

Väinö Sivula

Kerrostalotyömaan LVI-tarkastusasiakirja

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

30.11.2018

| | |
|--|--|
| Tekijä Otsikko | Väinö Sivula Kerrostalotyömaan LVI-tarkastusasiakirja |
| Sivumäärä Aika | 27 sivua + 1 liite 30.11.2018 |
| Tutkinto | rakennusmestari, LVI (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma | rakennusalan työnjohto |
| Suuntautumisvaihtoehto | LVI-tekniikka |
| Ohjaajat | lehtori Aamos Lemström yksikön johtaja Olli Tuominen |
| <p>Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona T2H Rakennus Oy:lle. Toimeksiantajan työntekijät sekä kumppaneina toimiva LVI-suunnittelija ja KVV-valvoja ovat huomanneet ongelmia tarkastusasiakirjoissa, jotka eivät myöskään palvele tarpeeksi hyvin yrityksen tarpeita. Opinnäytetyön tavoitteena on ollut selvittää nykyisin käytössä olevien tarkastusasiakirjojen puutteet ja kehityskohteet. Tarkastusasiakirja on pakollinen dokumentti rakennusvalvontaviranomaiselle sekä työnjohtajan työkalu, jonka avulla hän pystyy hallitsemaan projektia paremmin.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosassa kerrotaan työn tilaajasta ja sen historiasta. Kirjallisuusselvityksen aluksi esitellään tarkastusasiakirja, johon opinnäytetyö kohdistuu. Lisäksi kirjallisuusselvityksessä käsitellään rakentamisen lainsäädäntöä, laatuvaatimuksia sekä rakennusvalvojan työnkuvaa ja vaatimuksia. Tutkimus toteutettiin käyttäen kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Aineisto kerättiin strukturoituidulla haastattelulla. Opinnäytetyön tutkimusaineisto esitellään kappaleessa 5., Haastattelututkimus ja analyysit. Haastatteluilla löydettiin ongelmakohdat nykyisistä tarkastusasiakirjoista ja saatiin selville mitä kyseiseltä LVI-tarkastusasiakirjalta halutaan.</p> <p>Työn tuloksena muodostettiin työnjohtajalle uuden mallinen tarkastusasiakirja, johon kootaan työnjohtajan ja valvojan allekirjoitukset, tarkastuspäivämäärä ja mahdolliset huomautukset. Tarkastusasiakirjan liitteenä on lista, jossa kerrotaan kussakin tarkastuksessa tarkastettavat asiat sekä lista viranomaisilta tilattavista tarkastuksista. Taulukkoa ei julkaista tässä opinnäytetyössä, koska se on vain työntilaaajan käyttöön.</p> | |
| Avainsanat | LVI, LVI-tarkastusasiakirja, kvalitatiivinen tutkimus |

| | |
|--|--|
| Author Title | Väinö Sivula HVAC Inspection Document for High-Rise Site |
| Number of Pages Date | 27 pages + 1 appendix 30 November 2018 |
| Degree | Bachelor of Construction Management |
| Degree Programme | Construction Site Management |
| Specialisation option | HVAC Engineering |
| Instructors | Aamos Lemström, Senior Lecturer Olli Tuominen, Business Unit Director |
| <p>The aim of the thesis was to solve the problems with the inspection documents, mandatory documents that have to be sent to the building authority, pointed out by several parties involved in the inspection process at a company. The goal was to figure out the deficiencies and shortcomings in the inspection documents, also used by foremen to manage a project, currently used to ensure that serve the needs of the company.</p> <p>The thesis used qualitative research and structured interviews as methods. Through the interviews, problem areas in the current HVAC inspection documents and the goals for the desired ones were established.</p> <p>The final year project resulted in a chart that compiles the comments, inspection date and signatures. A list with a list of the points to be checked during separate inspections, as well as a list of all inspections required by the authorities, was also done and attached as an annex of the inspection document.</p> | |
| Keywords | HVAC, HVAC inspection document, qualitative research |

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 1.1 | Työn tausta ja tarkoitus | 1 |
| 1.2 | Työn rajaus | 1 |
| 1.3 | Työn rakenne | 2 |
| 2 | T2H:n esittely ja toiminta | 3 |
| 3 | Kirjallisuusselvitys | 4 |
| 3.1 | Tarkastusasiakirja | 4 |
| 3.2 | Lainsäädäntö | 6 |
| 3.3 | Rakentamisen laatuvaatimukset | 6 |
| 3.4 | Rakennusvalvoja | 8 |
| 4 | Tutkimusmenetelmät | 9 |
| 4.1 | Kvalitatiivinen tutkimus | 9 |
| 4.2 | Strukturoitu haastattelu | 9 |
| 5 | Haastattelututkimus ja analyysit | 9 |
| 5.1 | Haastattelututkimuksen tausta | 10 |
| 5.2 | Haastateltavat | 10 |
| 5.3 | Haastattelujen toteutus | 11 |
| 5.4 | Haastattelujen analysointi | 12 |
| 5.5 | Haastattelututkimus | 13 |
| 6 | Tulokset ja päätelmät | 22 |
| 7 | Yhteenveto | 25 |
| | Lähteet | 26 |
| | Liitteet | |
| | Liite 1. Kerrostalotyömaan LVI-tarkastusasiakirja | |

Lyhenteet ja käsitteet

| | |
|-------------|---|
| IV | Ilmanvaihto. |
| kannakointi | Putkien kiinnittäminen asianmukaisin kiinnikkein esimerkiksi seinään tai kattoon |
| KVV | Kiinteistön vesi ja viemärinti. |
| LVI | Lämmitys, vesi ja ilmanvaihto. |
| MRL | Maankäyttö- ja rakennuslaki |
| PEX-putki | Ristisilloitettu PE-muovista valmistettu vesiputki |
| RTY | Rakennustarkastusyhdistys |
| tilaaja | Tilaaja voi olla rakennuttaja tai urakoitsija. Tilaaja on urakoitsijan sopimuskumppani joka on tilannut urakkasuorituksen |
| urakka | Urakoitsijan työnsuoritus sopimuksen mukaisten velvollisuuksien täyttämiseksi |
| urakotsija | Tilaajan sopimuskumppani, joka on veloitettu yhteisen sopimuksen nojalla tuottamaan tilaajalle sovitunlainen työntulos |
| YSE | Rakennusurakan yleiset sopimusehdot |

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tarkoitus

Rakennustyömailla käytetään paljon erilaisia tarkastusasiakirjoja. Ne helpottavat työnjohtajien työtä. Tällöin asiat tulevat varmuudella tehtyä, tarkastettua oikein tehdyiksi ja oikea-aikaisesti. Työn tavoitteena oli koota kattava ja helppokäyttöinen LVI-tarkastusasiakirja työnjohtajien avuksi.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on T2H Rakennus Oy. T2H:n työntekijät koostuvat pääosin nuorista henkilöistä. Haasteena on se, että harvalla on kokemusta LVI-alalta. Silloin LVI-töiden valvominen jää useimmiten vajaaksi ja tuottaa paljon työtä. Tämän tarkastusasiakirjan tarkoituksena on helpottaa ja opastaa nuorien ja myös kokeneempienkin työnjohtajien LVI-töiden valvontaa. Lisäksi se helpottaa paljon työvaiheiden aikatauluttamista ja seuraamista. Sen avulla pystytään myös seuraamaan, mitä työvaiheita on meneillään sekä mitkä ovat vielä tekemättä ja mitkä jo suoritettu.

1.2 Työn rajaus

Tutkimus rajautuu uudiskerrostalohankkeiden LVI-osan valvontaan. Rajaus on mainitunlainen, koska opintosuuntana on LVI-alan työnjohto ja täten tilaaja päätyi ehdottamaan kyseistä rajausta.

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi ongelmakohtia, joita työn tilanneen yrityksen työntekijät, palkatut LVI-suunnittelija sekä KVV-valvoja ovat havainneet käytössä olevissa tarkastusasiakirjoissa ja työmaan johtamisessa. Opinnäytetyön tilaaja näki tarpeelliseksi tutkia, miten käytössä olevaa tarkastusasiakirjaa voitaisiin kehittää soveltuvammaksi juuri heidän yrityksensä käyttöön.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tehdä mahdollisimman hyvä tilaajan kerrostalokohteita palveleva LVI-tarkastusasiakirja. Työni tärkeimpänä lähteenä ovat toteuttamani haastattelut, joita tukee teorialtutkimus haastatteluiden suorittamisesta ja tarkastusasiakirjatyypeistä sekä niitä koskevista määräyksistä.

1.3 Työn rakenne

Opinnäytetyön alussa kerron työn tilanneesta yrityksestä, sen historiasta ja tavasta rakentaa. Kirjallisuusselvityksen aluksi esittelen tarkastusasiakirjan, johon opinnäytetyöni kohdistuu. Lisäksi kirjallisuusselvityksessä käsittelen rakentamisen lainsäädäntöä, laatuvaatimuksia sekä rakennusvalvojan työnkuvaa ja vaatimuksia. Seuraavaksi käsittelen menetelmiä, joita työn tekemisessä on käytetty. Työn loppupuolelle olen koonnut haastattelujen vastaukset ja analysoinnit, johtopäätökset työstä ja opinnäytetyön loppuyhteenvedon.

2 T2H:n esittely ja toiminta

T2H Rakennus Oy on perustettu vuonna 2010. Sen omistaa T2H Yhtiöt Oy, joka omistaa myös T2H Pirkanmaa Oy:n. Se toimii perustajaurakoitsijana omissa rakennuskohteissaan. Yrityksen perustajat ovat Arto Toikkanen sekä Samuli ja Henri Huhdanpää. Yrityksen nimi muodostuikin perustajien sukunimien alkukirjaimista. [1]

Vuonna 2016 yritys otti ison kasvupyrähdyksen, jolloin se kasvoi jopa 40 %. Vuonna 2018 yrityksellä on palveluksessa n. 100 toimihenkilöä. Tonttien hankinta, talojen suunnittelu sekä rakentaminen, markkinointi ja tämä kaikki tapahtuu lähes kokonaan yhtiön sisällä. Yrityksen hankintarekisteriin kartoitetaan jatkuvasti ja tällä hetkellä yrityksen hankeissa työskentelee kaiken kaikkiaan hiukan vajaa 900 henkilöä. [1]

Yrityksen tunnuslause on #hania koteja+. Se kuvaa hyvin yrityksen tapaa tehdä koteja aivan tavallisille ihmisille. Asumismuotoja on neljää erilaista: erillistalot yhtiöissä, rivi- ja paritaloyhtiöt, pienkerrostalot ja kerrostalot. Elämän ja arjen helpottamisen takia talot rakennetaan hyvien kulkuyhteyksien varrelle. [1]

Tällä hetkellä taloja nousee uusille kasvaville asuinalueille Kivistöön Vantaalle ja Vuorekseen Tampereelle. T2H antaa myös oman panoksensa Vantaalla sijaitsevien Martinlaakson, Myyrmäen ja Ylästön sekä Tampereen Tesoman ja Espoon Nöykkiön asuinalueiden uudistamisessa. Yrityksen sisällä ollaan innokkaina laajentamassa rakennusaluetta pääkaupunkiseuden ympäryskuntiin, Sipooseen, Keravalle ja Nurmijärvelle sekä Tampereen kyljessä sijaitsevaan Pirkkalaan. [1]

T2H:lla on käytössä tällä hetkellä kerrostalotyömaiden tarkastusasiakirjana ainoastaan Ympäräristöministeriön RTY:llä teettämä #asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja+. Tarkastusasiakirja on hyvä ja kattava, ja siinä käsitellään kaikki tarkastettavat asiat, mutta se ei täysin vastaa yrityksen tarpeita. Sen huonona puolena on sen kankeus ja huono muokattavuus.

| | |
|---|--|
| SISÄPUOLISET VESI- JA VIEMÄRILAITTEET: | |
| Sisäpuoliset pystyviemärit on kannakoitu välipohjista, haarojen kohdalta ja lisäksi vähintään yhdellä kannakkeella kerrosväliä kohden. | |
| Pystyviemäri on varustettu puhdistusyhteellä alimman laatan yläpuolella, puhdistusyhte on asennettu 500 mm lattiatason yläpuolelle. | |
| Viemäriin tuuletusputki on johdettu vesikaton yläpuolelle ja lämpöeristetty (vähintään 100 mm) kylmissä tiloissa. | |
| Viemärit on äänieristetty niiden ollessa asuinhuoneissa. | |
| Hanakulmarasiat on tiivistetty ja kiinnitetty seinään. | |
| Jakotukit on asennettu siten että mahdollinen vuoto tulee näkyville. | |
| Vesijohdot on sijoitettu helposti avattavan alaslaskun yläpuolelle tai koteloihin, joista vuoto tulee näkyville. Märkätilojen pintaan asennettujen putkien kannakkeiden ruuveissa on käytetty tiivistemassaa. | |



| | |
|---|--|
| Astianpesukoneen sulkuventtiili on työpöydän yläpuolella. | |
| Vesimittari on sijoitettu ohjeen mukaisesti. | |

Kuva 1. Lapuan kaupungin KVV- ja IV-töiden tarkastusasiakirjassa+ vaadittavat sisäpuolisten vesi- ja viemärilaitteiden tarkastuskohdat [5, s. 1. 2].

Esimerkkinä yksi tarkastusasiakirjan ongelma on tarkastusten yksilöiminen kerroksittain tai tietyin osastoittain, joka onkin yksi T2H:n pääkehityskohde koko asiakirjassa. Kävin läpi useita tarkastusasiakirjoja, mutta missään ei ollut jaettu tarkastuksia vaikkapa kerroksittain, esimerkkinä tällaisesta on tarkastusasiakirja (ks. Kuva 1.).

3 Kirjallisuusselvitys

3.1 Tarkastusasiakirja

Rakennuslaki määrää, että kaikissa rakennushankkeissa tulee huolehtia riittävästä valvonnasta ja tarkastamisesta. Rakennuslainsäädäntö velvoittaa työnjohtajaa panostamaan riittävään valvontaan ja raportointiin. Rakennushankkeen onnistumisen kannalta on tärkeää, että suunnittelu ja valvominen toteutetaan ammattimaisesti sekä tarkastukset ajoitetaan oikeisiin rakennusvaiheisiin. Hyvä yhteistyö hankkeen eri osapuolten välillä takaa hyvän rakentamisen, korkean laatutason, terveellisen ja

turvallisen asumisen. Näin vältetään myös mahdolliset rakennusvirheet ja vauriot, jotka voivat heikentää rakennuksen kuntoa ja kestävyyttä. [3, s. 3]

Rakennustyömaan tarkastusasiakirja auttaa työjohtoa ja muita hankkeen osapuolia suorittamaan hankkeen eri vaiheet rakennusmääräysten vaatimalla tavalla. Kun työsuorituksen onnistuminen tarkastetaan hyvissä ajoin, vältetään suurimmilta vahingoilta. Jos rakennuksessa todetaan luovutuksen jälkeen virheitä tai ongelmia, voidaan tarkastusasiakirjan avulla kohdentaa vastuut oikeille henkilöille. Asiakirjaa voidaan käyttää apuna myös kuntoarvion tekemisessä. Tarkastuksia tehdessä täytyy muistaa noudattaa aina viimeisimpiä määräyksiä. [3, s. 3]

MRL 150 f §

Rakennustyön tarkastusasiakirja

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa.

Rakennusluvassa tai aloituskokouksessa sovittujen rakennusvaiheiden vastuuhenkilöiden sekä työvaiheita tarkastaneiden on varmennettava tekemänsä tarkastukset rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Tarkastusasiakirjaan on merkittävä myös perusteltu huomautus, jos rakennustyö poikkeaa rakentamista koskevista säännöksistä.

Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä tarkastusasiakirjan sisällöstä ja siihen tehtävistä merkinnöistä.

Kuva 2. Ympäristöministeriön rakennustyön suoritus- ja valvontaohjeen tiivistelmä tarkastusasiakirjaa koskevista huomioista [7, s. 26].

Tarkastusasiakirjaan merkitään kaikki tärkeimmät tarkastukset. Näitä ovat muun muassa rakennuksen turvallisuuteen, terveellisyyteen ja pitkään käyttöikään liittyvät tarkastukset. Lisäksi tarkastusasiakirjaan merkitään kantavuutta sekä kosteuden ehkäisemistä koskevat tarkastukset. Tarkastaja kuittaa allekirjoituksellaan tarkastuksen tehdyksi sekä merkitsee tarkastusasiakirjaan tarkastusajankohdan ja mahdolliset huomautukset. Rakennustyömaan tarkastusasiakirjan täyttämistä on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain 20. luvun 150 f §:ssä (ks. Kuva 2.) [7, s. 26]

3.2 Lainsäädäntö

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (numero 132/1999), on yleiset edellytykset rakennushankkeelle, tärkeät tekniset vaatimukset ja lisäksi vielä lupamenettely ja viranomaisvalvonta. Tärkeimmät LVI-projektin vaatimukset ympäristöministeriön mukaan koskevat työn suunnittelua ja valvontaa, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta. [10]

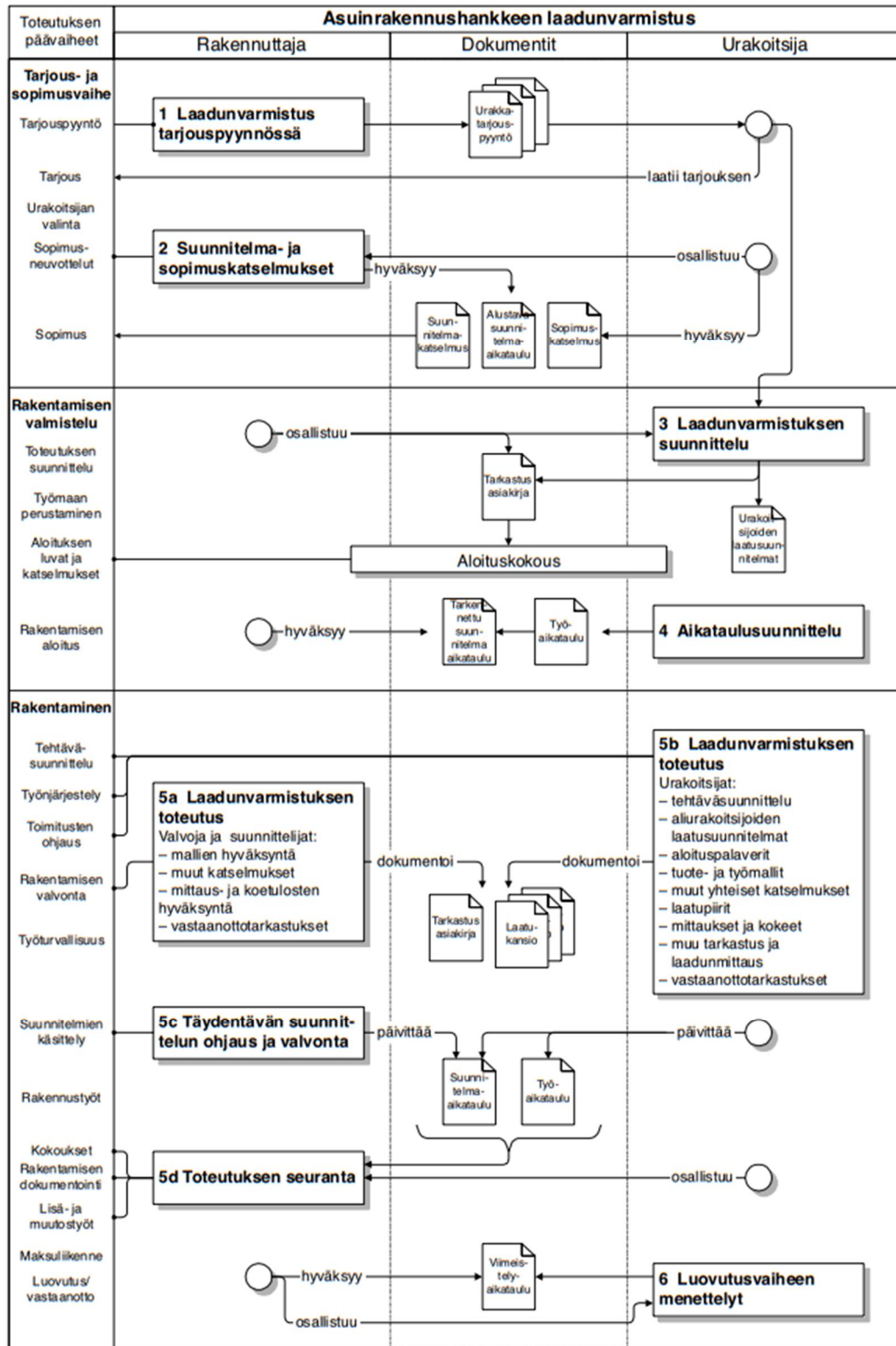
YSE:n mukaan urakoitsijan täytyy toimittaa tilaajalle suunnitelma sopimuksen mukaisen laadun saavuttamisesta. Urakoitsija tekee itselleluovutuksen ennen työn luovutusta tilaajalle. Yleisissä sopimusehdoissa määritellään tilaajalle sekä urakoitsijalle kuuluvat laadunvarmistus ja valvontatoimenpiteet. Kun tilaaja on hankkinut valvojat rakennushankkeelle, täytyy hänen ilmoittaa urakoitsijoille valvojat ja heidän valtuutensa. Valtuudet ja vastuut on määritetty YSE:n 8. luvun 60. 62 §:ssä. YSE:n 9. luvussa on kerrottu vaaditut kokoukset ja tarkastukset sekä vielä vastaanottoon liittyvät tarkastukset, kuten muun muassa urakkasuorituksen tarkastus ja rakennuskohteen luovutukseen liittyvät tarkastukset. Työmaapäiväkirjan pitämiseen ja tarkastuspöytäkirjan täyttämiseen liittyvät määräykset ovat 9. luvun 75 §:ssä ja 76 §:ssä. Sopimukseen kohdistuvien erimielisyyksien ratkaisemiseen on määräykset sopimusehtojen lopussa. [13, s. 5. 6, 13. 16, 18.]

3.3 Rakentamisen laatuvaatimukset

Talon rakentamiseen liittyvät rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (RYL) on jaettu neljään kirjaan, joita ovat SisäRYL 2013, MaalausRYL 2012, RunkoRYL 2010 ja MaaRYL 2010. Niissä on koko alan sisällä sopimat vaatimukset, jotka työn lopputuloksen tulee täyttää. RYL:n avulla voidaan selvittää laatua kohtaan syntyvät erimielisyydet. Laatuvaatimukset löytyvät helpoiten ammattilaisten käyttämästä Rakennustiedon verkkopalvelusta, mutta niitä on myös e-kirjoina ja aivan painettuina versioina. [12]

Rakennustöiden ja suunnittelujen laadunvarmistuksen toteutukset ja dokumentointi kuuluvat rakennusvaiheeseen (ks. Kuva 3.). Jokainen vastaa hänelle kuuluvista toimenpiteistä sekä ilmoittaa muille osapuolille ilmitulleista muutoksista ja

poikkeamista. Toteutetut toimenpiteet ja päätökset on lisättävä dokumentein projektin tarkastusasiakirjaan ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. [9, s.14.]



Kuva 3. Asuinrakennushankkeen laadunvarmistusprosessi jaettu toteutuksen päävaiheisiin [9, s. 15].

Tarkastusasiakirjan lisäksi aloituskokous on yksi rakennusvalvonnan vaatimia laadunvarmistuskohtia. Kaikki viranomaisen tekemät tarkastustoimenpiteet merkitään tarkastusasiakirjaan. Hankkeen tyyppi vaikuttaa tarkastusasiakirjan tyyppiin ja laajuuteen. [9, s.15.]

3.4 Rakennusvalvoja

Siinä tilanteessa kun vastaava työnjohtaja on urakoitsijan edustaja, on suositeltavaa, että rakennuttaja palkkaa ulkopuolisen valvojan joka ajaa hänen omia etujaan [7, s. 16]. RT-kortissa 16-10746 todetaan valvojalle kuuluvat tehtävät ja työn suorittamiselle määrätyt vaatimukset. [11, s. 59.]

Valvojalta vaaditaan mahdollisimman tarkkaa ja ennaltaehkäisevää määräyksien ja lakien mukaista valvontaa. Jotta valvoja pystyy valvomaan rakentamista ja lopputulos olisi halutunlainen, hänen täytyy perehtyä perusteellisesti urakkaan liittyviin asiakirjoihin. Kun valvoja huomaa jonkin virheen, on hänen reagoitava siihen välittömästi ilmoittamalla siitä rakennuttajalle. Myös virheiden ennaltaehkäisemisellä ja niiden minimoimisella pystytään takaamaan laadukas valvonta. RT-kortiston tehtävälueelloissa on listaus valvojalle määrätyistä keskeisistä tehtävistä. Ne on jaoteltu yleistoimenpiteisiin, ajalliseen valvontaan, taloudelliseen valvontaan, dokumentointiin (tarkastusasiakirja) ja muihin valvontatoimenpiteisiin. Valvojan täytyy seurata työsuoritteita, jotta ne tulee varmuudella tehtyä oikein sekä hän tarkastaa vastaavan työnjohtajan työmaapäiväkirjan ja tekee siihen tarvittavat huomiot. Lopuksi hän hyväksyy sen allekirjoituksellaan. [11, s. 59.]

Valvojalle asetetut vaatimukset eivät ole peräisin lainsäädännöstä, vaan ne tulevat rakennusalalla toimivilta järjestöiltä (RIL, RIA, RKL, SAFA, RAKLI). Valvojalle määritellyt pätevyysvaatimukset ovat mainittu järjestöjen vuonna 1989 tekemässä sopimuksessa. Siinä valvojat jaetaan kolmeen eri pätevyysluokkaan, joilla jokaisella on omanlaiset koulutus- ja työkokemusvaatimukset. Kansainvälistä pätevyysrekisteriä ylläpitävä Fise Oy hyväksyy valvojan pätevyudet. [11, s. 58.]

YSE vaatii valvojalta aina kunkin tehtävän edellyttämää ammattipätevyyttä. Valvojan kelpaavuus valvontatehtäviin vaatii tarpeeksi kokemusta rakentamisesta ja hänen tulee

soveltua tehtävään. Mikäli valvoja selviää epäkelvoiseksi tehtävään ja urakoitsija havaitsee sen, niin on hän velvollinen ilmoittamaan siitä rakennuttajalle. [11, s. 59.]

4 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyöni tutkimustavaksi valitsin kvalitatiivisen tutkimuksen. Olen valinnut tämän siksi, koska tavoitteena oli saada yksityiskohtaista tietoa tietyltä kohderyhmältä.

4.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii tutkittavan ilmiön ymmärtämiseen. Haastattelun tulokset kuvaavat vastaajan näkökantaa kyseisessä asiassa, sekä haastateltavan näkökulma kyseiseen asiaan vaikuttaa myös olennaisesti tuloksiin. [2, s. 4]

Yleensä tutkimusmenetelmää valitessa ja kvalitatiiviseen menetelmään päädyttäessä on syynä halutunlainen lopputulos, kuten minunkin tapauksessani. Riskinä on kuitenkin se, että haastatteluja tehdessä sekä analysoidessa ymmärtää jonkin asian toisin kuin haastateltava on sen tarkoittanut. [2, s. 5]

4.2 Strukturoitu haastattelu

Strukturoitu haastattelu tarkoittaa lomakehaastattelua, eli se tehdään haastattelulomakkeen avulla. Lomakkeen kysymykset ja niiden järjestys ovat kaikissa haastatteluissa samat. [4, s. 208]. Haastattelutyylin yhtenä vaikeimpana osana on haastattelulomakkeen koostaminen. Varsinaisen haastattelun toteuttaminen on melko vaivatonta, sillä vastaaminen on helppoa ja nopeaa. [6, s. 44. 45]

5 Haastattelututkimus ja analyysit

Tässä luvussa kerron haastattelujen toteutuksesta ja analysoinnista sekä käyn läpi haastattelut kysymys kysymykseltä. Olen koonnut aina yhden haastateltavan kyseisen kysymyksen vastaukset ensin sekä analysoinut niitä heti sen jälkeen analyysi osiossa.

5.1 Haastattelututkimuksen tausta

Kun olin kehittämässä T2H:lle LVI-tarkastusasiakirjaa, oli tärkeää saada tietää, millaiset ovat yrityksen tarpeet kyseistä asiakirjaa kohtaan. Työntekijöiden haastattelu oli olennainen osa tutkimusta, sillä niiden kautta saadaan ensiarvoisen tärkeää tietoa jo olemassa olevista ongelmakohtista.

5.2 Haastateltavat

Haastattelujen yhteydessä kysyin jokaisen haastateltavan työkokemusta. Tällä halusin arvioida työkokemuksen tuomaa osaamista, joka vaikuttaa heidän vastauksien luotettavuuteen tässä tutkimuksessa.

Vastaava työnjohtaja on valvonut yhdeksän työmaata vastaavan ominaisuudessa ja on aiemmin työskennellyt rakennusmiehenä. Pyysin häntä haastateltavakseni, koska hänellä on pitkä kokemus rakennusalalta ja hän on johtanut useita työmaita vastaavan ominaisuudessa.

Työnjohtaja 1 on valvonut LVI-työt kahdella meidän työmaallamme, jossa toisessa oli kaksi asukasosakeyhtiötä ja toisessa kolme. Hän on valmistunut pari vuotta sitten työnjohtajaksi ja on toiminut siitä lähtien T2H:lla työnjohtajana. Työskennellessämme samalla työmaalla ilmeni, että hän on vastannut muutaman T2H:n rakennushankkeen LVI-töiden valvonnasta. Tämän selvittyä pyysin häntä haastateltavakseni, ja hän suostui mielellään.

LVI-suunnittelija on suunnitellut kaikkien T2H:n kohteiden LVI-osuudet vuodesta 2011 lähtien lukuun ottamatta yhtä kohdetta. Lisäksi hän on totta kai suunnitellut muidenkin tilaajien kohteita. Pyysin häntä haastateltavakseni, sillä halusin tuoda työssäni esille myös LVI-suunnittelijan näkökulman LVI-tarkastusasiakirjoja koskevista ongelmista. Hänen pitkäaikoinen yhteistyönsä T2H:n kanssa on auttanut havaitsemaan juuri T2H:n kohteita koskevat ongelmakohdat.

Työnjohtaja 2 on ollut työnjohtajana LVI-asennusten osalta kokonaan tai osittain kahdessa T2H:n kohteessa. Hän on ollut T2H:lla työnjohtajana jo muutaman vuoden.

Minun kanssani samalla työmaalla työskentelevä työnjohtaja sanoi, että häntä kannattaisi kysyä haastateltavaksi, sillä hänellä on kokemusta LVI-töiden valvonnasta.

KVV-valvoja on valvonut kymmenien kohteiden LVI-projekteja ja ollut suunnittelijana vielä useammassa, eli satoja. Hän on myös vastannut KVV-valvonnasta useissa T2H:n kohteissa. Siten päädyin kysymään häntä haastateltavakseni, sillä halusin saada myös valvojan näkökulman haastatteluihini.

5.3 Haastattelujen toteutus

Aloitin haastattelulomakkeen laatimisen ja tutustuin aluksi jo olemassa oleviin tarkastusasiakirjoihin ja erityisesti LVI-asennuksia käsitteleviin osioihin. Keskustelin myös kokeneiden LVI-alan ammattilaisten kanssa työni aiheesta, jotta saisin selville, mitä asioita haastattelussa kannattaisi käsitellä. Lisäksi oma työkokemukseni rakennustyömailta auttoi haastattelukysymysten muodostamisessa.

Lähetin kyselyn koko T2H:n henkilöstölle ja muutamalle yrityksen rakennushankkeissa mukana oleville ammattilaisille. Kerroin siinä itsestäni, työni aiheesta ja taustoista. Kyselyn tavoitteena oli saada kerättyä mahdollisia haastateltavia. Haastateltavikseni sain vastaavan työnjohtajan, kaksi työnjohtajaa, LVI-suunnittelijan ja KVV-vastaavan. Osa haastateltavista asuu kauempana Etelä-Suomesta, minkä vuoksi päätin lähettää haastattelulomakkeet sähköpostitse kaikille yhtenäisen haastattelumateriaalin saavuttamiseksi.

Haastattelujen ongelmana oli opinnäytetyön ajoittuminen loppukesälle ja syksylle, jolloin työntekijät ovat lomalla ja rakennusprojekteissa on kiireistä. Haastattelujen toteuttaminen vei aikaa, sillä sähköpostilla lähettämäni haastattelulomakkeen takaisin saaminen viivästyi haastateltavien työkiireiden takia.

Haastattelut ajoituivat kesälomakauden loppupuolelle, jolloin työmailla on kova kiire. Tämä johti siihen, että haastatteluajkojen yhteen sovittaminen tuotti suuria vaikeuksia, mikä oli myös yksi syy tehdä haastattelut sähköisesti.

Kartoitin haastatteluissani mahdollisia puutteita ja ongelmakohtia, joita haastateltavani ovat kohdanneet johtaessaan, suunnitellessaan tai valvoessaan aikaisempia kohteita.

Selvitin myös, millainen tarkastusasiakirja vastaisi myös mahdollisimman hyvin T2H:n tarpeita, sillä yritys tekee vain asuinkäyttöön tarkotettuja rakennuksia.

Otin joka haastattelusta aina yhden kysymyksen vastaukset kerralla tarkastelun kohteeksi. Ensiksi kasasin vastaukset ja sen jälkeen analysoin ne. Kokosin vastaukset yhteen tiedostoon, aina yhden kysymyksen vastaukset peräkkäin. Seuraavaksi luin vastauksia läpi ja lopuksi kokosin vastaukset. Olen koonnut haastattelujen vastaukset ja analyysit työni loppupuolelle. Käytin saamiani tuloksia tarkastusasiakirjan kehitystyössä.

5.4 Haastattelujen analysointi

Haastatteluvastausten analysoinnilla etsin T2H:n kehityskohtia tarkastusasiakirjaan. Muutamia kehityskohtia oli muun muassa asiakirjan muokattavuus kullekin työmaalle sekä asiakirjan yksinkertaistaminen. Yksinkertaistamisen taustalla on se ongelma, että T2H:n työnjohtajista harvalla on kokemusta LVI-alallta.



Kuva 4. Analyysin vaiheet [8, s. 12].

Kuvassa 4 olen eritellyt analyysin vaiheet. Se on tehty mukaillen Ruusuvuoren, Nikanderin ja Hyvärisen tekemää kuviota analyysiprosessista.

5.5 Haastattelututkimus

Seuraavaksi käsitellään jokaisen kysymyksen vastaukset yksitellen yhdessä kappaleessa ja analysoidaan niitä analyysiosiossa.

Kysymys 1. Missä osa-alueissa valvoja on joutunut tekemään huomautuksia asiakirjoissa, ja mitä niissä on silloin ollut ongelmana?

Vastaavan työnjohtajan mukaan valvoja on joutunut tekemään paljon huomautuksia putkien kannakointiin liityen, esimerkiksi pohjaviemäreissä, valuun jäävissä putkissa ja IV-putkissa. Huomautuksia on tehty myös LVI-asennustarvikkeiden sekä -laitteiden varastoinnista ja suojauksesta, yleisesti putkien ja kanavien eristämisestä, ulkopuolten sadevesi- ja viemäriinjojen eristyksistä sekä kaadoista ja painaumista. Viemärien kaadot olivat myös yksi asia, josta on tullut huomautuksia.

Analyysi: Edellä mainittuihin asioihin on tärkeää kiinnittää huomiota hyvissä ajoin, sillä silloin säästyy turhilta korjauksilta. Pahimmassa tapauksessa korjaukset viivästyttää muita urakoita.

LVI-suunnittelijan työhön ei varsinaisesti kuulu LVI-valvojan työt, joten tarkastusasiakirjan täyttäminen ei kuulu hänen osa-alueeseensa. Hän on kuitenkin kiertänyt työmaita työnjohdon kanssa suunnittelijan ominaisuudessa. Kierroksilla suunnittelija on tehnyt huomioita LVI-asennusten suhteen ja ohjeistanut työnjohtajia asennusten parantamisessa.

Työnjohtaja 2 kertoi vastaukseksi suunnitteluvirheet ja toteutuskelvottomat suunnitelmat. Suunnitteluvirheitä ovat monesti putkien sijoittelu ja kulkureitit. Toteutuskelvottomia suunnitelmista tekee se, että ne toimivat paperilla, kun käytännössä asennusvaiheessa huomataan jokin este suunnitelmien mukaiselle asentamiselle.

Analyysi: Suunnitelmat olisi tärkeää käydä työmaan työnjohtajien kanssa läpi ennen töiden aloittamista, jolloin ne, joilla on kokemusta töiden johtamisesta työmaalla, voisivat myös havaita mahdolliset ongelmakohdat.

KVV-valvoja mainitsi, että asiakirjat ovat tulleet yleensä liian myöhään näyttille eli vasta lopputarkastuspäivänä. IV-mittauspöytäkirjoissa on ollut eniten ongelmia, ja palopeltien asennustodistukset puuttuvat hyvin useasti. Tarkastusasiakirjojen täyttäminen ollut silloin tällöin vajaata, muutamia allekirjoituksia puuttunut.

Analyysi: Asiakirjat olisi tärkeää olla valvojalla aikaisemmin, jolloin hän ehtisi tutustua niihin rauhassa ja lopputarkastuksessa tarkistaa uudestaan huomita kiinnittäneet asiat. Asennustarvikkeiden asennustodistukset on tärkeää tehdä ja koota yhteen paikkaan, sillä silloin ne löytyvät helposti ja pystytään olemaan varmoja, että asennukset on tehty oikein ja ne toimivat niin kuin kuuluu.

Kysymys 2. Mitkä ovat sellaisia asioita, mihin pitäisi kiinnittää enemmän huomiota tarkastuksissa? Miksi?

Vastaava työnjohtaja mainitsi lähes samat asiat kuin ensimmäisessä kysymyksessä. Kannakointia tehdessä täytyy kiinnittää huomiota riittävän tiheään kannakointiin, sillä liian suuret kannakevälit aiheuttavat painumia putkistoon jolloinka putkistoon tulee helposti tukoksia. Ulkovarastointi aiheuttaa asennustavaroiden ruustumista ja likaantumista, sisällä suurin ongelma on pölyisyys. Kanavien ja putkistojen puutteellinen eristäminen aiheuttaa kondensoitumista, silloin kosteusvaurion riski on suuri. Hän mainitsi myös lattialämmityksen säädöt ja mitoitukset.

Analyysi: Esimerkkinä IV-kanavien varastoiminen väärin voi pahimmassa tapauksessa vioittaa niitä niin pahasti, että niiden käytöstä voi pahimmillaan myöhemmin koitua sisäilmaongelmia. Ylimääräiseltä kanavien nuohoamiselta vältytään, kun kanavat pidetään tulpattuina työmaan pölyisäntyvaiheen loppuun asti. Asianmukainen varastointi ja oikein asennus pätevät myös muihin asennustarvikkeisiin. Lattialämmitys on T2H:lla vielä suhteellisen uusi lämmitystapa, joten sen oikeaan asennukseen ja toimivuuteen täytyy kiinnittää riittävää huomiota.

Työnjohtaja 1 totesi, että maanrakennustöiden aikana tehtäviin putkiasennuksiin täytyisi kiinnittää suurempaa huomiota tarkastuksissa. Niitä ovat muun muassa

salaojat, viemärit ja sadevesiputket. Kaatojen täytyy olla riittävät ja asennuskorkojen oikeat sekä maa-aineksien putkien ympärillä oikeita. Toisena asiana hän mainitsi kylpyhuoneen viemäriin paikan ja korkeuden. Ennen lattian valua on tärkeää tarkistaa viemäriin korko ja paikka, sillä silloin se on vielä helppo korjata. Sivuttaissuuntainen sijainti pitää myös tarkastaa, jotta lattian laattajako saadaan sopimaan oikein. Jos asennus menee pieleen ja se huomataan vasta valun jälkeen, joudutaan piikkaamaan lattia auki ja silloin on vaarana lattialämmityspotkiston vaurioituminen. LVI-asennukset täytyy kuvata ennen valua. Tällä turvataan tilanne, kun lattiaan tehdään kosteusmittauksia tai joudutaan muuten piikkaamaan auki. Ylipäätään kaikki asennukset olisi hyvä kuvata ennen peittoa ja valua.

Analyysi: Jos asennusvirheet tuottavat mahdollisesti myöhemmin ongelmia, on ne silloin työlästä ja kallista korjata. Asennukset on helppo tarkistaa ja korjata mahdolliset virheet, kun kaivantoja ei ole vielä peitetty. Putket voivat olla useiden metrien syvyydessä ja erilaisten rakennelmien alapuolella. Liian syvällä tai korkealla oleva viemäri vaikeuttaa oikeanlaisten lattiakaatojen tekemistä. Lattioiden auki piikkaamisessa on omat riskinsä, joista yksi tuli mainittuakin vastauksissa. Muutkin valussa olevat asennukset ovat totta kai vaarassa. Asennusten kuvaus ennen niiden peittämistä on hyvä tapa pienentää riskiä, jos lattiaa joudutaan piikkaamaan tai poraamaan myöhemmin. Kuvauksen avulla myös pystytään myöhemmin todistamaan, että asennukset on tehty oikein.

LVI-suunnittelijan huomiona oli aikaisempien kohteiden virheiden tarkempi huomiointi. Putkistojen ja kanavistojen tulisi säilyä puhtaina koko asennusvaiheen läpi. Kun työvaiheet ajoitetaan oikein, vältetään tuhailta poraamiselta ja piikkaamiselta. Ennen rakenteen peittoa tulisi tarkistaa hyvissä ajoin, että kaikki rakenteen sisään tuleva tekniikka on asennettu.

Analyysi: Edellisten rakennuskohteiden virheet ja ongelmakohdat huomioiden säästytään uusissa kohteissa turhilta ja ennalta arvattavilta virheiltä. Työvaiheiden suunnittelulla varmistetaan töiden sujuva eteneminen sekä kaikki työt tulevat tehtyä. Esimerkkinä eräällä työmaalla kolmen kylpyhuoneen katot oli paneloitu, kunnes huomattiin, että ilmanvaihtokoneen tuloputkea ei ole eristetty. Tästä johtuen kaikkien kolmen kylpyhuoneen katot jouduttiin purkamaan ja eristämään putket sekä paneloimaan katto uudestaan.

Työnjohtaja 2:n mukaan pitäisi kiinnittää enemmän huomiota kanavistojen ja putkistojen kannakointiin. Asennukset tulisi tehdä oikeilla materiaaleilla ja osilla. Hän mainitsi myös saman asian kuin vastaava työnjohtaja ja työnjohtaja 2, eli IV-kanavien työnaikaisen suojauksen ja viemärien kaadon.

Analyysi: Kanavien ja putkien kannakointi on tärkeää tehdä huolellisesti ja määräysten mukaisesti, sillä silloin putkistoihin ja kanaviin niiden käytön aikana kohdistuva rasitus ei riko ja heikennä niitä. Oikeiden asennusosien käyttäminen oikein asennettuna on tärkeää, sillä ne ovat testattuja ja kestävät niille suunnitellut ja aiheutuvat rasitukset.

KVV-vastaava mainitsi puutteen, joka pitäisi lisätä tarkastusasiakirjaan. Se on työnjohtajan kuittaus siitä, että työ on tehty oikein ja että hän on tarkastanut sen. Silloin kvv-vastaava ei tulisi turhaan työmaalle toteamaan, että asennus on kesken tai väärin tehty.

Analyysi: Kun työnjohtaja joutuu tarkastamaan asennukset ennen vastaavaa, hän oppii, milloin työ on oikein tehty ja valmis. Samalla hän pysyy ajan tasalla urakan etenemisestä ja pystyy taltioimaan asennukset.

Kysymys 3. Minkälaisia ongelmakohtia suunnittelu tai valvominen on tuottanut? Miten niistä on selvitty?

Vastaava työnjohtaja mainitsi ongelmakohtiksi lattialämmityksen mitoituksen ja säädön. Ongelmia ovat tuottaneet eri valmistajien ja suunnittelijoiden eri mitoitusperusteet, joiden yhteen sovittaminen haasteellista. Niistä on selvitty vaihtamalla pumppuja ja säätämällä linjasäätöjä isommalle.

Analyysi: Suunnittelijoiden täytyisi jo suunnitteluvaiheessa tarkistaa järjestelmän eri osien yhteensopivuus etenkin silloin, kun järjestelmässä käytetään eri valmistajien osia. Jos yhteensopimattomuus selviää vasta käyttökokeissa, on tämä liian myöhään, sillä silloin joudutaan taas purkamaan asennuksia ja hankkimaan yhteensopivia osia.

Työnjohtaja 1 kertoi useamman työmaalla vastaan tulleen esimerkkitapauksen. Kaikkien kylpyhuoneiden kaivot oli asennettu 12 mm liian alas, joka johtui putkarille annetuista vääristä koroista. Onneksi virhe huomattiin ennen lattiavalua ja tilanteesta selvittiin asentamalla 12 mm korokerenkaat. Toisessa tilanteessa IV-kanavien

kannakointi asuntojen katossa oli liian harva. Siitä selvittiin helposti, lisättiin vain liian pitkiin väleihin lisäkannakkeet. Seuraavassa esimerkissä alapohjan ryömintätilassa menevän viemärin kaato oli liian pieni, ja putkimies kävi korjaamassa sen. Neljännessä tapauksessa kylpyhuoneen katossa olevat vesimittarit oli asennettu väärinpäin. Tilanne korjattiin asentamalla kaikki mittarit oikeinpäin, Tukesin ja valmistajan ohjeiden mukaisesti. Viimeisessä esimerkissä salaojien korko oli merkattu piirustuksissa liian korkealle. Salaojat asennettiin oikeaan syvyyteen eli anturan alapuolelle ja suunnitelmia muokattiin.

Analyysi: Lattiakaivojen asennusvirhe vaikuttaa inhimilliseltä virheeltä, ja sellaista voi tapahtua jokaisella työmaalla. Tällaiset virheet täytyy pystyä minimoimaan, koska vahinkojen korjaukset voivat olla työläitä ja kalliita. Tarpeeksi tiheä kannakointi, viemärien kaadot ja vesimittarien asennus ovat asentajan vastuulla, mutta se pystytään varmistamaan tarpeeksi laadukkaalla ja tiheällä valvonnalla. Salaojien väärään korkoon pistäminen on täysin suunnitteluvirhe, ja se pystytään estämään vain varaamalla suunnitteluun lisää aikaa, jolloin suunnittelijoille ei tule kiire suunnitelmien teossa. Tällaisten asioiden tarkistaminen ei saa jäädä työmaan vastuulle.

Suunnittelija toi esille yhden suuren ongelman suunnitelmien teossa ja niiden lukkoonlyömisessä. Pääpiirustukset ja arkkitehtisuunnittelu elävät vielä paljon siinä vaiheessa, kun tekniikkasuunnittelu on erittäin pitkällä. Tästä seuraa se, että kaikkia pääpiirustuksiin tulevia muutoksia, jotka vaikuttavat tekniikkaan, ei muisteta huomioida tekniikkasuunnitelmissa. Näiltä ongelmilta säästyttäisiin, kun arkkitehtisuunnitelmat saataisiin aikaisemmassa vaiheessa lopullisesti valmiiksi.

Analyysi: Pääpiirustukset ja arkkitehtisuunnitelmat täytyy saada valmiiksi aikaisessa vaiheessa, minkä jälkeen niihin ei tehdä enää muutoksia. Jälkikäteen tehdyt muutokset vaikuttavat niin moneen asiaan, ja siksi on suuri riski, että jokin asia jää huomaamatta ja se huomataan vasta rakennusvaiheessa. Tällöin se tuottaa paljon ylimääräistä työtä. Yksi kohteemme on hyvä esimerkki tällaisesta tilanteesta, jossa seinärungon materiaalia vaihdettiin vielä perustustyövaiheessa, mistä aiheutui lisää turhaa työtä.

KVV-vastaava nosti esiin yhden tärkeän ongelman. Suunnitteluun ei varata tarpeeksi aikaa. Suunnittelu tulisi aloittaa aikaisemmin, jotta esimerkiksi urakkalaskennassa olisi tarpeeksi tarkat piirustukset käytössä. Valvontaan tulisi varata enemmän aikaa.

Analyysi: Kun suunnitteluun varataan tarpeeksi aikaa, vältetään yksinkertaisilta suunnitteluvirheiltä. Suunnittelijoilla on paljon kohteita samanaikaisesti, joten he eivät kekity vain yhteen kohteeseen. Valvontaa ei ole koskaan liikaa. Lisäämällä työnjohtajia työmaille pystytään pienentämään asennusvirheiden mahdollisuutta, sillä työnjohtajan työhön liittyy muutakin kuin kiertämiestä työmaalla. Monesti yhdellä työnjohtajalla on vielä useita urakoitsijoita, joita täytyy valvoa.

Kysymys 4. Mitkä ovat yleisimmät puutteet, joita olet kohdannut LVI-tarkastusasiakirjoissa?

Vastaavalla työnjohtajalla oli muutama puutekohta. Kannakoinnin mitoitus ei kiinnitetä tarpeeksi huomiota tarkastusasiakirjoissa ja eristysvaatimukset ovat puutteellisia. Lattialämmityksen säätäminen sisältyy harvaan LVI-tarkastusasiakirjaan.

Analyysi: Putkien ja kanavien kannakointi ja eristys ovat asioita, jotka tulen huomioimaan tehdessäni LVI-tarkastusasiakirjaa. Lattialämmityksen säädöt ovat tärkeitä, sillä kerrostaloissa yhteen jakotukkiin tulevat useamman asunnon lattialämmityspiirit. Säädöt on tärkeää tehdä kunnolla, jotta jokaiseen asuntoon riittää yhtä paljon lämmitystehoa.

Molemmat työnjohtajat ovat kohdanneet pitkälti samoja puutteita. Tarkastusasiakirjat eivät ole tarpeeksi yksityiskohtaisia. Ne ovat niin sanotusti yleismalleja ja jäykkiä. T2H:n kohteet ovat pitkälti samanlaisia, joten niihin kävisi yhdenmukainen ja tarvittaessa helposti muokattavissa oleva tarkastusasiakirja.

Analyysi: Lattialämmitykseen liittyvät asiat ovat yksi kohta, joka puuttuu T2H:n käyttämästä tarkastusasiakirjasta. Toiseksi siinä on vain yksi kohta allekirjoitukselle kussakin tarkastuskohdassa. Esimerkiksi yksi ongelmista on se, että tarkastetaan jakolinjat ja vaakaviemärit kerroksissa, on kaikki kerrokset kuitattava kerralla tarkastetuiksi. Tarkastukset tulisi pystyä jakamaan esimerkiksi kerroksittain, jotta tarkastukset voitaisiin kuitata tehdyiksi samalla, kun työ etenee.

KVV-vastaavan esiin tuomat asiat koskevat enemmänkin asiakirjojen täyttämistä. Yhtenä esimerkkinä on allekirjoitusten puuttuminen. Tämä ei ole varsinainen ongelma, koska kvv-vastaava kuittaa vesi- ja viemärijohtojen tarkistukset. Lämmityspuoli ei kuitenkaan hänelle kuulu, vaikka rakennusliikkeet omissa tarkastusasiakirjoissa

yrittävät saada kvv-vastaavan kuittausta kyseisiin kohtiin. Hänelle kuuluvat vain tarkastukset KVV:n osalta, ja hän vastaa asioiden hoitamisesta rakennusvalvontaan päin.

Analyysi: Tarkastukset tulisi kuittauttaa tarkastajan eli esimerkiksi työnjohtajan lisäksi myös kyseisen osan vastaavalla, joka voi olla KVV-vastaava vesi- ja viemärijohtojen tarkastusten osalta. Henkilö joka ei vastaa tarkastuksen kohteesta, ei voi kuitata tarkastusta tehdyksi.

Kysymys 5. Mitkä ovat mielestäsi tärkeimpiä asioita tehtäessä LVI-tarkastusasiakirjaa T2H:lle? Miksi?

Vastaava mestari nosti esiin paljon samoja asioita, joita on haastattelussa tullut jo aiemmin ilmi. Niitä olivat pohjaviemärien kannakointi, valuun jäävien putkien kannakointi, IV-kanavien kannakointi ja suojaus, LVI-tuotteiden varastointi, kanavien ja putkien eristäminen, ulkopuolisten sadevesi- ja viemäriinjojen eristykset, kaadot ja painaumat, viemäreiden kaadot, lattialämmityksen mitoitus ja säätö, kääntyvien hanojen rajoittimien tarkastus, keittiön allaskaapissa putkien kannakointi ja vuotokaukalon asennus ja asuntojen PEX-putkien riittävä kannakointi. Edellä mainittuja asioita näkee harvoin noin eriteltynä tarkastusasiakirjoissa, mutta yksityiskohtaisesta tarkastuksesta on vain hyötyä. Erityisesti nyt kun lattialämmitys on yleistynyt uudiskohteissa kuin myös T2H:lla, on sen asennukseen syytä kiinni huomiota myös tarkastusasiakirjoissa.

Analyysi: Vastaavan työnjohtajan luettelemat asiat ovat tärkeitä, ja huomioin ne tehdessäni LVI-tarkastusasiakirjaa T2H:lle. Kuten olen jo aiemmin maininnut, joidenkin tarkastusten yksilöiminen on hyvä tapa vähentää jo aikaisemmin huomattuja ongelmakohtia asennuksissa. Asuntojen PEX-putkien kannakointi allaskaapissa kuin myös muualla asunnossa estää vesiverkostossa tapahtuvia paineenvaihteluita aiheuttamasta vaurioita vesiputkille sekä niiden liitoksille. Silloin myös vesivahingon riski olennaisesti pienenee.

Molempien työnjohtajien ja myös LVI-suunnittelijan mielestä tarkastusasiakirjan tulisi olla riittävän tarkka ja helppokäyttöinen, sillä yrityksessä on paljon nuoria työnjohtajia, joilla on vähän kokemusta rakennusalalta ja etenkin LVI-asioista tai ei ole sitä lainkaan. Kaikkien piiloon jäävien asennusten taltioiminen kuvaamalla helpottaa jälkikäteen

mahdollisten ongelmien korjausta. Tarkalla tarkastusasiakirjalla ja sen oikein täyttämällä varmistetaan laadukas toteutus. Edellisten kohteiden ongelmakohtiin on tärkeää kiinnittää suurempaa huomiota.

Analyysi: Kun yrityksellä on paljon nuoria työnjohtajia, joilla on vähän kokemusta, on silloin tärkeää, että tarkastusasiakirja on mahdollisimman helppokäyttöinen ja tarkka. Toimivasta tarkastusasiakirjasta olisi myös se hyöty, että osattaisiin varmuudella ja ajoissa kiinnittää huomiota oikeisiin asioihin ja tällöin välttyään myös, että jokin asia jää tarkastamatta. Aina ennen jokaisen isomman työvaiheen alkua olisi hyvä selvittää, onko edellisessä kohteessa ollut jotakin ongelmakohtia kyseisessä työvaiheessa. Tällöin olisi mahdollisuus välttää edellisen kohteen ongelmat.

KVV-valvoja lisäisi T2H:n LVI-tarkastusasiakirjaan kohdan, jossa KVV- tai IV-työnjohtaja tarkastaa asennuskohteen ja kuittaa sen tehdyksi. Vasta sen jälkeen voisi kutsua valvojan tarkastuskäynnille. KVV- ja IV-työnjohtajat eivät nykyään enään pyydä valvojaa tarkastamaan jotakin tiettyä työvaihetta.

Analyysi: Valvojan käynti useammin työmaalla kesken projektin olisi tärkeää. Silloin hän voisi antaa hyväksynnän asennuksille ja tehdä mahdollisesti aikaisessa vaiheessa myös huomioita asioista jotka pitää korjata. Työnjohtajan kuittaus siitä, että hän on tarkastanut asennukset ja todennut ne tehdyiksi, vähentäisi vastaavan turhia työmaakäyntejä sekä työnjohtaja pystyisi myös paremmin hallitsemaan projektia.

Muita haastatteluissa ilmenneitä asioita.

Vastava työnjohtaja mainitsi myös muutamia ongelmakohtia, joita hän on todennut vuosien varrella. T2H:n työntekijöillä ei ole riittävästi ammattitaitoa LVI-töiden valvomiseen, eikä hänenkään henkilökohtainen ammattitaitonsa ole riittävä valvomaan LVI-suunnitelmia ja töitä. Urakoitsijoiden valintaan tulisi kiinnittää enemmän huomiota. LVI-suunnitelmien tarkastuttaminen valvojalla tai muulla ammattilaisella sekä niiden yhteensovittaminen sen jälkeen muiden suunnittelijoiden kanssa on tärkeää. LVI-valvoja täytyy ottaa joka kohteeseen mukaan jo suunnitteluvaiheessa, silloin hän voi suunnittelun edetessä kommentoida havaitsemiaan epäkohtia tai virheitä.

Analyysi: LVI-alan työnjohtajien rekrytoiminen tai jo yrityksellä töissä olevan henkilöstön lisäkouluttaminen LVI-asioissa, helpottaisi LVI-töiden valvonnassa.

Riittävän hyvien ja ammattitaitoisten urakoitsijoiden valitseminen helpottaa paljon työn johtamista. Suunnitelmien tarkastuttaminen valvojalla tai muulla ammattilaisella pienentää suunnitteluvirheiden ja toteutuskelvottomuuden riskiä ja silloin pystytään jo aikaisessa vaiheessa korjaamaan todetut virheet.

6 Tulokset ja päätelmät

Tähän lukuun on koottu tulokset ja tehty niistä päätelmät. Päätelmät ovat sisennetyissä kappaleissa. Tuloksiin on koottu haastatteluissa esille nousseita tärkeitä asioita.

- Putkien kannakointi, LVI-asennustarvikkeiden sekä -laitteiden varastointi ja suojaus, ulkopuolisten sadevesi- ja viemäriinjojen eristykset, viemärien kaadot ja eristykset, kääntyvien hanojen rajoittimien tarkastus, keittiön allaskaapissa putkien kannakointi ja vuotokaukalon asennus ja asuntojen PEX-putkien riittävä kannakointi
 - Edellä mainittujen kohtien sisällyttäminen tarkastusasiakirjaan tekee siitä yksilöidymmän, jolloin pieniinkin yksityiskohtiin muistetaan kiinnitetään huomiota.
- Suunnitelmien läpikäynti ennen työvaiheiden aloitusta
 - Suunnitteluvirheet on mahdollista huomata hyvissä ajoin ja huomata että kaikki muutokset on tehty suunnitelmiin sekä työvaihe voidaan aikatauluttaa.
- Asiakirjat ajoissa valvojalle
 - Asiakirjat täytyy luovuttaa valvojalle hyvissä ajoin ennen lopputarkastusta, jolloin hän ehtii tarkistaa ne rauhassa.
- Lattialämmityksen asennukseen riittävästi valvonta, mitoitus ja säädöt tarkistettava huolellisesti
 - Lattialämmitys on lisääntyvä lämmitysmuoto, ja sitä on harvassa tarkastusasiakirjassa.
 - Mitoitukset ja säädöt ovat tärkeitä kohtia, ja ne tulee lisätä LVI-tarkastusasiakirjaan.

- Peitettävien asennusten tarkastaminen ja kuvaaminen ennen peittämistä
 - Tarkastusten ja kuvaamisen tekemisellä turvataan mahdolliset poraukset ja piikkaukset sekä myöhemmin pystytään todistamaan asennusten oikeellisuus.

- Aikaisemmissa projekteissa huomattujen virheiden ja ongelmien huomioiminen jatkossa
 - Virheiden ja ongelmien huomioiminen uusissa projekteissa on järkevää, sillä on tyhmää tehdä samat virheet uudestaan, kun ne pystyttäisiin välttämäänkin.

- Työvaiheiden suunnittelu
 - Suunnittelulla pystytään hallitsemaan projektia helpommin ja aikataulussa pysyminen helpottuu.

- Työnjohtaja tarkistaa asennukset ennen valvojaa
 - Kun työnjohtaja tarkastaa asennukset ennen valvojaa, valvojalla ei tule turhia käyntejä työmaalla ja työnjohtaja pystyy seuraamaan projektin edistymistä helpommin.

- Suunnitteluun tarpeeksi aikaa
 - Kun suunnitteluun varataan tarpeeksi aikaa, ne ehditään tehdä rauhassa ja virheiden riski olennaisesti pienenee.

- Lopullisten suunnitelmien (pääpiirrustukset ja arkkitehtisuunnitelmat) valmistuminen ajoissa.
 - Pääpiirrustukset ja arkkitehtisuunnitelmat lyödään lukkoon, eikä niihin tehdä enää muutoksia. Tällöin muutosten päivittäminen esimerkiksi tekniikkasuunnitelmiin ei pääse unohtumaan. Muutoksien päivittämisestä voi seurata suuria ongelmia toteutusvaiheessa.

- Riittävästi työnjohtajia töiden valvomiseen
 - Riittäväällä henkilömäärällä pystytään helpommin ja varmemmin valvomaan asennuksia ja huomaamaan virheet sekä korjaamaan ne.
- Tarkastusasiakirjat ovat liian yleismallisia ja vaikeasti muokattavia. Niiden tulisi olla helppokäyttöisempiä ja tarkastukset tulisi jakaa osiin.
 - Tarkastusasiakirjan helpolla muokattavuudella se pystytään muuttamaan helposti vastaamaan kutakin työmaata. Kokemattomat työnjohtajan on helppo käyttää tarkastusasiakirjaa sen helppokäyttöisyyden ansiosta. Tarkastusten jakamisella esimerkiksi kerroksittain pystytään tarkastuksia tekemään asennusten edetessä. Silloin ne ovat myös tarkempia, kun kerralla tarkastettava osa on pienempi.
- Suunnitelmien tarkistuttaminen valvojalla tai muulla ammattilaisella sekä niiden yhteensovittaminen muiden suunnitelmien kanssa
 - Tällöin vältetään suunnitteluvirheitä ja toteutuskelvottomien suunnitelmien riski vähenee sekä havaitut virheet ja päällekkäisyydet muiden suunnitelmien kanssa pystytään korjaamaan, ennen kuin niitä toteutetaan.
- LVI-valvoja mukaan jo suunnitteluvaiheessa
 - Valvoja pystyy valvomaan suunnitteluprojektia ja saman tien korjaamaan havaitsemansa virheet. Suunnitelmien määräyksien ja ohjeiden mukaisuus tulee tarkastettua samalla, kun suunnitteluprojekti etenee.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyön varsinaisena tarkoituksena oli laatia LVI-tarkastusasiakirja T2H:lle. Sen avulla työnjohtaja pystyy paremmin hallitsemaan LVI-töiden johtamista. Kaikki työvaiheet tulee tarkistettua ja niiden aikatauluttaminen helpottuu sekä tarkastuksista ajantasalla pysyminen helpottuu. Kun työnjohtaja pystyy hallitsemaan urakoitansa paremmin tarkastusasiakirjan avulla, hänen työnsä laatu paranee.

Tarkastusasiakirjasta tuli tarpeeksi kattava, helppokäyttöinen ja helposti muokattava. Vähän kokemattomammankin työnjohtajan on helppo käyttää tarkastusasiakirjaa, sillä kasasin allekirjoitusosien lisäksi muistilistan, mitä kaikkia asioita pitää tarkastaa kussakin tarkastuksessa sekä listan eri viranomaisilta tilattavista tarkastuksista tai katselmuksista. Tarkastusasiakirjasta on helppo seurata myös projektin kulkua.

Tätä opinnäytetyötä tehdessäni olen ollut samanaikaisesti töissä T2H:lla työnjohtajana. Töissä ollessani olen huomannut, että monet ongelmakohdat olisi pystynyt välttämään lisäämällä valvontaa. Toisena seikkana olen huomannut sen, että urakoitsijoihin ei saa sokeasti luottaa, vaan työmaalla pitää kiertää ja tarkastaa jatkuvasti, jotta mahdolliset virheet ja ongelmat huomattaisiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja niihin ehdittäisiin reagoimaan ajoissa.

Työtäni varten haastattelemani henkilöt toivat haastatteluihin hyvää ja arvokasta näkökulmaa rakennusprojektien eri osapuolilta. Vastausten perusteella onnistuin luomaan oikeanlaisen ja T2H:n projekteja palvelevan tarkastusasiakirjan. Eri henkilöiden haastatteluissa ilmeni paljon samoja parannus- ja ongelmakohtia tällä hetkellä käytössä oleviin tarkastusasiakirjoihin.

Uskon, että tarkastusasiakirjan käytössä ilmenee vielä puutteita, jotka tullaan korjaamaan, jotta lopputuloksena olisi mahdollisimman laadukas tarkastusasiakirja. Voidaan kuitenkin todeta, että työ täytti sovitut tavoitteet ja yritys sai halutun hyödyn.

Lähteet

1. T2H:n kotisivut. 2018. Verkkoaineisto. <https://www.t2h.fi/yritys>. Luettu 19.6.2018
2. Räsänen Henrik. Hämeen ammattikorkeakoulu. Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät-luentomateriaali. Verkkoaineisto. <https://docplayer.fi/11241987-Kvalitatiiviset-tutkimusmenetelmat-henrik-rasanen-tekniiikan-tohtori-kauppatieteiden-lisensiaatti.html> Luettu 25.6.2018
3. Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja, ympäristöopas 43. 2007. Tampere. ympäristöministeriö.
4. Hirsjärvi, Sirkka. Remes, Pirkko. Sajavaara, Paula. 2010. Tutki ja kirjoita. Tammi
5. KVV- ja IV-töiden tarkastusasiakirja. Lapuan kaupunki. Verkkoaineisto. https://www.lapua.fi/files/Tiedostot/kvv_ ja_ iv_ tarkastusasiakirja.pdf. Luettu 18.9.2018
6. Hirsjärvi, Sirkka. & Hurme, Helena. 2010. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki. Gaudeamus.
7. Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta (YM5/601/2015). 2015. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_ rakentaminen/Lainsaadanto_ ja_ ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Suunnittelu_ ja_ valvonta Luettu 27.9.2018
8. Ruusuvuori, Johanna. Nikander, Pirjo. Hyvärinen, Matti. 2010. Haastattelun analyysin vaiheet. Teoksessa Ruusuvuori, J., Nikander, P., Hyvärinen, M. Haastattelun analyysi. Tampere. Vastapaino.
9. Rakennustöiden laatu 2017. 2016. Ratu KI-6029. Verkkoaineisto. Helsinki. Rakennustieto Oy.

10. Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2018. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset> Luettu 1.11.2018
11. Rakentajan kalenteri 2012. 2012. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry. Verkkoaineisto. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120302.pdf>
12. Rakennustieto Oy:n verkkosivut. Verkkoaineisto. Rakennustieto. <https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/ryl.html> Luettu 3.11.2018
13. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. 1998. RT 16-10660. Verkkoaineisto. RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Kerrostalo työmaan LVI-tarkastusasiakirja

Poistettu. Vain tilaajan käyttöön.