaajan vaatimat asiakirjat, urakkarajat, hankkeeseen osallistuvat toimijat sekä toimintatavat käydään kokouksessa läpi.

Aloituskokouksen asialista on määräämätön, mutta siinä tulee käsitellä RakMK:n osan A1 mukaiset asiat sekä hankekohtaiset vaatimukset /6, s. 4/. Pelin /2, s. 82/ on laatinut työmaan aloituskokouksen asialistan (Liite 4), jossa käydään läpi kohteeseen osallistuvat toimijat, kohde, työmaajärjestelyt, työsopimukset, työmaan järjestys, tarkastus ja vastaanotto. Koska yrityksen urakoiden aloituskokouksissa käytettävät asialistat tulevat tilaajilta, täyttävät ne RakMK:n osan A1 mukaiset ehdot.

3.1.4 Asentajien perehdytys

Aloituskokouksen jälkeen on asentajien perehdytyksen vuoro. LVI-Nykänen Oy:ssä asentajien perehdytys kuuluu työnjohtajien tehtäviin. Työnjohtajille on olemassa asentajien perehdytyslista, jota hyödyntäen työnjohtajan tulisi perehdyttää asentajat urakkaan (Liite 5). Tätä listaa ei työnjohto kuitenkaan käytä, vaan he käyvät läpi mielestään tärkeät asiat urakkaan liittyen. Näitä asioita ovat mm. työn laajuus, tutustuminen työmaahan, piirustukset sekä työmaahan liittyvät asiat, kuten tilaajan vaatimukset.

3.1.5 Laatusuunnitelma

Yrityksessä on käytössä vanha laatusuunnitelma, jota muokataan sen mukaan, millainen tilaaja ja työmaa on kyseessä, ja mitä laatuvaatimuksia siihen kuuluu. Lecklinin /7, s. 18/ mukaan nykyisen laatuajattelun lähtökohtana tulisikin olla juuri asiakas, jolloin laatua verrataan ja mitataan asiakkaan tarpeiden mukaan. Tässä kohtaa yrityksen toiminnan voidaan siis todeta olevan laadukasta. Lecklin /7, s. 22/ lisää, että laadukkaaseen työhön kuuluu myös tuotteisiin tyytyväinen asiakas, mihin LVI-Nykänen panostaa laatuvaatimukset täyttävillä tuotteilla. Esimiehiä ja johtajia tulisi olla vähän ja työskentelyn tapahtua tiimeissä /7, s. 22/. Näin on myös LVI-Nykäsellä.

Yrityksen laatusuunnitelmassa käydään läpi sen tarkoitus, laatutavoitteet, organisaatio, laadunohjaus, tarkastus- ja hyväksymismenettelyt, kokoukset ja työsuojelu. Näihin laatusuunnitelmiin LVI-Nykänen Oy sitoutuu jokaisessa urakassa. Talotekniikka-RYL:n mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. LVI-järjestelmiä koskevia vaatimuksia ovat hygienia-, terveys-, meluntorjunta-, käyttöturvallisuus-, paloturvallisuus-, energiatalous-, ympäristö-, korjattavuus- ja huollettavuusvaatimukset. /8, s. 33–34./ Tilaaja määrittää nämä vaatimukset, joita Nykäsen tulee noudattaa.

3.1.6 Puhtaudenhallintasuunnitelma

Puhtaudenhallintasuunnitelmat tulevat yleensä tilaajalta, jotka työnjohto informoi eteenpäin asentajilleen ennen urakan alkua, yleensä perehdytyksen yhteydessä. Yrityksellä ei ole kirjattuna muita puhtausvaatimuksia, joita voisi noudattaa siinä tapauksessa, ettei asiakkaalta vaatimuksia tule. Puhtaan ilmanvaihdon asennusoppaan mukaan /9, s. 5/ urakoitsijoiden tulee varmistaa, että uuden ilmanvaihtojärjestelmän tuuloilmavirta on puhdasta, eikä sisällä terveydelle haitallisia aineita, epämiellyttävää hajua tai muita epäpuhtauksia. Jotta saavutetaan vaadittava puhtausluokka, on asentajien kiinnitettävä huomiota puhtaaseen asennustapaan sekä kanavien ja kanavaosien suojaamiseen. Ilmanvaihtoasentajien sekä työnjohdon lisäksi myös muiden rakennustyömaalla työskentelevien on huomioitava puhtausvaatimukset. Näitä vaatimuksia ei Nykäsellä ole kirjallisena, joten aina ei niitä myöskään huomioida.

3.1.7 Työturvallisuussuunnitelma

LVI-Nykäselle työturvallisuussuunnitelmat tulevat tilaajalta ja niitä yritys on velvollinen noudattamaan. Työturvallisuusvaatimuksina suunnitelmissa voivat olla esimerkiksi työskentelytasojen käyttö, päänsuojaus ja varoitusliivien käyttöpakko. LVI-Nykänen Oy:ssä ei ole työtaturmia sattunut aikoihin, vaikka erillisiä työturvallisuussuunnitelmia ei ole. Kuitenkin valtioneuvoston asetuksessa rakennustyönturvallisuudesta sanotaan, että työnantajalla on oltava työsuojelun toimintaohjelma, joka kattaa työolojen kehittämistarpeet ja työympäristötekijöiden vaikutukset. Työympäristön vaarojen selvittäminen ja arviointi sekä työympäristön suunnittelu kuuluu myös työnantajan toimenkuvaan. /10, s. 1–3./

3.2 Urakan toteutus

Työn toteutus on LVI-yrityksissä urakan kulkua ajatellen aikaa vievin vaihe. Työn toteutukseen sisältyvät tavarahankinnat, tavarankäsittely työmaalla, työnohjaus, laatusuunnitelman toteutumisen tarkkailu, työmaatilaukset, lisä- ja muutostyöt, urakoitsijapalaverit, työmaakokoukset, luovutusaineistot sekä lopuksi takuuajan toimenpiteet. Näillä asioilla on suuri vaikutus siihen, millainen lopullisesta työstä valmistuu.

Työ toteutetaan asentajien, työnjohtajien sekä muiden urakoitsijoiden yhteistyössä. Pelinin /5, s. 58/ mukaan työnjohtajan rooli on toimia projektin organisoijana, joka huolehtii urakan toimeksiannoista, valvonnasta ja asentajien yhteistyön sujuvuudesta. Asentajien tehtävänä on puolestaan suorittaa annetut tehtävät ohjeiden mukaisesti noudattaen teknisiä standardeja ja sopimuksia. Pelinin antamia ohjeita on pyritty noudattamaan LVI-Nykänen Oy:ssä.

3.2.1 Tavarahankinnat ja tavarankäsittely työmaalla

Yrityksessä työn toteutus aloitetaan tavarahankinnoilla ja tilaukset suoritetaan työnjohtajien laatiman hankintalistan mukaan. Hankintalistassa käy ilmi, mitä tavaraa pitää tilata sekä milloin tavarankäyttö tulee olla työmaalla. Tilaukset LVI-Nykänen Oy:ssä hoitaa yrityksen toinen omistaja, jolle hankintalista toimitetaan. Pelinin /5, s. 58/ mukaan

materiaalihankinnat on käynnistettävä ajallaan ja tilauksissa on huomioitava tavaroiden vaihtelevat toimitusajat.

Kun tavara on saapunut työmaalle, huolehtii asentaja tavarantoimituksen oikeanlaisesta käsittelystä. LVI-Nykäsen urakoissa ongelmia on aiheuttanut tavarantoimitus varastotilan puuttuessa. Tilan hankkiminen kuuluu yleensä pääurakoitsijan velvollisuuksiin. Asentajan työmaan asennusaikaisesta tavarantoimituksesta yrityksen työnjohtaja mainitsee erikseen, mikäli näkee siihen tarvetta. Näitä ovat mm. kanavien tulppaus, osien suojaus sekä oikeiden työvälineiden käyttö.

3.2.2 Työnohjaus ja laatusuunnitelman toteutuminen

LVI-Nykäsen työnohjaukseen kuuluu työmailla käynti, kun siihen on aihetta. Yleensä työnjohtajan vierailut tapahtuvat asentajan pyynnöstä. Muutoin työnohjaus on suoritettu perehdytysvaiheessa, jolloin asentajalle on kerrottu, mitä pitää tehdä ja missä järjestyksessä. Nykäsellä asentaja suorittaa annetun tehtävän ilman työnjohtajan valvontaa, kun taas Pelinin /2, s. 87/ mielestä työtä olisi ohjattava, jotta aikaansaadaan tehokas ja taloudellinen projektin tulos. Tehtävien toteutuksen valvonta ja edistymislanteiden raportointi kuuluvat myös Pelinin mielestä työnjohtajan toimenkuvaan. Ohjattaessa projektia loppuun saakka saavutetaan onnistunut lopputulos.

Työmaakäyntien aikana LVI-Nykäsen työnjohtaja tarkastaa, onko laatusuunnitelma toteutunut. Käytännössä työnjohtaja katsoo, onko asentaja käyttänyt oikeita työtapoja ja -välineitä sekä huolehtinut riittävästä suojauksesta. Laatusuunnitelmaa valvoo yrityksen oman työnjohtajan lisäksi pääurakoitsija sekä valvontaviranomaiset, jotka käyvät mahdollisuuksien mukaan työmailla.

3.2.3 Työmaatilaukset sekä lisä- ja muutostyöt

YSE:n mukaan lisätyö on urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa. Lisätöistä, niiden hinnasta, suoritustajasta ja sen vaikutuksesta urakka-aikaan on sovittava kirjallisesti ennen niihin ryhtymistä. /3, s. 3, 11./ Todellisuudessa LVI-Nykäsellä ei menetellä näin, vaan asentajan huomattessa lisä- tai muutostyön tarpeen, ilmoittaa hän siitä työnjohtajalle ja vastaavalle

mestarille. Tämän jälkeen lisätyö suoritetaan. Suoritustapa on niin sanotusti laskutyö, jossa lisätyön tunnit ja materiaalit otetaan ylös ja laskutetaan tilaajalta.

Usein muutostöitä tulee LVI-Nykänen Oy:lle tilaajan kautta vain siinä tapauksessa, jos tilaaja olettaa muutostyön pienentävän urakkahintaa. YSE:ssä sanotaankin, että urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt. Muutokset tilaajan täytyy osoittaa urakoitsijalle ja urakoitsijan on tehtävä muutostyötä koskeva tarjous viipymättä. Pienistä ja kirjallisista muutoksista voi ilman kirjallista sopimusta antaa määräyksen siihen valtuutettu henkilö. /3, s. 10./ Tällaisissa tapauksissa LVI-Nykänen toimii sopimusehtojen mukaisesti.

LVI-Nykänen asentajan huomattessa materiaalipuutoksia, ilmoittaa hän niistä työnjohdolle tai yrityksen omistajalle. Tällöin työmaalle suoritetaan työmaatilauksia, joka kestää usein vähintään kolme vuorokautta, mikäli tavaraa ei ole varastossa. Työmaatilauksia tulee yrityksen projekteissa paljon, ja asentaja huomaa niiden tarpeen usein vasta liian myöhään.

3.2.4 Urakoitsijalaverit ja työmaakokoukset

LVI-ohjekortin mukaan työmaakokous on urakan sopijapuolten ja asiantuntijoiden tapaaminen. Kokouksissa tarkastellaan työmaan etenemistä sekä ongelmia ja päätehtäviä mahdollisista toimenpiteistä. Kokouksissa laaditaan pöytäkirjat, joihin merkitään kaikki käsitellyt asiat (Liite 6). Työmaakokouksista sovitaan yleensä urakkasopimuksissa, mutta niitä on mahdollista pitää myös tarvittaessa. /11, s. 1–4./ LVI-Nykänen Oy:ssä käytäntönä on, että työmaakokouksissa käydään läpi jokaisen urakkaan osallistuvan osapuolen listaamat asiat. Yrityksen käytäntö noudattaa näiltä osin ohjekorttia. Työmaakokouksista ei kuitenkaan sovita urakkaneuvottelussa, vaan seuraavan kokouksen ajankohta päätetään aina edellisen yhteydessä.

LVI-Nykänen Oy:ssä on myös käytössä ohjekortin /11, s. 1/ suosittelema tapa, jonka mukaan kaikissa työmaakokouksissa sekä urakoitsijalavereissa käydään, vaikka työmaatilanne ei sitä vaatisikaan. Näin siksi, että usein kokouksissa nousee esiin asioita, jotka vaikuttavat LVI-urakkaan. Tällöin työnjohto voi saman tien selvittää kokouksissa ilmenneet asiat ja mahdolliset ongelmat. Työmaakokouksiin työnjohto valmis-

tautuu yleensä työvaiheilmoituksen täyttämällä. Työvaiheilmoituksesta käy ilmi työvoimavahvuus, työmaatilanne ja -aikataulu, lisä- ja muutostyön tarve sekä muut huomioitavat asiat. Yleensä ennen kokousta työnjohtaja keskustelee asentajan kanssa, jolloin hän selvittää työmaatilanteen ja mahdolliset tulevat lisä- ja muutostyöt.

3.2.5 Luovutusaineistot

Kun urakan toteutus on loppusuoralla ja työmaa alkaa valmistua, tulee luovutusaineiston teon hetki. Luovutusaineistoa yrityksen työnjohto kerää koko projektin ajan ja siihen sisältyvät loppupiirustukset, käyttö- ja huolto-ohjeet, mittaus- ja säätöpöytäkirjat sekä huoltokirja, joka on myös sähköisessä muodossa. Luovutusaineistosta tehdään luovutuskansio, joita luovutetaan tilaajalle kolme kappaletta. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa /3, s. 15/ ei ole määritelty luovutusaineiston tarkkaa sisältöä, vaan ehdoissa edellytetään ”rakennusluvan sekä viranomaisten käsittelemien piirustusten ja sopimuksen edellyttämien muiden luovutusasiakirjojen” toimittamista rakennuttajalle ennen urakan luovuttamista. Tätä käytäntöä LVI-Nykänen Oy noudattaa järjestelmällisesti.

Tutkimuksen kohteena olevan yrityksen urakoissa LVI-suunnitelmien muuttuessa myös piirustukset muuttuvat. Tavallisesti asentaja merkitsee piirustuksiin tehdyt muutokset. Töiden valmistuttua muutokset annetaan suunnittelijalle, joka piirtää lopulliset LVI-kuvat. Käyttö- ja huolto-ohjeet tehdään asennettujen materiaalien mukaan, ja niitä ovat mm. koneet, säädettävät osat, automatiikka ja muut erilliset osat. Työnjohtajalla on tiedossa, mitä kohteeseen on asennettu, ja sen mukaan hän etsii tarvittavat ohjeet. Myös työmaalla täytetyt mittaus- ja säätöpöytäkirjat sisällytetään luovutusaineistoon.

3.2.6 Takuuajan toimenpiteet

Takuuaika on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan aika, jona urakoitsija vastaa työn tuloksessa ilmenneiden virheiden korjauksesta. Takuuaika alkaa siitä, kun rakennuskohde on vastaanottotarkastuksessa hyväksytty, mutta urakoitsijalla on vastuu toiminnastaan myös rakennusaikana. /3, s. 3, 8/.

Urakoitsijan takuu-aika on kaksi vuotta. Jos tehdyssä työssä ilmenee takuu-aikana urakoitsijasta riippuvia virheitä, on urakoitsijan korjattava ne viipymättä. Jos tilaaja havaitsee urakoitsijasta johtuneen törkeän laiminlyönnin, tekemättä jättämisen tai laadullisen laiminlyönnin on urakoitsija siitä vastuussa tässä tapauksessa kymmenen vuotta. /3, s. 5, 8./ Tätä takuu-aikaa ja mahdollisesti sen vaatimia toimenpiteitä on myös LVI-Nykänen Oy:n noudatettava.

Takuuajan päättyessä on urakoitsijan suoritettava kohteeseen takuutarkastus. Ajankoh- ta on aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan päättymistä, kuitenkin viimeistään ta- kuuajan viimeisenä päivänä. /3, 15./ LVI-Nykänen Oy:ssä takuutarkastus suoritetaan silloin, kun se muistetaan, mutta usein kuitenkin määrättyissä puitteissa. Suurissa urakkakohteissa yritys käy suorittamassa usein neljä tarkastusta kahden vuoden sisään, jolloin asiasta on sovittu erikseen urakkasopimuksessa.

3.3 Urakan seuranta

Työajan seuranta tapahtuu yrityksessä palkanlaskennan kautta. Asentaja merkitsee ylös työtunnit kustakin työmaasta, ja ne rekisteröityvät palkanlaskentaan. Tätä kautta yrityksen johdon on mahdollista seurata työtunteja ja verrata niitä urakkalaskennassa arvioituihin tunteihin. Työajan seuranta käytetään, jos asentaja on tehnyt työmaan urakalla tai jos urakka on viivästynyt pahasti.

Materiaalin käytön seurannassa yrityksen johto merkitsee ylös kullekin työmaalle tila- tut tavarat. Myös ylimääräisissä työmaatilauksissa työmaalle tilatut tavarat merkitään ylös. Kuitenkin, jos asentaja hakee työmaalle tavaraa varastosta ja mainitsee siitä joh- dolla, niin usein tavara jää merkitsemättä, ja tällöin Nykäsen johto ei voi seurata ura- kan materiaalien menekkiä. Materiaalin seurannasta ei varsinaisesti raportoida, koska työnjohto näkee ko. asiat tarvittaessa koneelta. Raportointi suoritetaan ainoastaan, jos tilaaja vaatii tavaralistan, jossa ilmenee, mitä materiaaleja työmaalla on käytetty.

4 TULOKSET

4.1 Kyselyt ja haastattelut

Työnjohtajien kyselyyn vastasivat yrityksen molemmat työnjohtajat, toinen ilmanvaihtotöistä vastaava työnjohtaja ja toinen putkitöistä vastaava työnjohtaja. Lisäksi tehtiin haastattelu, johon myös molemmat työnjohtajat osallistuivat. Työnjohtajien lisäksi haastattelu tehtiin yrityksen toimitusjohtajalle. Haastattelut suoritettiin yksittäin, näin pyrittiin saamaan suoria ja selkeitä vastauksia.

Asentajien kyselyyn vastasi 57 % asentajista, yhteensä neljä LVI-asentajaa. Lomautuksien ja kesälomien vuoksi kaikki asentajat (yhteensä seitsemän) eivät kyselyyn vastanneet. Nämä neljä, jotka kyselyyn vastasivat, olivat kaikki yrityksessä jo pitkään toimineita asentajia, joten sen perusteella sain suhteellisen luotettavaa tietoa yrityksen toiminnasta. Jo aiemmin mainitut vastausvaihtoehdot olivat väliltä 1–5 ja sanallisesti ei koskaan–aina. Asentajilta saadun kyselyn pohjalta laadittiin taulukko, jossa on esitetty asentajille tehdyt kysymykset sekä vastauksien numeerinen keskiarvo (Taulukko 1).

Taulukko 1. Asentajien kyselyn kysymykset ja vastauksien keskiarvot

Kysymys	KA
1. Esitetäänkö teille tulevien työmaiden työmaa-aikataulut?	4,5
2. Ovatko aikataulut pitäneet paikkansa?	3,75
3. Toteutuuko työmaakerros ennen urakan alkamista?	4
4. Kerrotaanko teille kohteen toteutusorganisaatio?	3,5
5. Annetaanko teille riittävästi tietoa ja ohjeita työmaaturvallisuusvaatimuksiin liittyen?	4,25
6. Tarjotaanko teille pyytämättä työmaalla tarvittavat henkilökohtaiset varusteet (suojaimet, työvälineet, ym.)?	3,75
7. Oletteko tutustuneet yrityksen laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmiin?	4
8. Valvotaanko työmaalla laatusuunnitelman toteutumista?	3
9. Tulevatko tavaratoimitukset työmaalle sopivissa erissä?	2,75
10. Tulevatko tavaratoimitukset ajallaan työmaankulun kannalta?	3
11. Onko työmaalta puuttunut tavaraa kaikkien tilausten jälkeenkkin?	3,75
12. Ohjeistetaanko teitä työmaalla tavarankäsittelyyn liittyvissä asioissa (esim. tavarankäsittelytapa)?	3,75
13. Pidetäänkö yrityksessä sisäisiä kokouksia työmaan aikana?	2,75
14. Toimiiko tiedottaminen työnjohdolta asentajille urakkaan liittyen?	4,25
15. Toimiiko tiedottaminen asentajilta työnjohdolle urakkaan liittyen?	3,75
16. Herättikö kysely ajatuksia, jotka voisivat olla hyödyksi yrityksen toimintajärjestelmää kehitettäessä?	

Asentajilta kysyttäessä, esitetäänkö heille tulevien työmaiden työmaa-aikataulut ja ovatko aikataulut pitäneet paikkaansa, saatiin kaikilta asentajilta yhdenmukainen vastaus: Yrityksen aikataulutus ja aikataulussa pysyminen sujui asentajien mielestä hyvin. Kysyttäessä haastateltavilta, mitä kehitettävää yrityksen aikataulun laatimisessa voisi

olla, saatiin vastaukseksi valmiin aikataulupohjan laatimisen tarve. Lisäksi yksi haastateltavista mainitsi seuraavaa:

” — — katotaan kunkin vaiheen asennukseen tarvittava työaika ja pidetään siitä kiinni, ettei aikataulu anna periks. — — joidenkin tuotteiden saatavuus tulis huomioida, nii selvittää ne ennen, ennen kuin lyö lopullisen aikataulupohjan.” (H1)

Toinen haastatteluun osallistunut henkilö mainitsi myös hankinta-aikataulupohjan teon tarpeen, jolloin näkisi, milloin kutakin tavaraa tarvitsee työmaalla ja milloin ne olisi tilattava.

Asentajien kyselyssä ensimmäiset eroavaisuudet ilmenivät kohdissa, joissa kysyttiin työmaakerroksen toteutumista sekä tavaran käsittelyn ohjeistamista. Keskiarvoksi saatiin molemmissa tapauksissa hyvä (Taulukko 1), eli työmaakerros toteutuu usein. Yleensä asentajat saavat myös tavaran käsittelyyn ohjeistuksen. Kuitenkin, eräs asentajista oli sitä mieltä, että työmaakerros toteutuu harvoin ja asentajia ei ohjeisteta koskaan tavaran käsittelyyn. Myös kyselyn muissa kohdissa, joissa kysyttiin asentajien perehdytyksestä, saatiin tulokseksi suurta hajontaa. Vaikka keskiarvon mukaan yrityksessä toteutettava perehdytys vastaa asentajien tarpeita (Taulukko 1), eivät vastaajat olleet asiasta yksimielisiä. Tulos voi viitata siihen, että asentajien perehdytystoimenpiteet eivät ole johdonmukaisia ja osa asentajista perehdytetään tarkasti ja osa hieman kevyemmin.

Työnjohtajilta ja yrityksen puheenjohtajalta kysyttäessä, miten asentajien perehdytystä voisi kehittää, saatiin ehdotuksia perehdytyslistan päivittämisen tarpeesta ja riittävän ajan varaamisesta perehdytykseen. Näin toimittaessa listan ehtisi käymään kokonaisuudessaan läpi. Kaksi kolmesta haastatellusta johtohenkilöstä pohti myös mahdollisuutta perehdyttää etumies, jonka jälkeen etumies vastaisi muiden asentajien perehdytyksestä.

Kysyttäessä haastateltavilta laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmista, saatiin idea laatusuunnitelman päivittämisestä. Eräs vastaajista painotti, että laatusuunnitelma pitäisi pystyä myymään asiakkaalle, työnjohdolle sekä asentajalle niin, että he sitä noudattaisivat. Lisäksi toinen toimihenkilö kertoi, että tilaajan vaatimukset em. suunnitelmien suhteen tulee käydä perehdytysvaiheessa läpi.

Tavarantoimituksien ongelmat nousivat esiin sekä haastatteluissa että asentajien ja työnjohtajien kyselyissä. Asentajien kyselyn pohjalta voidaan todeta, että tavarantoimitukset eivät tule ajallaan, eikä tavaramäärä ole useinkaan työmaankulun mukainen. Kysyttäessä, onko työmaalta puuttunut tavaraa kaikkien tilausten jälkeenkin, saatiin keskiarvo, jonka perusteella voidaan päätellä, että tilauksista puuttuu usein tavaraa (Taulukko 1). Myös haastatteluissa kävi ilmi, että tavarantoimitukset ontuvat yrityksessä. Esimerkiksi kysyttäessä, miten tavarahankinnat ovat toimineet yrityksessä, vastasi eräs haastateltava seuraavaa:

”No ei ne oo toiminu — — . Ikinä ne ei oo toiminu tässä firmassa.” (H3)

Näiden kysymysten ja vastausten perusteella yrityksen kannattaisi panostaa enemmän materiaalitilausten oikeellisuuteen, niin määrällisesti kuin ajallisesti. Työnjohdon ja puheenjohtajan esille tuomat kehitysideat tavarahankintoihin olivat seuraavia:

- Materiaalien kilpailutus, jotta saataisiin edullisesti tyyppihyväksytyjä materiaaleja.
- Toimitusaikojen huomioiminen niin työnjohdon kuin etumiehenkin osalta.
- Jo aiemmin mainitun tavarahankintalistan teko.
- Tilausten harventaminen, jolloin välttyttäisiin jokapäiväisiltä kuljetuksilta ja saataisiin sitä kautta säästöä.
- Palaverien pitäminen, jotta kaikki tietävät mitä on tilattu ja mitä on vielä tulossa.
- Tavarahankintalistan siirtyminen suoraan laskennasta koneelle.

Erään vastaajan mukaan tavaran käsittely asentajilla toimii yrityksessä paremmin kuin ennen. Lisäksi hän kertoi seuraavaa:

” — — se on periaatteessa nokkamiehen (etumiehen) homma huolehtia, et asiat ois kunnossa siellä.” (H2)

Yksi haastateltavista kertoi, että tavaran saapuessa työmaalle tulee etumiehen tai valtuutetun henkilön tavarat kuitata ja verrata tilausta heti pakkausten määrään. Näin siksi, koska reklamaatio on vaikeampi tehdä kuukausien päästä. Hän jatkaa, että asentajien tulee ilmoittaa työmaatilauksista muutamaa päivää ennen tilauksista vastaavalle,

jotta tavaraa saadaan hankittua ajoissa. Sen sijaan toinen haastateltavista sanoi seuraavaa:

” — — asentajaporukan ei kuulukaan tilata mitään tavaraa kun korkeintaan sellasta pieniä ja vähäisiä määriä, mitä ei oo voinnu olettaa et tarvitaan.” (H3)

Haastateltavien mielestä tulevista tai havaituista lisä- tai muutostöistä tulee asentajan ilmoittaa työnjohdolle. Haastateltavat ovat samaa mieltä myös siitä, että lisä- tai muutostöistä tulee asentajan ottaa hyväksyntä tilaajalta tai siitä vastaavalta henkilöltä ennen asennusten aloittamista.

Erään toimihenkilön mukaan urakoitsijapalaveriinhin ja työmaakokouksiin tulee osallistua aina, vaikkei siellä omaan urakkaan liittyviä asioita käsiteltäisikään. Sisäisiä kokouksia yrityksessä pidetään vain joskus, varsinkin jos asentajilta kysytään (Taulukko 1). Silti asentajien kyselyn perusteella tiedottaminen toimii kohtuullisen hyvin välillä työnjohto–asentaja ja myös päinvastoin. Kaikki asentajat olivat tiedottamisesta samaa mieltä, mistä voidaan päätellä, että yrityksessä kommunikoidaan riittävästi. Myöskään työnjohdon haastatteluissa ei noussut esiin ongelmakohtia kommunikointiin liittyen.

4.2 Ilmanvaihtourakan seuranta

Seurannan alla ollut kohde on erääseen päiväkotiin tehtävä laajennusosa. Kohde valmistuu joulukuksi 2010. LVI-Nykäsellä kohteeseen kuuluu ilmanvaihto- ja automatiikkaurakka. Kohteen urakkatarjoushinnaksi muodostui 42 280,65 € (Alv 0 %), mutta tilaajan jätettyä pois vanhan puolen saneerauksen jäi urakkahinnaksi 21 852,25 € (Alv 0 %). LVI-Nykänen kilpailutti automatiikkatyöt aliurakoitsijalla saaden ne hintaan 568,18 € (ALV 0 %). Seurannassa vertailtiin pelkästään ilmanvaihtokanavien asennusta ja eristystä, sekä sen hetkisiä työmaan toimia niin asentajien kuin työnjohtajienkin näkökulmasta. Ilmanvaihtokanavien ja niiden osien asennukseen sekä eristämiseen oli laskettu yhteensä 102 työtuntia. Kyseisiin asennuksiin kului todellisuudessa yhteensä 140 tuntia, josta 4 tuntia voidaan laskea lisätyön suorittamiseen. Näin ollen ilmanvaihtokanavien ja -osien sekä eristystöiden asennukseen kulunut aika ylittyi 32 tunnilla vertailtaessa tarjoukseen laskettuja työtunteja.

Päiväkodin laajennus oli suhteellisen pieni ilmanvaihtourakka, joten ongelmia ei esiintynyt vielä urakkaneuvottelussa, urakkasopimuksen teossa eikä aloituskokouksessa. Myös aikataulun laadinta sujui ongelmitta pääurakoitsijan valmiille aikataulupohjalle. Asentajien perehdytys tai tässä tapauksessa yhden asentajan perehdytys suoritettiin ennen asennusten aloittamista ensimmäisen työmaakokouksen aikaan. Perehdytyksessä käytiin läpi työmaa-alue, LVI-piirustukset, työselostus, työmaa- ja sosiaalitulat, varastointi ja aikataulu. Perehdytyslistaa ei perehdytyksessä käytetty, vaan perehdytys suoritettiin työnjohtajan tottumusten mukaan.

Kohteen laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuusvaatimukset oli esitetty työselostuksessa. Laatuvaatimusten toteutumista valvottiin työmaakäynneillä, käytännössä tarkastamalla kanavien asennukset ja eristykset. Puhtaudenhallintasuunnitelman toteutumista työnjohtaja valvoi tarkistamalla kanavien tulppaukset, materiaalien oikean käsittelytavan sekä osien varastoinnin. Työturvallisuusvaatimuksia tarkkaili yleensä pääurakoitsijan edustaja, joka myös tarpeen tullen huomautti mahdollisista poikkeavuuksista, joita ilmeni tarkastuksien yhteydessä. Näitä olivat kypärän käyttö ja telineen pyörien lukitus. Päiväkodin urakkaan liittyneet urakoitsijapalaverit sekä työmaakokoukset sujuivat yrityksen työnjohtajilta rutiinilla eikä niissä ilmennyt ongelmia.

Seurannan kohteena olleen työmaan tavarahankinnoissa oli puutteita, vaikka työmaa oli suhteellisen pieni ilmanvaihtourakka. Tavarahan saapuminen viivästyi usein, josta suurimpana syynä oli tavaroiden tilaamatta jättäminen. Tavarahan tilauksia viivästeltiin myös siksi, koska ei ollut selvää tietoa siitä, mitä materiaaleja työmaalla jo on ja mitä sieltä vielä uupuu. Kohteen asentaja joutui useaan kertaan tuomaan toimistoon listan materiaaleista, joita työmaan asennukset vielä tarvitsivat. Yhdessä tapauksessa materiaalin puute selittyi tehtaiden kiireellä ja lomilla, jotka viivästyttivät osien saapumista. Tavarahan saavuttua työmaalle oli varastotilat järjestetty jo pääurakoitsijan puolesta valmiiksi, joten tavarahan työmaa-aikaisessa käsittelyssä ei ilmennyt ongelmia. Kanavaosat saatiin katoksen alle ja muut osat varaston sisälle.

Muutostöitä ei päiväkodin ilmanvaihtourakkaan tullut, vaikka kanavat eivät kulkenetkaan aivan suunnitelmien mukaisesti. Muutostöihin ei katsottu olevan tarvetta, koska kanavasiirrot olivat niin vähäisiä. Sen sijaan lisätöinä urakkaan tuli höyrynsul-

kujen tilaaminen ja asentaminen, joita ei urakkaan suunnittelussa sisällytetty. Lisätyö vei asentajalta neljä tuntia. Höyrynsulkumuoveja varten tehty työmaatilauks sujuu yrityksessä hyvin ja näin ollen läpiviennit saatiin tehtyä ajallaan.

4.3 Yrityksen toimintajärjestelmän kehittäminen

Yrityksen toimintajärjestelmän kehittäminen vaatii onnistuakseen nykyisin käytössä olevan järjestelmän arviointia. Niinpä tämän osion tarkoituksena on löytää LVI-Nykänen Oy:n toimintajärjestelmään kehitysideoita. Ideat on koottu ja muokattu saatujen kyselyiden, haastatteluiden ja teorian mukaan.

Haastatteluissa kävi ilmi, että työnjohtajien tulee varata enemmän aikaa urakan aloitustoimenpiteisiin, jotta urakkalaskenta-asiakirjat voisi tarkastaa kokonaan. Tällä toiminnalla minimoidaan väärin tilausten saapuminen. Suurimmat tilaukset tulee yrityksessä kilpailuttaa uudestaan urakan saannin jälkeen, jotta ne olisi mahdollista saada vieläkin edullisemmin. Kilpailutuksissa tulee kuitenkin huomioida tavaran laatu ja tilaajan vaatimukset. Yrityksessä jo oleva käytäntö, urakan tulkinvarauksien kohtien listaaminen urakkaneuvotteluun, on toimiva ja listaa kannattaa käyttää myös jatkossa kaikissa urakkaneuvotteluissa.

Aikaa tulee varata myös aloituskokousta ennen, jolloin työnjohtaja voi rauhassa valmistautua kokoukseen. Valmistautumistoimenpiteinä tulee olla asialistan täyttäminen sekä omien velvollisuuksien läpikäynti. Asialistaan merkitään huomioita, joita on mahdollisesti noussut esiin piirustuksista tai sopimuksista. Aloituskokouksessa tulee myös muistuttaa muita urakoitsijoita oman velvollisuutensa täyttämisestä, lähinnä pääurakoitsijaa. Näitä velvollisuuksia ovat mm. varasto- ja sosiaalitulojen järjestäminen sekä puhtausvaatimusten huomiointi.

Aikataulun laatiminen on vuorossa aloituskokouksen jälkeen, jolloin pääurakoitsija lähettää karkean aikataulun työnjohtajille täytettäväksi. Työnjohtajien kannattaa hyödyntää Pelinin /5, s. 40–41/ tapaa, jossa huomioidaan tehtävien luettelointi, riippuvuuksien selvittäminen, resurssien arviointi sekä aikataulun mitoitus ja sen piirtäminen aika-akselille. Tätä varten on laadittava Excel-ohjelmalla aikataulupohja, jos sitä ei pääurakoitsijalta tule. Lisäksi tulee laatia hankinta-aikataulupohja, johon merkitään,

milloin kyseistä tavaraa aikataulun mukaan tarvitsee, ja mikä on sen arvioitu toimitusaika. Hankinta-aikataulupohja helpottaisi hankinnoista vastaavan työtehtävää.

Asentajien perehdytys on yrityksessä toteutettava joka kerta yhdenmukaisesti asentajien perehdytyslistaa käyttäen. Perehdytyslista on yrityksessä jo olemassa, mutta sitä kannattaa yksinkertaistaa sekä sen tulisi olla aina tulostettavissa helposti. Asentajien perehdytys on suoritettava mahdollisimman pian aloituskokouksen jälkeen, jolloin kaikki asiat ovat vielä tuoreessa muistissa. Kuitenkin, mikäli työmaan toteutus ei Nykäsen osalta ala vielä aloituskokouksen jälkeen, tulee perehdytys suorittaa sopivaksi katsotussa ajankohdassa lähellä asennusten aloittamista.

Tavarahankinnat ovat työn toteutuksen ensimmäinen osa, ja tässä yrityksellä on paljon kehitettävää. Vaikka tavarahankintalista saadaan suoraan urakkalaskennan mukaan, tulee lista tehdä kuitenkin uudestaan, jotta vältetään väärin tilausten tekemiseltä. Pelinin /5, s. 58/ mukaan materiaalihankinnat on käynnistettävä ajallaan ja tilauksissa on huomioitava tavaroiden vaihtelevat toimitusajat. Tätä toimintamallia tulee myös Nykäsellä noudattaa. Pelinin ohjeita noudattaakseen on yritykseen laadittava uusi tavarahankintalista, johon on helppo merkitä urakassa tarvittavat materiaalit ja määrät.

Tavaran saapuessa tulee asentajan tietää, miten saapunut tavara käsitellään. Tavaran käsittely pitäisikin käydä läpi jo asentajien perehdytysvaiheessa. Tärkeää tavaran käsittelyn onnistumisessa on myös varastotilojen vaatiminen pääurakoitsijalta. Yrityksessä tehtyjen haastatteluiden mukaan saapuneen tavaran vastaanotto kuuluu etumiehelle tai siihen valtuutetulle henkilölle. Saapunut tavara pitää tarkistaa, jotta varmistutaan oikeista määristä ja materiaaleista.

Kun työmaalla huomataan lisä- tai muutostyön tarvetta, tulee asentajan tai työnjohtajan ilmoittaa siitä tilaajalle. Tilaaja on pääasiassa ainoa, joka lisä- tai muutostyön voi hyväksyä, poikkeuksena tilanne, jossa tilaaja on valtuuttanut päätöksenteon toiselle osapuolelle. Lisä- tai muutostyö tulee pyrkiä saamaan laskutyönä, jolloin asentaja merkkää käytetyt tunnit ja osat ylös sekä ilmoittaa ne yrityksen johdolle. Yrityksen johto puolestaan laskuttaa osat ja tunnit tilaajalta. Jos työsuorituksesta tehdään tarjous ennen lisä- tai muutostyön aloittamista, tulee työnjohdon laatia se viipymättä sovitun tai käytössä olevan hinnaston mukaisesti.

Lisä- ja muutostöistä johtuvissa työmaatilauksissa tulee asentajan ilmoittaa hyvissä ajoin, mitä tavaraa ja kuinka paljon työmaan lisä- tai muutostyö vaatii. Muita työmaatilauksia tulee välttää hyvän tavarahankintalistan laatimisella. Mikäli työmaatilauksia joudutaan suorittamaan, tulee asentajan ilmoittaa niistä hyvissä ajoin työnjohdolle.

Työmaakokouksiin työnjohdon on osallistuttava aina ja laadittava ennen kokouksen alkua työvaiheilmoitus. Yrityksellä on jo olemassa työvaiheilmoituspohja, mutta se vaatii päivitystä. Myös urakoitsijapalaverieihin on työnjohtajien osallistuttava, vaikka asiat eivät aina koskisikaan omaa työsuoritusta. Näin siksi, koska palavereissa voidaan käydä läpi asioita, jotka voivat aiheuttaa muutoksia yrityksen omaan urakkaan.

Tilajalle tehtävää luovutusaineistoa on täydennettävä sitä mukaan, kun työmaa etenee. Luovutusaineiston sisältö määräytyy aina tilaajan mukaan, ja se onkin huomioitava jo urakkalaskentavaiheessa määritettäessä luovutuskansion tekoon kuluva aika. Luovutusaineistolle tulisikin laatia sisällysluettelopohja niistä asioista, joita kansioon sisällytetään. Tämä selkeyttäisi työnjohtajan toimia luovutuskansion tekovaiheessa. Takuuajan toimenpiteitä varten tulee tehdä asiakirjapohja, josta käy ilmi miten ja milloin tulee takuuajan huolto ja takuutarkastus suorittaa. Näin takuutarkastus saadaan suoritettua oikealla tavalla oikeaan aikaan.

Materiaalin ja työajan käytön raportointi ja seuranta tapahtuu jatkossakin palkkalaskennan kautta. Tätä varten on asentajan merkittävä työajalla mahdollisesti olevat lisä- ja muutostyöt työtuntivihkoon. Myös urakan työvaiheesta on asentajien ilmoitettava työnjohdolle, näin yrityksen johto pystyy seuraamaan työmaan etenemistä.

4.4 Yritykselle laadittu toimintajärjestelmä

Kehitysehdotusten pohjalta laadittiin yritykselle toimintajärjestelmä. Toimintajärjestelmään kuuluu kaksi aihekokonaisuutta, toimintaohjeet sekä LVI-urakassa tarvittavat asiakirjat. Toimintajärjestelmä laadittiin HTML-muotoon, yrityksen sisäiseksi kotisivuksi. Kotisivuilla on etusivu ja 15 muuta aihekokonaisuutta, joista jokaisesta löytyy kyseisen aihealueen toimintaohjeet sekä asiakirjapohjat. Sisäisten kotisivujen etusivu on esitetty Kuvassa 1. Etusivulla on kerrottu lyhyesti sivuston tarkoituksesta ja käytöstä. (Kuva 1.)

The screenshot shows a web browser window titled "TOIMINTAOHJEET - Windows Internet Explorer". The address bar shows "G:\TOIMINTAOHJEET\index.html". The website has a green header with the "Hanakat" logo and the slogan "JOTTA KOTI TOIMISI". To the right of the logo, it says "LVI- NYKÄNEN OY TOIMINTAOHJEET". Below the header is a vertical menu of green buttons with white text, listing various services and documents. To the right of the menu is a white content area with a bulleted list of instructions.

Hanakat
JOTTA KOTI TOIMISI

LVI- NYKÄNEN OY
TOIMINTAOHJEET

- [ETUSIVU](#)
- [URAKKALASKENTA- ASIAKIRJOJEN TARKENNNUS JA URAKKANEUVOTTELU](#)
- [URAKKASOPIMUSTEN TEKO](#)
- [ALOITUSKOKOUS](#)
- [ASENTAJIEN PEREHDYTYS](#)
- [AIKATAULU](#)
- [LAATU- PUHTAUDENHALLINTA- JA TYÖTURVALLISUUSSUUNNITELMAT](#)
- [TYÖNOHJAUS JA LAATUSUUNNITELMAN TOTEUTUMINEN](#)
- [TAVARAHANKINNAT](#)
- [TAVARAN KÄSITTELY TYÖMAALLA](#)
- [TYÖMAATILAUKSET](#)
- [LISÄ- JA MUUTOSTYÖT](#)
- [URAKOITSIJAPALAVERIT JA TYÖMAAKOKOUKSET](#)
- [LUOVUTUSAINEISTOT](#)
- [TAKUUAJAN TOIMENPITEET](#)
- [MATERIAALIN JA TYÖNAJAN KÄYTÖN SEURANTA JA RAPORTOINTI](#)
- [MUUT ASIAKIRJAT](#)

- Täältä löytyy LVI- Nykänen Oy:n toimintajärjestelmä.
- Painamalla vasemmassa reunassa olevia aihealueita pääset kyseisen aiheen sisältöön.
- Sisällöstä löydät toimintaohjeet lueteltuina lyhyesti sekä valittuun aiheeseen tarvittavat asiakirjat.

KUVA 1. LVI-Nykänen Oy:n toimintaohjeiden etusivu.

Ensimmäisenä aihekokonaisuutena toimintaohjeissa on urakkalaskenta-asiakirjojen tarkennus ja urakkaneuvottelu. Tältä sivulta löytyy toimintaohjeet edellä mainittuun aihekokonaisuuteen sekä kaksi asiakirjapohjaa liitteenä. Asiakirjapohjat ovat epäkohdallista ja maksuerätaulukko. Epäkohdallistaan merkitään ylös urakkalaskennassa havaitut epäselvyydet ja huomiot. Listan avulla selvitetään tilaajan tai suunnittelijan kanssa havaitut epäselvyydet viimeistään urakkaneuvottelussa. Maksuerätaulukkoon merkitään, kuinka moneen osaan sovittu urakka hinnoitellaan ja mitkä ovat maksun vaatimukset. Kyseinen maksuerätaulukko luovutetaan tilaajalle erikseen sovittuna ajankohdantana.

Toisena aihekokonaisuutena sivustolla on urakkasopimus. Sieltä löytyvät toimintaohjeet siitä, miten urakkasopimus laaditaan YSE:n mukaisissa urakoissa, sekä miten toimitaan pienemmissä lasku- ja huoltotöissä. Seuraavana kokonaisuutena kotisivuilla on aloituskokouksen toimintaohjeet. Sen yhteydessä käydään lyhyesti läpi, kuinka aloituskokoukseen valmistaudutaan ja mitä aloituskokouksessa tulee ottaa huomioon. Aloituskokous-sivulla on myös liitteenä asiakirjapohja, aloituskokouksen asialista. Laadittuun listaan merkitään, mikäli urakassa on ilmennyt lisää huomioitavia asioita.

Asentajien perehdytys on kotisivuilla seuraavana kokonaisuutena. Perehdytyksen ohjeisiin on lueteltu milloin ja miten perehdytys suoritetaan ja miten perehdytyksen tulee jatkua koko työmaan ajan. Asentajien perehdytys-osioon on laadittu myös asentajien perehdytyslista liitteeksi, jota tulee käyttää jokaisen työmaan perehdytyksessä. Lista on merkitty kaikki aihealueet, joihin työnjohtajan tulee asentajat perehdyttää. Kun perehdytys on suoritettu, työnjohtaja merkitsee rasti ruutuun periaatteella jokaisen perehdytetyn kohdan listaan ja allekirjoittaa sen. Myös asentajan on allekirjoitettava lista.

Aikatauluun ja aikataulutukseen liittyvät toimintaohjeet sisältävät ohjeita urakan aikataulun laatimiseen. Aikatauluun liittyvät asiakirjapohjat ovat aikataulupohja sekä tavarahankinta-aikataulupohja, jotka ovat sivun liitteinä. Aikataulupohjaan merkitään työsuorituksen kesto ja ajankohta. Sen avulla laaditaan yrityksen jokaisen urakan aikataulut. Tavarahankinta-aikataulupohjaan merkitään ajankohtana se, milloin mitäkin tuotetta tai tuoteryhmää tarvitaan työmaalla. Myös tuotteen toimitusaika on merkittävä tavarahankinta- aikatauluun, mikä helpottaa tavarantoimituksen toimenkuvaa.

Seuraavana kokonaisuutena toimintaohjeissa on laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmat. Tässä kohtaa sivustoa on kerrottu, mistä urakkaan liittyvät, yleensä tilaajan vaatimat, suunnitelmat löytyvät. Sivulla on myös kerrottu laadittujen suunnitelmien noudattamisesta. Laatusuunnitelmasta yritykselle päivitettiin asiakirjapohjat, jotka löytyvät kyseiseltä sivulta. Laatusuunnitelman asiakirjapohjat on eritelty putkipuolelle sekä ilmanvaihtopuolelle. Työnohjaus- ja laatusuunnitelman toteutuminen on esitetty seuraavassa toimintaohjeiden kokonaisuudessa. Sivulla on käyty läpi, kuinka ja milloin työnjohtajan on valvottava laatusuunnitelman toteutumista ja miten työnohjaus tapahtuu yrityksessä.

Tavaranhankinta-osiossa on ohjeistettu, mitä kaikkea tulee tehdä ja mitä ottaa huomioon tavaranhankintoja suunniteltaessa ja suorittaessa. Materiaalihankintalistat sekä IV- että LV-puolelle on laadittu kyseiseen aihealueeseen liitteeksi. Työmaalle tarvittavat tavarat tilataan listan mukaan. Listoihin merkitään, mitä materiaaleja ja kuinka paljon tuleva urakka tarvitsee.

Seuraavana toimintaohjeissa on tavarankäsittely työmaalla. Ohjeisiin on merkitty, mitä tulee olla tehtynä ennen tavaratoimituksia ja miten toimitaan, kun tavara työmaalle saapuu. Osiossa on myös liitteenä varastointiohje-asiakirja. Asiakirjaan on merkitty tavarankäsittelyä työmaalla liittyvät ohjeet.

Osioon ”Työmaatilaukset” on merkitty, miten toimitaan, jos/kun työmaatilauksia joudutaan tekemään tai jos tavaraa löytyy varastosta. Työmaatilauksen kokonaisuuden jälkeen on toimintaohjeet osiossa lisä- ja muutostyöt. Tässä kohtaa annetaan toimintaohjeita asentajalle tilanteeseen, jossa hän huomaa lisä- tai muutostyön tarpeen tai jos tilaajan puolelta pyydetään muutostyötä.

Kerrottaessa sivustolla urakoitsijakokouksista ja työmaapalavereista on toimintaohjeisiin listattu, mitä työnjohtajan tulee tehdä ennen kokouksen alkua. Osiossa on myös liitteenä työvaiheilmoitus, jota käytetään työmaakokouksissa. Työvaiheilmoitukseen on sisällytetty tarvittavat osa-alueet, jotka täytyy tuoda esille työmaakokouksessa.

Luovutusaineisto-osiossa on lueteltu, miten luovutusaineisto tulee tehdä, ja mitä siinä tulee ottaa huomioon. Sivuuun on sisällytetty liitteeksi sisällysluettelopohja luovutuskansion tekoa varten. Sisällysluettelosta näkee, mitä kaikkia kokonaisuuksia luovutuskansion tekoon tarvitaan. Tarkemmat tilaajan/suunnittelijan määrittelemät sisällöt voidaan urakan mukaan muokata sopivaksi. Materiaalin ja työnajan käytön seurantaan ja raportointiin on lueteltu niitä tapoja, joita yritys käyttää materiaalin ja työnajan seurantaan ja mitä asentajan tulee tehdä seurannan onnistumiseksi. Myös työnjohtajan toimet on lueteltu seurannan onnistumisen takaamiseksi.

Takuuajan toimenpiteisiin on listattu toimet, jotka yrityksen tulee tehdä takuuajana. Asiat, jotka tulee huomioida ennen takuuajaa ja takuuajan jälkeen, on myös lueteltu sivulla. Lisäksi liitteeksi sivulle on sisällytetty asiakirjapohja, josta löytyy takuutar- kastuksessa suoritettavat toimenpiteet ja vaadittavat tarkastukset.

Viimeisenä kokonaisuutena löytyvät ”Muut asiakirjat”. Tähän osioon on listattu liitteeksi IV- sekä LV-urakassa tarvittavat muut asiakirjat, joita ei edellä mainituissa kohdissa noussut esiin. Näitä asiakirjoja laadittiin IV-puolelle seuraavasti: painekoe-pöytäkirja, vuosihuoltoraportti, ilmanvaihtokanavan puhdistus-ilmoitus, IV- tarkastus-pöytäkirja ja IV- mittauspöytäkirja. LV-puolelle liitteeksi laitettiin painekoe-pöytäkirja, huonelämpötilojen mittauspöytäkirja sekä linjasäätöventtiilien säätöpöytäkirja.

Toimintaohjeet laadittiin lisäksi Word-tiedostomuotoon, jolloin mahdollistettiin myös toimintaohjeiden tulostaminen. Tulostettavan version toimintaohjeet ovat täysin identtiset kotisivuilla esitettyihin toimintaohjeisiin nähden. Tulostetusta versiosta asentaja voi selata työmaalla tarvittaessa tietyn osan toimintaohjeet ja toimia niiden mukaisesti. Myös kaikki laaditut asiakirjapohjat on mahdollista tulostaa asentajalle. Hyödyllisiä asiakirjapohjia asentajille ovat mm. varastointiohje, mittaus- ja säätöpöytäkirjat, vuosihuoltoraportti sekä painekoe-pöytäkirja.

5 POHDINTA

LVI-Nykänen Oy:lle tehdyssä selvityksessä onnistuttiin kehittämään LVI-urakan toimintaa aina urakan saannista urakan seurantaan asti. Tavoitteena oli laatia yritykseen selkeä dokumentoitu työmaanhoito- ja seurantaohjeistus, jota on mahdollista hyödyntää yrityksen projekteissa. Tavoitteisiin pääsemiseksi laadittiin yritykselle toimintaohjeet. Tämän lisäksi kehitettiin asiakirjapohjia, joita yritys voi käyttää kaikissa LVI-urakoissa. Näistä kokonaisuuksista muodostui Nykäselle toimiva toimintajärjestelmä, jota yrityksen työnjohdon on mahdollista hyödyntää LVI-urakoissa.

Toimeksiantajalle, eli LVI-Nykänen Oy:lle, laaditusta toimintajärjestelmästä on mielestäni suuri hyöty. Se selkeyttää toimintaohjeita yrityksen sisällä (toimisto) sekä ulkopuolella (työmaa). Näin yrityksen työntekijät tietävät, kuinka heidän tulee toimia ja miten työnjohto toivon mukaan toimii, oli kyse sitten materiaalihankinnoista, lisätöistä tai muusta urakkaan liittyvästä toimesta. Kehitetty toimintajärjestelmä säästää myös asiakirjapohjien laatimiseen kuluvan ajan. Kun asiakirjapohjia on valmiina, tulevat ne myös oikein ja samalla tavalla täytetyiksi joka kerta. Toimintajärjestelmän laatiminen antoikin yrityksen työnjohdolle paljon mietittävää siitä, miten yritys todellisuudessa toimii ja mitä toiminnassa voisi parantaa.

Kehitetty toimintajärjestelmä on hyödyllinen myös uusille yrityksen työntekijöille. Uudet työnjohtajat hyötyvät ohjeista pääsemällä nopeasti kiinni yrityksen työtehtäviin ja toimintatapoihin ohjeiden sekä asiakirjapohjien kautta. Uusille asentajille toimintaohjeet puolestaan antavat selkeät ohjeet siitä, kuinka tulee toimia tilanteissa, jotka vaativat asentajalta toimenpiteitä. Näitä tilanteita ovat mm. lisä- ja muutostyöt, laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmat sekä tavaran käsittely työmaalla.

5.1 Tutkimusprosessin arviointi

Tutkimusmenetelmien valinnalla pyrittiin kattamaan kaikki LVI-Nykäsen toimintaan liittyvät osa-alueet. Aineistoa kerättiin niin asentajan kuin yrityksen johdon tasolta (kyselyt ja haastattelut) sekä lisäksi erään urakan seurannan avulla. Asentajien kyselyn laatiminen oli ensimmäinen vaihe, jossa tuli miettiä, millaiset kysymykset auttaisivat toimintajärjestelmän laatimisessa. Lopulta päädyttiin laatimaan kysymyksiä koskien asentajien mielipiteitä yrityksen nykytilasta ja urakoiden toteuttamisesta käytännössä. Asentajien kyselyn avulla saatiin paljon tietoa yrityksen silloisesta toimintajärjestelmästä, jolloin sitä oli helppo verrata teoriatietoon. Mikäli aineistoa olisi kaivattu enemmän, olisi sitä voitu hankkia asentajilta haastattelemalla heitä jokaista henkilökohtaisesti.

Työnjohtajien kysely päätettiin toteuttaa samalla periaatteella kuin asentajienkin. Eroa työnjohtajien kyselyssä oli se, että se oli avoin kyselylomake ja että siinä selvitettiin työnjohtajien nykyisiä toimia. Työnjohtajien silloisten toimien selvittäminen tarjosi hyvät valmiudet laatia toimihenkilöiden haastattelukysymykset, kun tiedettiin, miten työnjohtajat toimivat. Parhaiten työnjohtajien nykyisen toimintaa olisi kartoitettu seuraamalla työnjohtajien toimintaa urakan ajan, mutta tällöin aineiston keräämiseen olisi vaadittu pidempi ajanjakso.

Haastattelut antoivat yrityksen toimihenkilöille mahdollisuuden esittää kehitysideoita yrityksen toimintaan liittyen, ja niitä saatiinkin kiitettävästi. Näiden ehdotusten pohjalta laadittiin toimintaohjeet yrityksen HTML-pohjalle sekä Word-tiedostomuotoon. Haastatteluissa saatiin työnjohtajilta myös paljon jo yrityksessä valmiina olevia asiakirjapohjia, joihin tehtiin parannuksia. Työnjohtajat kertoivat myös asiakirjapohjista, joita ei yrityksessä vielä ollut, mutta jotka yrityksen toimintajärjestelmään tulisi tehdä.

Näitä asiakirjapohjia olivat epäkohtalista, aloituskokouksen asialista, aikataulupohja sekä tavarahankinta-aikataulupohja. Jos yrityksen toimihenkilöt olisivat haastatteluiden lisäksi yhdessä miettineet kehitysideoita toimintaan, olisi ideoita saatu enemmän sekä monipuolisemmin. Toisaalta vaikuttaisi siltä, että johto mieltikin jotain kehitettävää yhdessä, koska ideat olivat niin yhdenmukaisia haastatteluissa.

Urakan seurannasta saatiin paljon aineistoa etenkin työmaan toimintaan liittyvistä asioista. Käytännössä se käsittää kaikki tarkastellut aihealueet, mutta etenkin työn toteutuksessa esiintyneet kokonaisuudet. Kaiken kaikkiaan aineistonkeruumenetelmät olivat kattavia, koska aineistoa saatiin paljon ja kaikki mielipiteet olivat hyödynnettäviä. Aineiston kattavuutta olisi mahdollisesti lisännyt mahdollisuus laajemman LVI-urakan seurantaan. Tällöin jokainen suunnittelu- ja työvaihe olisi ollut laajempi ja näin ollen myös haastavampi, jolloin toiminnan olisi nähnyt todellisuudessa paremmin ja pienemmätkin ongelmat olisivat nousseet esiin todennäköisemmin. Huomattavaa on kuitenkin se, että tästäkin pienestä ilmanvaihtotyöurakan seurannasta saatiin yrityksen suurimmat ongelmakohdat esille, jolloin niitä pystyttiin myös kehittämään.

Saadut tulokset pätevät pelkästään tähän tutkimukseen ja tutkittavaan yritykseen. Tulokset eivät välttämättä ole enää päteviä laaditun toimintajärjestelmän jälkeen, mikäli yrityksen toimintaan tulee tutkimuksen myötä muutoksia. Muutoin tuloksia voidaan pitää pätevinä, koska aineistoa kerättiin kattavasti ja monipuolisesti sekä lähes kaikilta yrityksessä toimivilta tahoilta.

5.2 Tulosten tarkastelu

Yrityksessä suurimmiksi toiminnan kehittämiskohteiksi muodostuivat tavarahankintoihin liittyvät toimet: urakkalaskenta-asiakirjojen tarkennus, hankinta-aikataulun ja materiaalilistan laatiminen, tavarahankinnat, työmaatilaukset sekä tavaran käsittely. Tavarahankintoihin saatiinkin eniten mielipiteitä niin johdon kuin asentajien osalta. Toimintaohjeisiin kehitettiin lopulta hyvät ohjeet tavarahankinta osioon, joita noudattamalla ei ongelmia pitäisi esiintyä kuin ääritapauksissa. Sitoutuminen näihin ohjeisiin onkin suurin kynnys toiminnan kehittämisessä.

Muita suuria kehittämiskohteita toimintaan olivat asentajien perehdytys, aikataulu, lisä- ja muutostyöt sekä työmaakokoukset. Näille alueille laadittiin käytännölliset toimintaohjeet sekä asiakirjapohjat, jotka toisaalta olivat melko itsestään selviä asioita LVI-urakointiyritykselle. Tosin tuttujakaan ohjeita ei välttämättä noudateta, jos niitä ei aina muisteta tai jos noudattamista ei missään vaadita, ja näin ollen ne oli hyvä sisällyttää toimintaohjeisiin. Loput toimintajärjestelmään kuuluvat aihealueet, joissa myös havaittiin kehitettävää, olivat urakkaneuvottelu, aloituskokous, urakkasopimuksen teko, laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmat, työnohjaus, laatusuunnitelman toteutuminen, urakoitsijapalaverit, työmaakokoukset sekä luovutusaineistot.

Kerätyn aineiston avulla yrityksen toimintajärjestelmään laadittiin HTML-pohja, josta löytyvät selkeät toimintaohjeet sekä asiakirjapohjat, joita LVI-Nykänen voi hyödyntää kaikissa tulevilla LVI-urakoissaan. HTML-sivustosta luotiin toimiva kokonaisuus, jonka avulla yrityksen työnjohto sekä muu toimihenkilöstö pystyy toimimaan samalla tavalla riippumatta siitä, kuka projektista vastaa. HTML-sivusto on myös helppokäyttöinen, joten sieltä on kätevää katsoa epäselvänä olevat toimintaohjeet ja tarvittavat asiakirjat urakan aikana. Laadittu sivusto säästää myös aikaa, koska asiakirjat löytyvät aina samasta paikasta silloin, kun niille on tarvetta. Toivon, että yrityksen toimihenkilöt sekä asentajat noudattavat laadittuja toimintaohjeita sekä hyödyntävät asiakirjoja, koska niiden tarkoitus on ollut kehittää yrityksen toimintaa parempaan suuntaan.

5.3 Jatkotutkimusehdotuksia

Laadittua toimintajärjestelmää on mahdollista kehittää jatkossa muokkaamalla laadittuja ohjeita sekä asiakirjapohjia. Muokkaaminen tapahtuu HTML-editorilla, joka ladataan yrityksen käytettäväksi. Myös uusia asiakirjoja ja ohjeita on mahdollista tuoda sivustolle, mikäli kehitettävää ilmenee myöhemmässä vaiheessa. Todennäköisesti kehitettävää ilmenee muutaman vuoden sisällä, kun yritykselle tulee suurempia LVI-urakoita. Suuremmissa urakoissa toimintaohjeet voivat olla tarkemmat sekä asiakirjapohjia voi olla enemmän. Toimintajärjestelmän päivittämisessä ongelmaksi saattaa muodostua editorin käyttö, mikäli ohjelma ei ole ennestään tuttu. Tämän vuoksi yrityksen johdolle on suoritettava perehdytys ohjelman käyttöön, jottei toimintajärjestelmän käyttö jää kiinni päivityksestä.

Toimintajärjestelmän kehittämiseen käytetyn aineiston laajuutta on mahdollista kasvattaa. Tässä tutkimuksessa käytettiin toimintajärjestelmän tekoon, haastatteluihin ja kyselyihin neljä kuukautta ja seurannassa oli vain yksi työmaa. Jos havainnointiin käytettäisiin enemmän aikaa ja mielipiteitä saataisiin kaikilta yrityksessä työskenteleviltä, olisi mahdollista laatia tarkemmat ja laajemmat toimintaohjeet.

Jos toimintajärjestelmään otettaisiin mukaan koko yrityksen toiminta, saataisiin yritykselle luotua kokonaisvaltaiset toimintaohjeet. Nykyisestä toimintajärjestelmästä puuttuu ohjeet mm. urakan saamista edeltävistä toimista, palkanlaskennasta ja takuuhuolloista. Tällöin yrityksen toiminta olisi hyvin ohjeistettua ja kaikki tietäisivät yrityksen toimintatavat, mukaan lukien uudet työntekijät.

Laadittuihin toimintaohjeisiin päivitettiin yrityksessä jo aikaisemmin ollutta laatusuunnitelmaa. Puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmiin tässä työssä ei perehdytty tarkemmin. Jatkossa olisikin mahdollista laatia kokonaisvaltaiset laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmat yritykselle. Se antaisi asiakkaille kuvan luotettavasta urakointiyrityksestä ja näin toimintaa olisi taas mahdollista kehittää oikeaan suuntaan.

LÄHTEET

1. LVI-Nykänen Oy 2009. Tasekirja 1.1.- 31.12.2009.
2. Pelin, R. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus.
3. Rakennustieto Oy 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki.
4. LVI-kortisto 1998. LVI 03–10285. WWW-dokumentti. <http://www.rakennustieto.fi>. Ei päivitystietoa. (luettu 14.06.2010)
5. Pelin, R. 1983. Projektin suunnittelu ja valvonta. Insinööritieto.
6. LVI-kortisto 1998. LVI 03–10436. WWW-dokumentti. <http://www.rakennustieto.fi>. Ei päivitystietoa. (luettu 14.06.2010)
7. Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Hämeenlinna: Karisto.
8. Rakennustieto Oy 2002. TalotekniikkaRYL 2002. Hämeenlinna: Karisto.
9. Álen, R. & Kolari, S. 2008. Puhtaan ilmanvaihdon asennusopas. Loimaa: Priimus Paino.
10. Suomen säädöskokoelma 738/2002. RT STM–21318. WWW-dokumentti. <http://www.rakennustieto.fi>. Ei päivitystietoa. (luettu 11.06.2010)
11. LVI-ohjekortti 2005. LVI 03–10382. WWW-dokumentti. <http://www.rakennustieto.fi>. Ei päivitystietoa. (luettu 15.06.2010)

LIITTEET

- LIITE 1 Asentajien kyselylomake
- LIITE 2 Työnjohtajien kyselylomake
- LIITE 3 Urakkasopimuslomakkeen asialista
- LIITE 4 Aloituskokouksen asialista
- LIITE 5 Asentajien perehdytyslista
- LIITE 6 Työmaakokouksen asialista

Asentajien kyselylomake

Kysely asentajille

Kyselyn tavoitteena on saada tietoa mahdollisista ongelmista yrityksen toiminnassa.

Vastaukset ovat nimettömiä.

Kyselyyn vastaaminen tapahtuu ympyröimällä mielestänne sopivin vaihtoehto.

1	=	ei koskaan
2	=	harvoin
3	=	joskus
4	=	usein
5	=	aina

- Esitetäänkö teille tulevien työmaiden työmaa-aikataulut?
1 2 3 4 5
- Ovatko aikataulut pitäneet paikkansa?
1 2 3 4 5
- Toteutuuko työmaakierto ennen urakan alkamista?
1 2 3 4 5
- Kerrotaanko teille kohteen toteutusorganisaatio?
1 2 3 4 5
- Annettaanko teille riittävästi tietoa ja ohjeita työmaaturvallisuusvaatimuksiin liittyen?
1 2 3 4 5
- Tarjotaanko teille pyytämättä työmaalla tarvittavat henkilökohtaiset varusteet (suojaimet, työvälineet, ym.)?
1 2 3 4 5
- Oletteko tutustuneet yrityksen laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmiin?
1 2 3 4 5
- Valvotaanko työmaalla laatusuunnitelman toteutumista?
1 2 3 4 5
- Tulevatko tavaratoimitukset työmaalle sopivissa erissä?
1 2 3 4 5
- Tulevatko tavaratoimitukset ajallaan työmaankulun kannalta?
1 2 3 4 5
- Onko työmaalta puuttunut tavaraa kaikkien tilausten jälkeenkin?
1 2 3 4 5
- Ohjeistetaanko teitä työmaalla tavaran käsittelyyn liittyvissä asioissa (esim. tavaran sijoittelu- ja käsittelytapa)?
1 2 3 4 5
- Pidetäänkö yrityksessä sisäisiä kokouksia työmaan aikana?
1 2 3 4 5
- Toimiko tiedottaminen työnjohdolta asentajille urakkaan liittyen?
1 2 3 4 5
- Toimiko tiedottaminen asentajilta työnjohdolle urakkaan liittyen?
1 2 3 4 5
- Herättikö kysely ajatuksia, jotka voisivat olla hyödyksi yrityksen toimintajärjestelmää kehitettäessä?
Kirjoita vapaasti lomakkeen takapuolelle.

Työnjohtajien kyselylomake

Kysely työnjohtajille

Kyselyn tarkoituksena on löytää parannusvaihtoehtoja yrityksen toimintajärjestelmään.
Kysely toimii pohjana tulevaa haastattelua varten.

Nimi:

1. Millaisia asiakirjoja tarvitset urakkaa ennen ja urakan aikana ja onko niille valmiita pohjia?

2. Millä tavalla tarkastat urakkalaskenta- asiakirjat urakan saannin jälkeen?

3. Miten tapahtuu urakan aikataulutus yrityksessä?

4. Miten valmistaudut urakkaneuvotteluun, työmaakokouksiin, urakoitsijapalaverihin sekä muihin kokouksiin?

5. Miten suoritat työurakkasopimukset ja mitä siihen yleensä sisältyy?

6. Minkä asiakirjan perusteella valmistat urakkaa varten tavarahankintalistan ja millainen lista se on?

7. Miten työmaatilaukset tapahtuvat?

8. Onko yrityksellä laatu-, puhtaudenhallinta- ja työturvallisuussuunnitelmaa, jos on niin miten se ilmenee työssä?

9. Miten perehdytät asentajat urakkaan?

10. Miten tapahtuu yrityksen työnohjaus ja laatusuunnitelman toteutuminen työmaalla?

11. Mikäli urakkaan tulee muutos- tai lisätyö millaisia toimia se aiheuttaa työnjohdolle?

12. Millaiset luovutusaineistot yritys antaa tilaajalle?

13. Tuliko mieleen asioita, jotka kehittäisivät edelleen yrityksen toimintajärjestelmää?

Kiitos vastauksestasi.

Urakkasopimuslomakkeen asialista

Urakkasopimuslomakkeen asialista

1. Hanke ja hankkeen nro, rakennuskohde, urakkasopimuksen muoto
2. Sopijapuolet
 - Tilaaja
 - Tilaajan edustajat
 - Urakoitsija
 - Urakoitsijan edustajat
3. Muut osapuolet
 - Rakennuttaja
 - Rakennuttajakonsultti
 - Pääurakoitsija
 - Työmaan johtovelvollisuuksista vastaava
 - Työmaapalveluista vastaava
 - Alistetut sivu-urakoitsijat
 - Muut urakoitsijat ja tilaajan hankinnat
4. Sopimusehdot ja käsitteistö
5. Urakoitsijan suoritusvelvollisuus
 - Urakan kohde
 - Pääsuoritusvelvollisuus
 - Sivovelvollisuudet
 - Työmaapalvelut
 - Työmaan johtovelvollisuudet
6. Sopimusasiakirjat
 - Urakka-asiakirjaluetelo
 - a. Kaupalliset asiakirjat
 - b. Tekniset asiakirjat
7. Tilaajan myötävaikutusvelvollisuus
 - Lupien hankkiminen
 - Suunnitelmien toimittaminen
 - Tilaajan teettämät muut työt ja hankinnat
8. Laadunvarmistus
9. Urakka-aika
10. Viivästyssakko
11. Takuuaika

Aloituskokouksen asialista

Aloituskokouksen asialista

1. Esittäytymiset
 - Yritys, vastuuhenkilöt, tehtävät, yhteystiedot
 - Projektiorganisaatio, alihankinnat
2. Kohteeseen tutustuminen
 - Työmaakerros
 - Aikataulu, projekti suunnitelma, välitavoitteet
 - Piirustukset
3. Työmaajärjestelyt
 - Työntekijöiden tilat
 - Varastotilat työmaalla, tavaroiden purkupaikka
 - Tavaratoimitukset ja vastaanotto
4. Työsopimukset
 - Työntekijöiden määrä, henkilöt
 - Työaika työmaalla
 - Tavaratoimitukset ja vastaanotto
5. Työmaan järjestys
 - Sosiaali- ja työtilat
 - Yhteyshenkilöt ja vastuut
 - Työturvallisuus ja ensiapu, paloturvallisuus, kulkuluvat
6. Tarkastus ja vastaanotto
 - Omat työvaihetarkastukset, viranomais tarkastukset
 - Lisä- ja muutostyömenettelyt

Asentajien perehdytyslista

Asentajien perehdytyslista

- Laatujärjestelmän läpikäynti
- Työmaan laatusuunnitelma
- Työkohde, laajuus
- Työmaaorganisaatio
- Työmenetelmät
- Työmaan koneet
- Koneiden huolto
- Kaluston käyttösuunnitelma
- Tulityöt
- Sähköasennukset
- Suojavälineiden käyttö
- Materiaalien suojaukset
- Sosiaalitalat ja varasto
- Kulkutiet
- Muut työt ja aliuakat
- Ensiapuvalmius
- Työterveyspalvelut
- Tiedottaminen
- Työntekijän henkilökohtaiset suojaimet
- Työntekijän henkilökohtaiset työvälineet

Työmaakokouksen asialista

Työmaakokouksen asialista

- Aika, paikka, kohde, läsnä- ja poissaolijat
- Puheenjohtaja, Sihteeri
- Kokouksen sopimuksenmukaisuus
- Edellisen kokouksen pöytäkirjan tarkastaminen
- Edellisen kokouksen asiat
- Työmaatilanne
- Aikataulu
- Asiakirjat
- Tarkastukset ja katselmukset
- Kokoukset
- Työsuojelu
- Aliurakat ja hankinnat
- Urakoitsijoiden asiat
- Suunnittelijoiden asiat
- Rakennuttajan asiat
- Käyttäjän asiat
- Muutostyöt
- Muut asiat
- Seuraava työmaakokous
- Pöytäkirjan jakelu
- Pöytäkirjan tarkastaminen ja allekirjoittaminen
- Liitteitä