



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Sähköisten LVI-tarkastuslomakkeiden kehittäminen itselleluovutuksiin

Teemu Immonen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Talotekniikan koulutus
LVI-talotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutus
LVI-talotekniikka

IMMONEN, TEEMU

Sähköisten LVI-tarkastuslomakkeiden kehittäminen itselleluovutuksiin

Opinnäytetyö 50 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Huhtikuu 2018

Itselleluovutusten merkitys rakentamisen laadunvarmistuksessa on korostunut viime vuosien aikana, mutta suurella osalla toimijoista ei vielä ole selkeää toimintamallia tarkastusten suorittamiseen ja dokumentointiin. Tämän opinnäytetyön päätavoitteena on kehittää kohdeyrityksen käyttöön sähköiset LVI-tarkastuslomakkeet, joiden avulla parannetaan kohdeyrityksen itselleluovutusprosessia. Työn pohjalta laadittujen lomakkeiden tarkoituksena on helpottaa ja nopeuttaa itselleluovutusten suorittamista ja dokumentointia sekä vähentää niistä työn tekijälle aiheutuvaa työtaakkaa. Samalla niiden odotetaan vähentävän puutteellisista tai virheellisistä itselleluovutuksista yritykselle aiheutuvia korjaus- ja laatu kustannuksia, sekä parantavan lopullisen työn laatua ja asiakastyytyväisyyttä. Opinnäytetyön osana laaditut sähköiset LVI-tarkastuslomakkeet on tarkoitus liittää osaksi kohdeyrityksen laatu järjestelmää ja itselleluovutusprosessia.

Työssä perehdyttiin useisiin kotimaisiin ja ulkomaisiin laatua ja itselleluovutuksia käsitteleviin aineistoihin ja tutkimuksiin. Lisäksi työssä esitettiin yrityksen sisäisistä asiantuntijahaastatteluista kerätty data ja huomioita itselleluovutuksista. Aineistoista ja haastatteluista hankitun tiedon pohjalta saatiin selville nykyisten itselleluovutus käytäntöjen sekä tarkastuslomakkeiden puutteet ja kehityskohdat, omien sähköisten tarkastuslomakkeiden laatimista varten.

Kehityskohtien selvittämisen jälkeen kehitettiin yhdessä kohdeyrityksen laatu päällikön kanssa sähköiset LVI-tarkastuslomakkeet itselleluovutusten suorittamisen tueksi. Työssä kehitetyt lomakkeet on tarkoitus ottaa kohdeyrityksessä käyttöön kaikkiin toimipisteisiin, koko Suomen laajuisesti. Tämä mahdollistaa muun muassa eri yksiköiden välisten virhetilastojen ja muiden havaintojen helpomman vertailun. Työssä laaditut tarkastuslomakkeet luovat myös yritykselle selkeän ja yhtenäisen kaavan itselleluovutusten läpivientiin ja dokumentointiin. Osana työtä laadittu, yrityksen käyttöön tuleva luottamuksellinen aineisto on poistettu julkisesta raportista.

Asiasanat: laatu, itselleluovutus, tarkastuslomake, laatujohtaminen, laadunvarmistus,

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
HVAC Building Services

IMMONEN, TEEMU

Developing Electronic HVAC Inspection Forms for Self-inspections

Bachelor's thesis 50 pages, appendices 6 pages

April 2018

The role of self-inspections in building quality assurance has been emphasized over the last few years, but still a large number of contractors do not have a clear operations model for carrying out inspections and the documentation related to them. The main objective of this thesis was to develop new electronic HVAC inspection forms for the target company to improve their self-inspection process. The purpose of these new forms is to facilitate and speed up the execution and documentation of self-inspections and thus reduce the workload and the number of errors made by those performing these tasks. At the same time these forms are expected to reduce the repair and quality costs stemming from insufficient or incorrect inspections as well as to improve the quality of the final work and customer satisfaction. The electronic HVAC inspection forms which are part of the thesis are to be incorporated into the quality management system and the self-inspection process of the target company.

This thesis addresses several domestic and foreign publications and studies related to quality and self-inspections. In addition to these source materials, further data and knowledge about current self-inspection processes and inspection forms were acquired by interviewing the target company's personnel. The data and comments from these expert interviews have also been presented in the thesis. Based on the information gathered from the source materials and the interviews, the shortcomings and the development targets of the current self-inspection practices and HVAC inspection forms were determined. These findings served as the foundation that the new electrical HVAC inspection forms were built on.

After finding out the development targets, the new electronic HVAC inspection forms were developed together with the target company's quality manager. The forms developed in this thesis are meant to be an essential part of the company's self-inspection process in the near future as they are going to be introduced in all company offices, throughout Finland. This will for example enable making clear comparisons of recorded error statistics and other findings gathered through self-inspection between all the company offices. The new inspection forms also provide a clear and uniform custom for carrying out and documenting the self-inspections. All the confidential material created as part of this thesis and to be used by the target company has been removed from the public report.

Key words: quality, self-inspection, inspection form, quality management, quality assurance,

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Työn tausta.....	7
1.2	Työn tavoitteet ja tuotokset.....	7
1.3	Tutkimusmenetelmät	8
1.4	Työn rajaukset.....	9
1.5	Tutkimuksen rakenne.....	9
2	LAATU	10
2.1	Laadun käsite	10
2.2	Laatujohtaminen	11
2.3	Laatukustannukset	13
2.4	Laadunhallinta rakennusalalla	15
2.4.1	ISO 9000 -standardisarja.....	15
2.4.2	Rakentamisen laadunvarmistus Suomessa.....	16
2.4.3	Rakentamisen laadunvarmistus ulkomailla.....	20
2.5	Itselleluovutus	23
2.5.1	Itselleluovutuksen käsite	23
2.5.2	Määräykset	24
2.6	Yhteenveto	25
3	NYKYTYILAN SELVITYS JA KEHITYSKOhteET.....	26
3.1	Yritysesittely	26
3.2	Yrityksen laatujohtaminen	26
3.3	Kohdeyrityksen projektinhallintaprosessi.....	27
3.4	Kohdeyrityksen projektinhallintajärjestelmä	29
3.5	Haastattelut ja tutkimustulokset.....	29
3.6	Havaitut kehityskohteet	34
4	SÄHKÖINEN LVI-TARKASTUSLOMAKKEISTO	38
4.1	Yleistä	38
4.2	Tarkastuslomakkeen laatiminen	38
4.3	Tarkastuslomakkeen tarkoitus ja käyttö	39
4.4	Käyttökokemukset ja alustavat arviot.....	40
4.5	Saavutettavat hyödyt.....	40
5	YHTEENVETO	41
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET	45
	Liite 1. LVI-tarkastuslomakkeiden kehittämiskyselyyn laadittu kyselylomake 1(3).....	45

Liite 2. Kyselylomakkeilla kerätty data.....	48
Liite 3. Esimerkki eräästä ilmastointiasennusten tarkastukseen käytetystä lomakkeesta	49
Liite 4. Esimerkki eräästä putkiasennusten tarkastukseen käytetystä lomakkeesta	50

LYHENTEET JA TERMIT

EHQS	Environment, Health, Quality & Safety
NPI / NPS	Nettosuositteluindeksi / Net Promoter Score
QA	Quality assurance (laadunvarmistus)
QC	Quality control (laadunvalvonta)
TQM	Total Quality Management (kokonaisvaltainen laatujohtaminen)

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

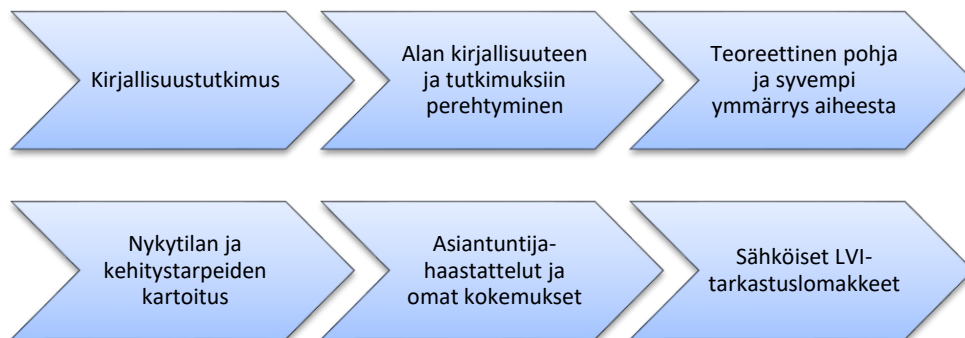
Rakennusalan laatuongelmien voidaan usein todeta johtuvan työn puutteellisesta valvonnasta ja laadunvarmistuksesta. Tästä johtuen itselleluovutuksilla on oleellinen osa, kun tahdotaan varmistaa valmiin rakennuskohteen hyvä laatu ja sujuva käyttöönotto. Harvoilla yrityksillä kuitenkin on hyväksi todettuja yhtenäisiä toimitapoja itselleluovutusten varalle. Päinvastoin itselleluovutuksia suoritetaan yleensä kunkin projektinhoitajan yksilöllisen tavan mukaisesti, jolloin prosessin virhealttius ja mahdollisten laatuvirheiden määrä kasvaa. Nykyiset epäselvät itselleluovutusprosessit johtavatkin usein siihen että, että kohteessa havaittuja puutteita ja virheitä joudutaan korjaamaan vielä kauan kohteen käyttöönoton jälkeenkin. Näistä kärsivät sekä kohteen käyttäjät, että kohteen rakentamisesta vastaavat tahot. Käyttäjä joutuu elämään puolivalmiissa kohteessa ja yrityksille syntyy turhia korjaus- ja laatuksustannuksia. Yhtenäiset toimintatavat itselleluovutuksissa hyödyttävät siis kaikkia rakennushankkeen osapuolia.

Uudet työtavat ja digitalisaatio tulevat jatkossa muuttamaan työntekemisen tavat myös rakennusalalla. Digitalisaatio on yksi alan suurista trendeistä ja yritysten toimintaa pyritäänkin viemään jatkuvasti enemmän sähköiseen muotoon. Tämä on tilanne myös rakennusprojektien hoidon osalta. Myös kohdeyrityksen tapauksessa digitalisaation luomien mahdollisuuksien hyödyntäminen osa yrityksen kasvusuunnitelmaa ja toiminnan edistämistä. Kohdeyritys tahtoo jatkuvasti kehittää omaa toimintaansa mm. ottamalla käyttöönsä parhaat työkalut ja ohjelmistot. Itselleluovutuksissa käytettävien LVI-tarkastuslomakkeiden yhtenäistäminen ja sähköiseen muotoon siirtäminen on yksi osa kohdeyrityksen pyrkimystä digitalisoida omaa toimintaansa.

1.2 Työn tavoitteet ja tuotokset

Opinnäytetyön tavoitteena on kohdeyrityksen itselleluovutusprosessin ja laadunhallinnan kehittäminen sekä sähköisten LVI-tarkastuslomakkeiden luonti kohdeyrityksen käyttöön. Sähköisillä lomakkeilla pyritään nopeuttamaan ja selkeyttämään tarkastuksien suoritta-

mista, täten vähentäen projektinhoitajien työtaakkaa, sekä tarkastuksissa tapahtuvien virheiden mahdollisuutta. Samalla minimoidaan puutteellisista tai virheellisistä tarkastuksista syntyviä korjaus- ja laatukustannuksia yritykselle, sekä parannetaan lopullisen työn laatua ja asiakkaiden tyytyväisyyttä. Työssä käsitellään laatua ja itselleluovutusta käsitteinä, sekä perehdytään laadunvalvontaan ja laatukustannuksiin rakennusosalalla. Tämän lisäksi työssä selvitetään itselleluovutusten nykytilaa sekä nykyisiä käytäntöjä, joiden pohjalta lopuksi luodaan pohja sähköisille tarkastuslomakkeille. Prosessikuva työn vaiheista on esitetty alla kuviossa 1.



KUVIO 1. Opinnäytetyön prosessikuva

1.3 Tutkimusmenetelmät

Teoreettisen pohjan ja aiheen syvämmän ymmärryksen saavuttamiseksi perehdytään alan kirjallisuuteen sekä erilaisiin verkkolähteisiin. Lisäksi tutustutaan olemassa oleviin tutkimuksiin, joissa käsitellään mm. laatua ja itselleluovutuksia. Tiedon keräämiseen hyödynnetään sekä kotimaisia, että kansainvälisiä julkaisuja ja kirjallisuutta. Itselleluovutusten nykytilan ja nykyisten toimintatapojen kehityskohtien selvittämisessä hyödynnetään alan kirjallisuuden lisäksi kohdeyrityksen sisäistä asiantuntemusta haastatteluiden muodossa. Myös omakohtaista kokemusta ja havaintoja itselleluovutuksista hyödynnetään, ja hankitaan lisää työn edetessä. Perehdytään lisäksi olemassa oleviin itselleluovutuslomakkeisiin.

1.4 Työn rajaukset

Tämän opinnäytetyön kirjallisuustutkimus on rajattu siten, että laatua ja sen osa-alueita ja itselleluovutuksia käsitellään pääosin rakennusalan, ja erityisesti talotekniikan, kannalta. Lisäksi työn pohjalta kehitettävät sähköiset tarkastuslomakkeet on rajattu koskemaan kohdeyrityksen LVI-töiden itselleluovutuksia. LVI-tarkastuslomakkeilla saavutettavien hyötyjen esittely on rajattu arvion ja olettamusten tasolle, sillä konkreettisia ja luotettavia tuloksia ei tämän opinnäytetyön aikana kyetä saamaan.

1.5 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen ensimmäisessä osassa luodaan teoreettinen pohja työlle sekä osana työtä kehitettävälle LVI-tarkastuslomakkeille. Teoriaosuudessa perehdytään laatua sekä itselleluovutuksia käsitteleviin kirjallisuus- ja verkkolähteisiin. Lisäksi tutustutaan laatujohtamisen käsitteeseen ja rakentamisen laadunvalvontaan, Suomessa sekä ulkomailla, käyttäen hyväksi niin kotimaisia, kuin kansainvälisiäkin julkaisuja sekä tutkimuksia.

Tutkimuksen toisessa osassa keskitytään selvittämään nykyisten itselleluovutusprosessien ja itselleluovutuksissa käytettyjen tarkastuslomakkeiden nykytilaa ja yleisiä kehityskohteita. Lisäksi perehdytään kohdeyrityksen laatujohtamisen käytäntöihin ja nykyiseen laadunhallintaprosessiin, sekä esitetään näissä havaittuja kehityskohteita. Osuuden loppuksi esitellään kohdeyrityksen sisäisten asiantuntijahaastatteluiden tuloksia sekä niissä esille tulleita kehityskohtia kohdeyrityksen omassa, sekä muiden alan toimijoiden toiminnassa. Näiden tulosten ja selvitettyjen kehityskohtien pohjalta on tutkimuksen kolmannessa osassa laadittu sekä kehitetty kohdeyrityksen käyttöön sähköiset LVI-tarkastuslomakkeet itselleluovutusten suorittamisen avuksi.

Tutkimuksen kolmannessa osassa käsitellään työssä laaditut sähköiset LVI-tarkastuslomakkeet. Osassa selvennetään lomakkeiden laatimisprosessia sekä niiden tulevaa tarkoitusta ja käyttöä. Lisäksi esitetään laadittujen sähköisten lomakkeiden tuomia mahdollisia hyötyjä sekä asiantuntijoiden alustavia käyttökokemuksia ja arvioita työssä laadituista lomakkeista. Tutkimuksen viimeisessä osassa annetaan yhteenveto itselleluovutusten nykytilasta, nyt suoritetusta tutkimuksesta sekä tutkimuksen pohjalta laadituista LVI-tarkastuslomakkeista.

2 LAATU

2.1 Laadun käsite

Rakennustöiden laatu 2017 kokoelma sanoo laadun käsitteestä seuraavaa: ”Laadulla käsitteenä on monta määritelmää ja monta ulottuvuutta”. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.) Laatu käsitteenä ei siis ole aivan yksiselitteinen, vaan laatua voidaan määritellä monella eri tapaa, riippuen siitä minkä laadusta puhutaan, mistä näkökulmasta asiaa katsotaan ja mitä asioita tahdotaan korostaa. Tämä tulee hyvin esille, kun tutkaillaan laatua erikseen esimerkiksi tuotteen, palvelun ja toiminnan (prosessin) näkökulmista. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.)

Tuotteen tai palvelun näkökulmasta ajateltuna, lopullisen tuotoksen hyvä laatu on yksi suurista kilpailutekijöistä ja se toimii samalla asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjänä. Lopullisen tuotteen tai palvelun laatuun vaikuttavia osa-alueita ovat mm. suunnittelun ja valmistuksen laatu sekä asiakkaan havaitsema suhteellisen laatu. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.)

Suunnittelun laadulla kuvataan kuinka hyvin suunniteltu hyödyke onnistuu täyttämään asiakkaan sille asettamat odotukset. Laadukkaalla suunnittelulla pyritään siis luomaan tuote tai palvelu, jonka ominaisuudet vastaavat asiakkaan tarpeisiin. Valmistuksen laatu vastaavasti kuvaa sitä, kuinka hyvin valmistettu lopullinen tuote täyttää sille suunnittelussa asetetut tavoitteet ja vaatimukset. Asiakkaan havaitsemalla suhteellisella laadulla taas tarkoitetaan asiakkaan vastaanottaman tuotteen tai palvelun laatua suhteessa asiakkaan odotuksiin kyseisen tuotteen tai palvelun laadusta. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.) Suhteelliseen laatuun vaikuttavat siis mm. asiakkaan omat ennakkokäsitykset niin vastaanotettavasta hyödykkeestä kuin myös hyödykkeen tuottajasta.

Toiminnan eli prosessin laadulla on myös oleellinen merkitys laadukkaan tuotteen tai palvelun luomiselle. Laadukkaat prosessit johtavat laadukkaisiin tuotteisiin sekä palveluihin ja edelleen tyytyväisiin asiakkaisiin. Toiminnan korkean laadun takaamiseksi tulisi koko organisaatiolla olla yhtenäinen käsitys laadukkaasta toiminnasta ja selkeä kuva siitä, mitä toiminnalla pyritään saavuttamaan. Tarkkaan laadituilla suunnitelmissa ja laatujärjestelmillä pyritään takaamaan toiminnan korkea laatu organisaation sisällä. Toiminnan korkea

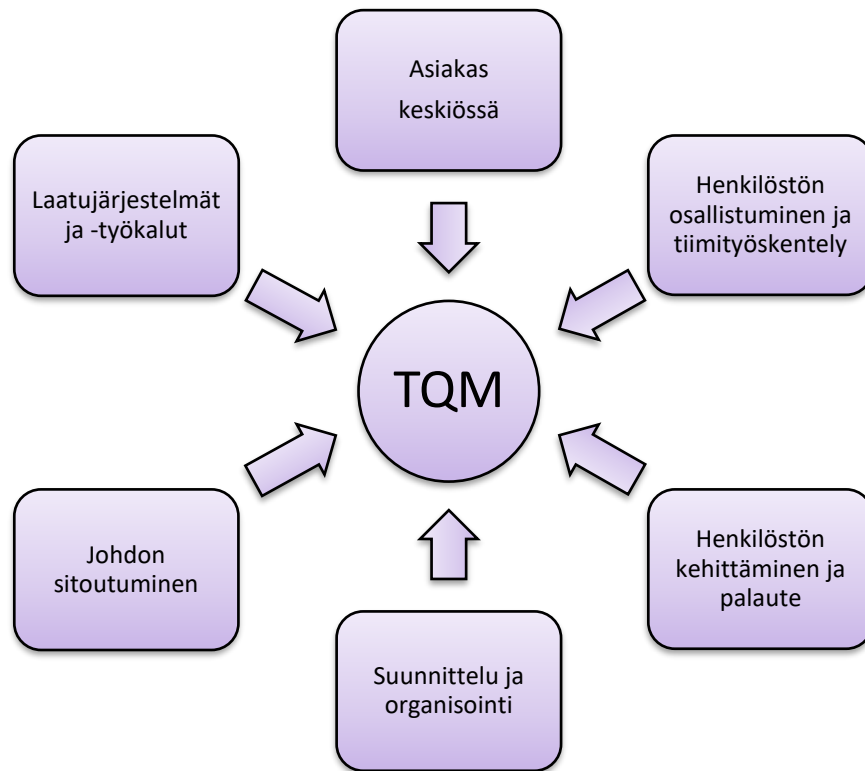
laatu edesauttaa myös yrityksen sisäisten tarpeiden täyttämistä, parantaen tuottavuutta ja alentaen huonosta laadusta aiheutuvia kustannuksia. Yrityksen toiminnan laatua parantamalla, parannetaan siis myös yrityksen kilpailukykyä. (Talonstrategia 2017, 7.)

Laatua ei siis enää ajatella vain asiakkaalle tarjottavan lopullisen tuotteen tai palvelun virheettömyytenä, vaan laadun käsite on levinnyt kattamaan myös laadukkaaseen lopputulokseen johtavan prosessin eri vaiheet.

2.2 Laatujohtaminen

Laatuajattelu on oleellinen osa jokaisen nykyaikaisen yrityksen toimintaa ja yrityksillä on käytössään useita erilaisia laatu- ja toimintakäytäntöjä. Moderni laatuajattelu, eli Total Quality Management (TQM), on toimintafilosofia ja johtamisperiaate, joka on levinnyt yleisesti yritysten käyttöön. Total Quality Managementilla tarkoitetaan kokonaisvaltaista laatujohtamista, jossa laatuajattelu kattaa yrityksen kaikki toiminnot. Samoin kuin tuotteen tai palvelun hyvän laadun ja toimivuuden saavuttamiseksi on johdettava ja kehitettävä koko sen valmistusprosessin kaikkia vaiheita, tulee myös itse toiminnan laatua johtaa ja kehittää. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen. 2009, 371.)

Laatujohtamisen johtamismallilla pyritään laadun strategisen hallinnan ja johtamisen avulla varmistamaan yrityksen pitkäaikainen menestys. Kokonaisvaltaisen laatujohtamisen keskipisteessä ovat asiakaslähtöisyys, henkilöstön osallistuminen toiminnan kehittämiseen, tiimityöskentely sekä henkilöstön jatkuva motivointi ja kehittäminen. Kuviossa 2 on esitetty nämä kokonaisvaltaisen laatujohtamisen elementit graafisessa muodossa. Asiakaslähtöisen laatujohtamisen lähtökohtana on asiakkaiden tarpeiden ja ongelmien kartoittaminen ja ratkaisujen tarjoaminen niihin. Yrityksen toimintoja ja prosesseja suunniteltaessa asiakas on keskiössä ja asiakkaiden tarpeet vaikuttavat suuresti yrityksen toimintamalleihin ja tavoitteisiin. (Haverila ym. 2009, 377.)



KUVIO 2. Kokonaisvaltaisen laatujohtamisen elementit

Laatujohtamisen johtamismallin mukaan, laadun luonnissa ja parantamisessa oleellista on, että yrityksen johto selvittää laadunparannuksen periaatteet sekä -prosessit koko organisaatiolle ja, että kaikki organisaation jäsenet omaavat saman laatuksityksen ja laatua edistävän ajattelutavan. Henkilöstölle on myös annettava säännöllistä palautetta omasta ja yrityksen toiminnasta sekä kehityksestä. Vastuu yrityksen toiminnan kehittämisestä kuuluu täten kaikille organisaation jäsenille ja koko henkilöstön mukanaolo on oleellista laatujohtamisen johtamismallissa. (Talorakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.)

Erilaiset laatu- ja toimintajärjestelmiä sekä laadun varmuuden työkalut ovat myös oleellinen osa onnistunutta laatujohtamisesta. Näillä järjestelmillä ja työkaluilla organisaation jäsenet voivat varmistaa oman työnsä laadukkuuden ja saada selville mahdolliset kehityskohdat omassa ja koko yrityksen toiminnassa. (Pietiläinen ym. 2007, 16.) Ajatuksena on, että työntekijöiden osaamista ja tietämystä omasta työstään tulee hyödyntää toiminnan kehittämisessä. Työntekijät ovat oman työnsä parhaina asiantuntijoina suuri voimavara toiminnan kehittämiselle ja heiltä saadaankin usein parhaat ideat siitä, kuinka toimintaa tulisi kehittää. (Talorakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.)

Onnistunut laatujohtaminen vaatii sen, että kaikilla yrityksen työntekijöillä tulee olla yhtenäinen käsitys laadusta ja laadukkaasta toiminnasta. Yrityksen toimitapojen ja tavoitteiden tulee olla selkeitä kaikille organisaation jäsenille, ja niihin tulee sitoutua. Työntekijöiden ja koko yrityksen perusarvojen tulee kannustaa ja tukea laatuajattelua myös kiireen ja taloudellisten paineiden vaikutuksen alla. Korkean laadun ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi, laatujohtamisen kulttuuri tulee iskostaa koko organisaation toimintaan jokaisella osa-alueella ja jokaisessa prosessin vaiheessa. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 7.)

2.3 Laatumukustannukset

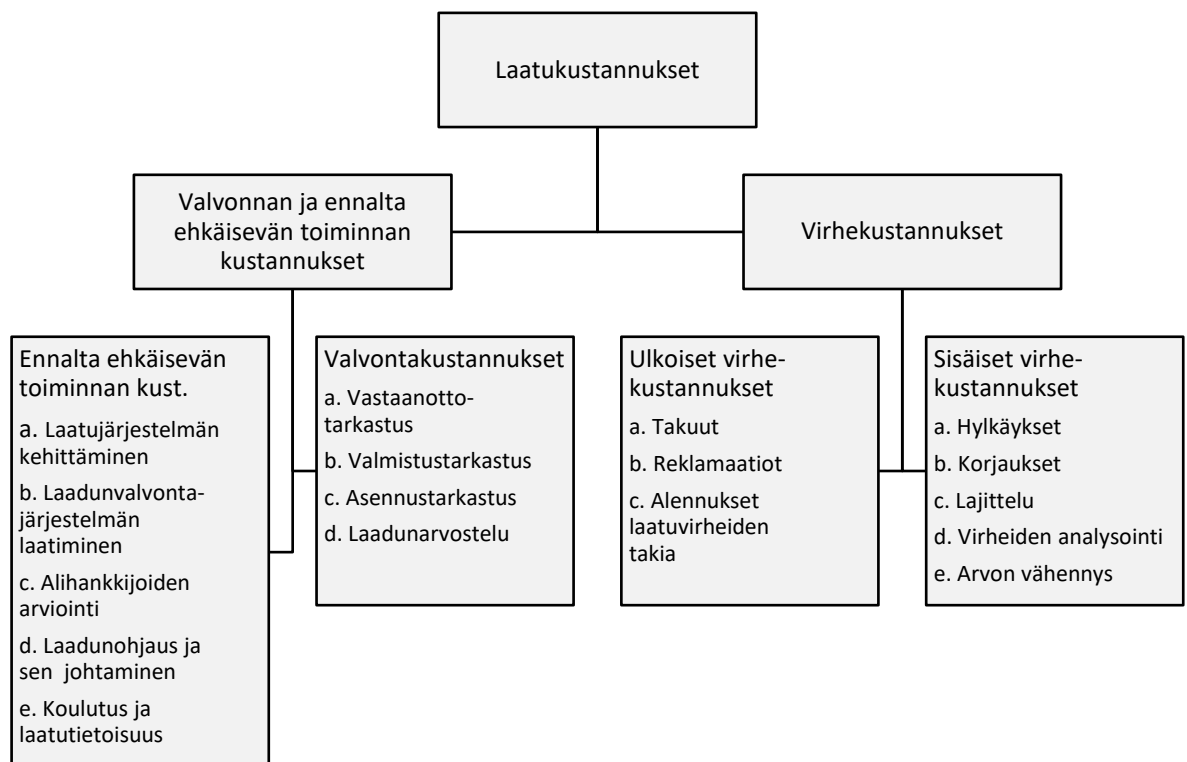
Laatumukustannukset ovat mukustannuksia, jotka aiheutuvat alhaisesta laadusta, huonosta laatumutason varmistamisesta sekä laadunvalvonnasta ja ennaltaehkääseväästä toiminnasta. Laatumukustannusten kartoitus ja tarkastelu on hyväksi kun pyritään analysoimaan toiminnan laatumvirheiden ja laatumpoikkeamien mukustannusvaikutuksia. Laatumukustannusten kartoituksen avulla saadaan myös selvitettyä laadunkehityshankkeiden tarpeellisuutta, ennen itse laadun kehittämishjelmien aloittamista. Laatumukustannusten muutoksia seuraamalla voidaan hyvin arvioida laadunkehityshankkeiden ja laadun kehittämisen vaikutuksia ja kannattavuutta. Laatumukustannusten seuranta on myös hyvä työkalu toiminnan laadun kehityksen arvioinnissa. Laatumukustannuksia analysoidessa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että ne eivät ota huomioon huonosta laadusta aiheutuvia mahdollisia välillisiä mukustannuksia, kuten asiakkaiden tai tulevien kauppojen menetyksiä sekä yrityksen ja sen tuotteiden maineen heikkenemistä. (Haverila ym. 2009, 375.)

Laatumukustannukset voidaan jakaa kahteen alaluokkaan, sen perusteella miten mukustannukset syntyvät. Nämä alaluokat ovat: valvonnan ja ennalta ehkääsevän toiminnan mukustannukset, sekä virhemukustannukset. Valvonnan ja ennalta ehkääsevän toiminnan mukustannukset ovat hyvän laatumutason tavoittelemisesta johtuvia mukustannuksia, kun taas virhemukustannukset ovat mukustannuksia, jotka aiheutuvat tuotteen tai toiminnan huonosta laadusta. (Haverila ym. 2009, 376.)

Hyvän laatumutason tavoittelemisesta aiheutuvat valvonnan mukustannukset syntyvät erilaisista katselmuksista, tarkastuksista ja laadunvalvontakokeista. Näitä ovat esimerkiksi val-

mistustarkastukset ja vastaanottotarkastukset. Ennalta ehkäisevän toiminnan kustannuksia syntyy vastaavasti olemassa olevien sekä uusien laatu- ja laadunvalvontajärjestelmien kehittämisestä, alihankkijoiden arvioinneista sekä oman henkilökunnan ja työntekijöiden koulutuksesta. Laatu-kustannuksilla voi olla suuri vaikutus koko yrityksen toiminnan kannattavuudelle ja ennalta ehkäisevät toimet ovat usein halvin ja tehokkain tapa laatu-kustannusten alentamiseksi. (Haverila ym. 2009, 376.)

Huonosta laadusta aiheutuvat virhekustannukset voivat syntyä joko sisäisesti tai ulkoisesti. Sisäisesti syntyviä virhekustannuksia ovat mm. hylkäyksistä ja korjauksista johtuvat, sekä tehtyjen virheiden analysoinnista aiheutuvat kustannukset. Sisäiset virhekustannukset aiheutuvat virheistä, jotka havaitaan ennen lopputuotteen luovuttamista asiakkaalle. Vastaavasti ulkoisia virhekustannuksia syntyy, kun virhe havaitaan vasta kun lopputuote on jo luovutettu asiakkaalle. Näitä kustannuksia ovat takuukorjauksista, reklamaatioista ja laatuvirheistä johtuvista alennuksista aiheutuvat kustannukset. Laatu-kustannusten muodostumista on kuvattu kokonaisuudessaan alla kuviossa 3. (Haverila ym. 2009, 376.)



KUVIO 3. Laatukustannusten muodostuminen (Haverila ym. 2009, 376.)

Tässäkin opinnäytetyössä käsiteltävä itselleluovutuskäytäntö on yksi hyvän laatutason tavoittelemisesta syntyvien valvontakustannusten aiheuttajista. Nykyiset epäselvät ja vaihtelevat itselleluovutuskäytännöt aiheuttavat tarpeettomia laatukustannuksia, joista monia voitaisiin helposti välttää, tai vähintäänkin niitä voitaisiin vähentää. Tämä vaatii kuitenkin yrityksiltä ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä, kuten selkeämmän laadunvalvontajärjestelmän laatimista sekä yhtenäisten ja selkeämpien ohjeiden käyttöönottoa itselleluovutusten suorittamiseen. Myös tämä opinnäytetyö ja osana työtä suoritettava sähköisten LVI-tarkastuslomakkeiden kehittäminen, voidaan laskea osaksi kohdeyrityksen ennalta ehkäisevää toimintaa, jolla pyritään laatukustannusten vähentämiseen.

2.4 Laadunhallinta rakennusalalla

2.4.1 ISO 9000 -standardisarja

ISO 9000 -standardisarja on maailmalla yleisimmin käytetty laadunhallintaa ohjaava standardi. ISO 9000 -standardisarja julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1987, jonka jälkeen siitä on julkaistu useita päivitettyjä versioita, uusin vuonna 2015. Kansainvälisen standardisoimisjärjestön (International Organization for Standardization) teettämän tutkimuksen mukaan, vuoteen 2002 mennessä yli 561 000 ISO 9000 -sertifikaattia oli myönnetty 159: ään eri maahan. Sama tutkimus totesi, että 12,0 % näistä sertifikaateista oli myönnetty rakennusalalla toimiville yrityksille, mikä oli suurin määrä kaikista teollisuuden aloista. Vuonna 2016 teetetyin saman tutkimuksen mukaan myönnettyjen ISO 9000 -sertifikaattien määrä oli jo 1 106 356. Samaisen tutkimuksen mukaan vuonna 2016 Suomessa oli 2592 ISO 9001 -sertifioitua yritystä. Osaksi johtuen rakennusalan monimutkaisuudesta, ISO 9000 -standardin käyttöönotto rakennusalalla on ollut kuitenkin hitaampaa kuin muilla teollisuuden aloilla. (Tang S. L. 2005, 39.)

ISO 9000 on ollut ja tulee jatkossakin olemaan myös globaalisti laajimmin hyväksytty laadunhallinnan järjestelmä rakennusalla. Kansainvälisen standardisoimisjärjestön (International Organization for Standardization) teettämien tutkimusten mukaan ISO 9000 -sertifioitujen rakennusalan yritysten määrä on kasvanut tasaisesti vuosittain.

2.4.2 Rakentamisen laadunvarmistus Suomessa

Laadunhallinta on jo vuosia ollut tärkeä osa monen eri alan käytäntöjä ja viimeistään viime vuosina myös rakennusalalla on ymmärretty sen merkitys. Rakentamisen laatuun ja rakennusten toimivuuteen pyritään yhä enemmissä määrin kiinnittämään huomiota koko rakennushankkeen aikana. Nykyisin rakennusalalla menestyminen vaatii alan yhteisten laatuksitteiden noudattamista. Laadunvarmistus ja laadukkaaseen lopputulokseen pyrkiminen on kaikkien rakennushankkeen osapuolten yhteinen asia, ja jokaisen osapuolen tulee vastata oman suorituksensa laadukkaasta toteutuksesta.

Lakien ja asetusten tasoiset säännökset asettavat rakentamisen laadulle reunaehdot ja ohjaavat yleisesti rakentamista Suomessa. Lait ja asetukset määrittävät rakentamista koskevat vaatimukset, jotka asettavat rakentamiselta edellytetyn vähimmäistason. Näitä lakeja ja asetuksia täsmennetään ja tarkennetaan erilaisilla viranomaisten oppailla, ohjeilla ja standardeilla. Maankäyttö- ja rakennuslaissa edellytetään, että rakennustyö suoritetaan siten, että se täyttää sitä koskevien lakien, säännösten ja määräysten, sille asettamat vaatimukset. Laissa on asetettu määräyksiä kaikille rakennushankkeen osapuolille. Lisäksi kaikessa rakentamisessa tulee noudattaa yleisiä hyvän rakennustavan vaatimuksia. Yleisesti ottaen tämä tarkoittaa Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL) sarjassa esitettyjen laatumäärittelyjen noudattamista. (Junnonen J-M. 2001, 445–446.)

Kauan käytössä ollut Suomen Rakentamismääräyskokoelma sellaisenaan poistui käytöstä 1.1.2018, ja kokoelmien määräävät osat ovat nyt asetuksia, joita täydennetään viranomaisten oppailla. Uusissa oppaissa, jokaista asetuksen pykälää varten on löydettävissä ohje sekä esimerkkejä. Asetuksissa esitetään siis tavoite ja oppaasta saadaan selville, kuinka tavoitteeseen päästään. Vanhan rakentamismääräyskokoelman mallista poiketen, nämä uudet ohjeet eivät ole millään tavalla osa asetuksia ja määräyksiä, vaan selkeästi erillisiä suosituksia.

Suomessa rakennusalalla on erilaisten lakien ja asetusten sekä määräysten tueksi myös käytössä useita erilaisia laatu- ja toimintakäytäntöjä ja useimmiten nämä käytännöt on järjestetty ISO 9000 -standardien mukaisiksi laatu- ja toimintajärjestelmiksi. Näillä toimintajärjestelmillä pyritään varmistamaan tehokas ja suunnitelmallinen toiminta koko rakennushankkeen ajan. (Pietiläinen ym. 2007, 53.) Alla kuviossa 4 on esitetty yleisimmin rakentamisen laatua Suomessa määrittävät asiakirjat.

Lait ja asetukset	Oppaat ja ohjeet	Standardit ja suositukset
<ul style="list-style-type: none"> • Maankäyttö- ja rakennuslaki • EU:n asetukset ja direktiivit • (Vanha Suomen rakentamismääräyskokoelma määrääviltä osin) 	<ul style="list-style-type: none"> • Viranomaisten oppaat • Viranomaisten ohjeet • (Vanha Suomen rakentamismääräyskokoelma ohjaavilta osin) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (RYL) • ISO 9000 -standardi

KUVIO 4. Yleisimmät rakentamisen laatua määrittävät asiakirjat Suomessa

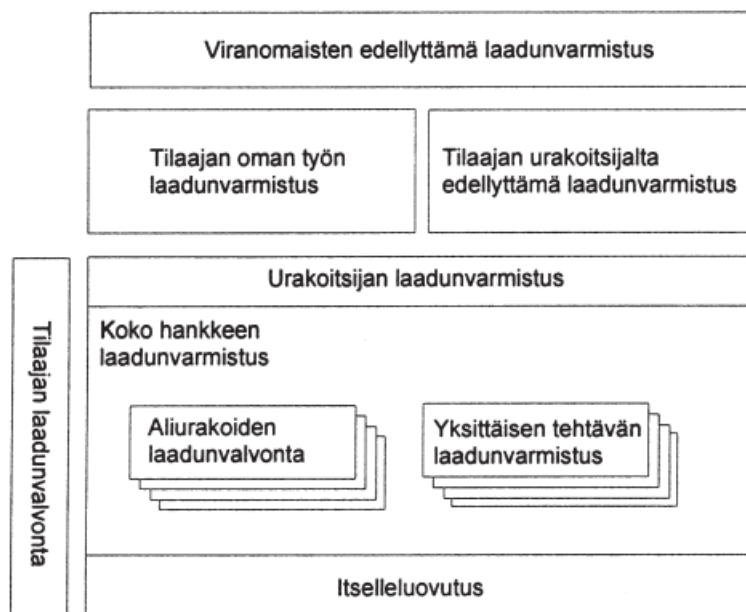
Rakennushankkeen laadunvarmistus ei sijoitu ainoastaan kohteen rakentamisen ajalle, vaan se kattaa koko rakentamisen prosessin. Laatua varmistetaan projektin hankevalmistelusta aina valmiin rakennuksen luovutukseen ja käyttöönoton jälkeiseen aikaan. Hankkeen rakentamisen valmisteluvaiheessa mm. suunnitellaan ja tarkennetaan hankkeen eri osapuolien laadunvarmistustoimia sekä laaditaan hankkeen työ- ja suunnitteluaiakataulut. Lisäksi viimeistellään, Maankäyttö- rakennuslain edellyttämä, hankkeen tarkastusasiakirja, johon hankkeen aikana tehdään merkinnät katselmuksista sekä viranomaisen toimittamista tarkastuksista. Tarkastusasiakirjaan kirjataan myös jokaisen vastuuhenkilön toimesta eri työvaiheita koskevat tarkastukset. Tarkastusasiakirja voi olla urakoitsijan omaan laatu järjestelmään liittyvä asiakirja, tai esimerkiksi rakennuttajan tarjoama. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 14.)

Rakentamisen laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi, kunkin rakennushankkeen kohdalla laaditaan myös projektikohtainen projektisuunnitelma sekä urakoitsijoiden tehtäväkohtaiset laatusuunnitelmat osaksi rakennusprojektin laadunhallintajärjestelmää. Laatusuunnitelmaa käytetään laatujohtamisen työvälineenä rakennushankkeessa. Urakoitsijat soveltavat laatusuunnitelmaa omien tehtäväkohtaisten laatuasioidensa suunnittelussa ja työnsä laadun varmistamisessa. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 12.)

Hankkeen rakennusvaiheessa projektin kukin osapuoli vastaa osaltaan rakennustöiden ja niille suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksesta ja dokumentoinnista. Jokaisen osapuolen tulee myös ilmoittaa hankkeen toisille osapuolille havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista. Dokumentoinnit suoritetuista toimenpiteistä kirjataan hankkeen

tarkastusasiakirjaan ja säännöllisesti pidettävien työmaakokousten pöytäkirjoihin. Hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen laadunhallintaan kuuluu kohteen järjestelmien koekoiden, tarkastuksien ja lopullisten säätöjen suorittaminen. Hankkeen luovutusvaiheen päätteeksi kerätään hankkeen kaikilta osapuolilta palaute hankkeen läpiviennistä, onnistumisista ja kehityskohteista. Palautteen avulla pyritään kehittämään sekä omaa, että yhteistä toimintaa seuraavia rakennushankkeita silmällä pitäen. (Talonrakennusteollisuus yhdistys. 2017, 14.)

Jokaisella rakennushankkeen osapuolella on omat vastualueensa hankkeen laadunvarmistuksessa. Rakennusviranomaiset suorittavat itse, ja edellyttävät, jokaiselta hankkeelta tiettyjä laadunvarmistustoimenpiteitä. Viranomaisten vastuulla on mm. varmistaa kaikkien rakennushankkeen osapuolten asiantuntemus ja ammattitaito sekä valvoa, että hankkeessa noudatetaan sille asetettuja toimintavelvoitteita. Viranomaiset määrittävät kuitenkin rakennushankkeelle vain minimitason, jota usein korotetaan urakoitsijan ja rakennuttajan välisillä sopimuksilla. (Junnonen J-M. 2001, 446.) Alla olevassa kuviossa 5 on esitetty rakennustyömaan laadunhallinnan osatekijöitä ja siitä näkee, kuinka hankkeen jokaisella osapuolella on oma roolinsa hankkeen laadunvarmistuksessa. (Junnonen J-M. 2001, 445.)



KUVIO 5. Työmaan laadunhallinnan osatekijät (Junnonen J-M. 2001, 445.)

Rakennuttajalla taas on lain mukaan hankkeessa erityinen huolehtimisvelvollisuus, mikä tarkoittaa sitä, että rakennuttaja on vastuussa siitä, että rakennuksen suunnittelu ja rakentaminen toteutetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä sille myönnetyn luvan mukaisesti. Esimerkiksi rakennustyön valvonta, työn jäljen tarkastaminen sekä hankkeessa käytettyjen rakennustuotteiden hyväksyminen kuuluvat rakennuttajan huolehtimisvelvollisuuteen. Ennen rakennustyön aloittamista pidettävässä aloituskokouksessa varmistetaan ja täsmennetään mm. mitä rakennuttajan huolehtimisvelvollisuuteen täsmälleen kuuluu. Lisäksi käsitellään muut rakennushankkeeseen ryhtyvälle asetetut velvoitteet ja muut laadunvarmistamisen kannalta oleelliset seikat. Samassa kokouksessa määritetään myös työvaiheiden tarkastuksista vastaavat henkilöt sekä muut vaadittavat toimenpiteet rakentamisen hyvän laadun takaamiseksi. (Junnonen J-M. 2001, 446.)

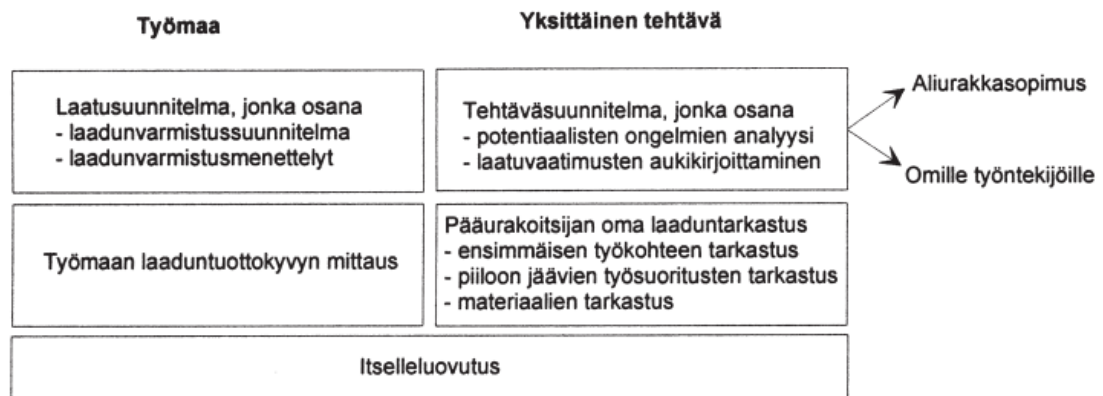
Edellä mainittujen viranomaisten vaatimusten lisäksi rakennuttajilla on omia laatujärjestelmiä, joilla rakennuttaja ohjaa omalta osaltaan hankkeen laadunvarmistusta. Hankekohittaisen laatusuunnitelman sekä laadunvalvontasuunnitelman laadinta on osa tätä rakennuttajan laadunvarmistusta. Rakennuttaja on vastuussa siitä, että hankkeen suunnitelmiin ei sisälly ristiriitaisia tai tulkinnallisia kohtia, jotka voisivat vaarantaa lopputuloksen laadukkuutta. Myös hankkeen aikataulujen seuranta ja muutoksien ennakointi ovat oleellinen osa rakennuttajan rakentamisen aikaista laadunhallintaa. (Junnonen J-M. 2001, 447.)

Rakentamisen aikainen työmaavalvonta on rakennuttajan pääasiallinen laadunvarmistusmenetelmä. Tätä varten rakennuttaja palkkaa työmaavalvojan suorittamaan rakennustöiden valvontaa. Varsinaisen työmaavalvojan lisäksi, myös viranomaiset, urakoitsijat, suunnittelijat sekä muut mahdolliset erikoisvalvojat suorittavat omalta osaltaan valvontaa työmaalla. Työmaan valvonnalla pyritään varmistamaan töiden sopimuksenmukainen suorittaminen sekä virheiden ja ongelmatilanteiden ennalta ehkäiseminen. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998 59–62 §) on esitetty tarkemmin rakennuttajan työmaavalvonnan suoritusperusteita sekä edellytyksiä sen suorittamiselle. (Junnonen J-M. 2001, 447.)

Myös jokaisen urakoitsijan laadunvalvontatoimenpiteet voidaan jakaa koko työmaata koskeviin toimenpiteisiin sekä yksittäisiä tehtäviä koskeviin laadunvarmistustoimenpiteisiin. Rakennuttaja edellyttää yleisten lakien ja määräysten lisäksi urakoitsijoilta myös hankekohtaisten sopimusasiakirjojen mukaisia laadunvarmistustoimenpiteitä. Myös Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998 10.1 §) on esitetty, että urakoitsijan

tulee noudattaa näissä sopimusasiakirjoissa sovittua laadunvarmistusta. Hankkeen urakka-asiakirjoissa rakennuttaja määrittää myös mistä töistä urakoitsijoiden tulee suorittamaan mallityön. Mallityölle suoritetaan katselmukset, joilla varmistetaan ja hyväksytään työn suunnitelmienmukaisuus ja laatuvaatimusten täyttyminen, ennen laajempien töiden aloittamista. (Junnonen J-M. 2001, 447–448.)

Suurimmaksi osaksi urakoitsijalta edellytetään omaan suoritusvelvollisuuteensa työhön kohdistuvaa laadunvalvontaa. Laadunvalvontaa urakoitsija suorittaa erilaisilla mittauksilla, tarkastuksilla sekä katselmuksilla. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaan urakoitsijan tulee vaadittaessa myös laatia kirjallinen laatusuunnitelma omasta työsuorituksesta. Lisäksi urakoitsijan tulee osaltaan varmistaa, että tämän hankkimat rakennustuotteet ovat määräykset ja laatuvaatimukset täyttäviä (YSE 1998 10.2 §). Lisäksi urakoitsijan tulee esittää tärkeimmät aliurakoitsijansa ja toimittajansa rakennuttajan hyväksyttäväksi. Urakoitsijan tulee myös suorittaa itselleluovutukset suoritusvelvoitteesensa kuuluville töille sekä tarkastaa urakkaansa kuuluvien järjestelmien ja laitteistojen toiminta asianmukaisilla käyttökokeilla, ennen tilaajalle luovuttamista. (Junnonen J-M. 2001, 448.) Alla olevassa kuviossa 6 on esitetty urakoitsijan laadunvalmistuksen keinoja rakennushankkeessa. (Junnonen J-M. 2001, 448.)



KUVIO 6. Urakoitsijan laadunvarmistuksen keinot (Junnonen J-M. 2001, 448.)

2.4.3 Rakentamisen laadunvarmistus ulkomailla

Laatu on ollut jo kauan yksi avaintekijöistä menestykseen myös globaaleilla markkinoilla. Tehokas ja huolella toteutettu laadunhallinta, erityisesti TQM, on yleisesti tunnustettu paremman laadun ja suorituskyvyn mahdollistajaksi rakennusalalla. (Tang S. L.

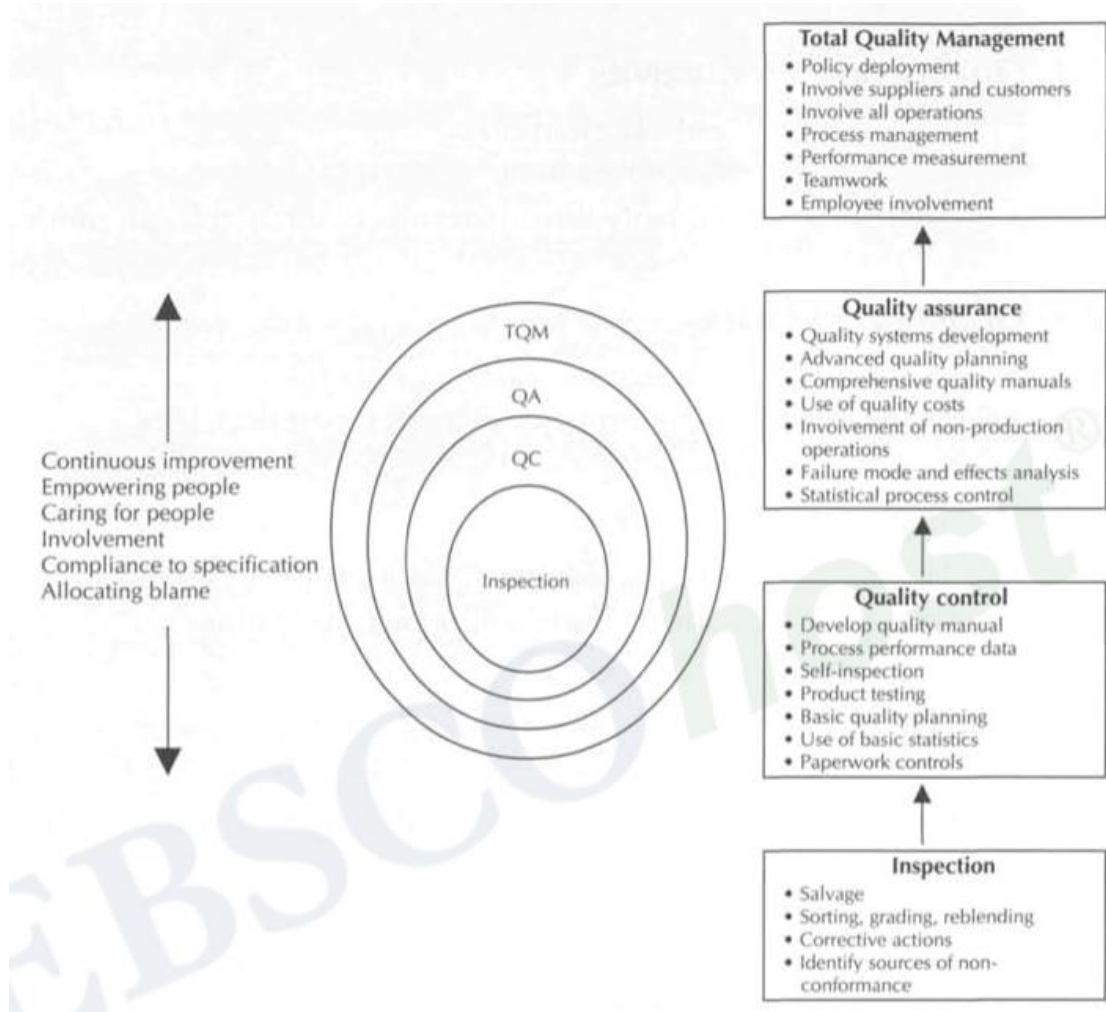
2005, 11.) Varsinkin 1990-luvulta lähtien laatuun on kohdistettu jatkuvasti enemmän huomiota. Monien maiden hallitusosastot ovat määränneet maansa toimijoita ottamaan käyttöön sertifioituja laatujärjestelmiä. Kansainvälisestä ISO 9000 -standardista on tullut maailmanlaajuisesti hyväksytty standardi, johon suuri osa yrityksistä perustaa omat laatuikäytäntönsä. (Tang S. L., Syed M. A., Aoieong R. T. & Poon S. W. 2005, 25.)

Tiettyjä rakennushankkeen vaiheita ja elementtejä on perinteisesti tarkastanut ja testannut kolmannen osapuolen testaus- ja tarkastusorganisaatiot. Nämä testit suoritetaan työn suorittamisen aikana ja työn laatu määritetään ja raportoidaan pian testien tai tarkastusten jälkeen. Arkkitehti tai muu rakennushankkeen konsultti tarkastaa ja hyväksyy hankkeen muiden osien laadun satunnaisten työmaavierailujen aikana. Työn ja projektin lopullinen laatu tarkastetaan lähellä lopullista valmistumista, jolloin arkkitehti ja/tai konsultti antavat vikalistan kaikista kohteista, jotka on korjattava, jotta projekti täyttää projektiasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset. (Furst P. G. 2015.)

Kaikki urakoitsijat pyrkivät omalta osaltaan valvomaan laatua, mutta yleensä useimmilla ei ole luotettavaa laadunhallintaprosessia. Monissa tapauksissa urakoitsijoilla ei myöskään ole kirjallista ohjetta laadunhallinnan tueksi. Perinteisesti hankkeen projektipäällikkö on vastuussa työn laadusta ja hän valvoo, että työntekijät noudattavat alan normaalia ja tavanomaista käytäntöä työn laadussa. Tällainen prosessi riippuu paljon työntekijöiden taidoista ja tietämyksestä, sekä vaatii työnjohdon jatkuvaa ja huolellista valvontaa. Työnjohdon jatkuvalla työn valvonnalla varmistetaan, että standardit täyttyvät. (Furst P. G. 2015.)

1990-luvulle asti monien maiden rakennustöiden laadunhallinta perustui pitkälti perinteisiin laadunvalvontatapoihin (Quality Control, QC). Näiden tapojen pääperiaatteena oli, että työn laatua hallitaan havaitsemalla virheitä erilaisten tarkastusten ja valvonnan avulla. 1990-luvulla alettiin kuitenkin ymmärtää perinteisen QC laadunvalvonnan puutteita ja painopistettä alettiin siirtää ”virheiden havaitsemisesta” enemmän ”virheiden ehkäisyyn”. Pääpaino alkoi siirtyä pelkästä laadunvalvonnasta, enemmissä määrin laadunvarmistamiseen (Quality Assurance, QA). Nykyisin suuri osa yrityksistä on siirtynyt sekä laadunvalvonnan, että laadunvarmistamisen osa-alueet kattavaan kokonaisvaltaiseen laatujohtamisen käytäntöihin (TQM). (Tang S. L. ym. 2005, 41.)

Alla olevassa kuviossa 7 on esitetty mm. Hong Kongissa ja monissa muissa maissa käytössä olevien, ISO 9000 -standardisarjaan perustuvien, laadunhallintajärjestelmien neljä eri vaihetta. Kaksi sisempää ympyrää, tarkastus (inspection) sekä laadunvarmistus (QC) ovat takautuvasti suoritettavia toimia, joilla pyritään löytämään ongelmia, jotka ovat jo ilmenneet. Kahdessa ulommassa ympyrässä esitetyt laadunvarmistus (QA) sekä kokonaisvaltainen laatujohtaminen (TQM) ovat vaiheita, joilla pyritään vähentämään ja lopulta välttämään ongelmia, sekä tuomaan parannuksia omaan toimintaan.



KUVIO 7. ISO 9000 mukaiset laadunhallinnan elementit (Tang S. L. ym. 2005, 14.)

Poiketen suuresta osasta maailman muista teollisuusmaista, suurin osa amerikkalaisista rakennusalan toimijoista käyttää edelleen omia muokattuja laadunhallinnan (QC) ja laadunvarmistuksen (QA) järjestelmiään, ISO 9000 -standardisarjan sijaan. Tällöin laadunhallintaa ohjaavat määräykset viittaavat yleensä johonkin muuhun standardiin tai muihin organisaatioihin, jotka määrittävät työn tai tuotteen laatua. Monissa tapauksissa nämä

määritykset eivät ole kovin täsmällisiä, vaan ne käyttävät termejä kuten "normaali ja tavanomainen". Tällaiset määräykset ja ehdot eivät ole täysin selkeitä ja niihin liittyy tulkinnanvaraa, joka voi helposti johtaa väärinkäsityksiin tai kiistoihin. (Furst P. G. 2015.) Vastaavasti taas mm. Isossa-Britanniassa ja Hong Kongissa, ISO 9000 -standardiin perustuvat laadunhallinnan järjestelmät ovat yleisimmin käytettyjä järjestelmiä rakennusalalla. (Tang S. L. 2005, 40–44.) Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty kuinka ISO 9001 -standardin käyttö on levinnyt maailman laajuisesti. (International Organization for Standardization 2016.)

TAULUKKO 1. ISO 9001 -standardin globaali käyttöaste (International Organization for Standardization 2016.)

Year	Regional share - in %							
	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Africa	0,8%	0,7%	0,8%	0,9%	0,7%	1,0%	1,0%	1,2%
Central and South America	2,4%	2,6%	3,3%	3,8%	4,6%	5,1%	4,8%	4,7%
North America	9,6%	7,6%	6,8%	4,9%	3,4%	3,8%	4,0%	4,0%
Europe	52,1%	48,6%	46,2%	46,4%	49,2%	46,2%	43,8%	40,8%
East Asia and Pacific	31,6%	36,5%	35,7%	37,4%	36,8%	39,0%	40,0%	43,4%
Central and South Asia	1,7%	2,1%	5,0%	4,5%	3,5%	3,2%	4,3%	3,7%
Middle East	1,7%	1,9%	2,1%	2,1%	1,7%	1,9%	2,1%	2,1%

Myös globaalissa mittakaavassa rakennusalan laadunhallinta on siirtynyt yhä enemmässä määrin asiakaslähtöiseen ajattelutapaan. Kun ennen pyrittiin laadunvarmistuksen keinoin vain saavuttamaan hyvää laatua, nykyään standardeissa otetaan paremmin huomioon koko prosessin laadukkuus ja pyrkimys asiakkaan tyytyväisyyteen.

2.5 Itselleluovutus

2.5.1 Itselleluovutuksen käsite

Itselleluovutuksessa urakoitsija käy järjestelmäkohtaisesti läpi työnsä jäljen, dokumentoi havaintonsa ja korjaa mahdolliset havaitsemansa puutteet ja virheet ennen työn luovuttamista tilaajalle. Itselleluovutusten pohjalta laadittua pöytäkirjaa voidaan pitää pohjana myöhemmin suoritettavissa toimintakokeissa. (Talotekniikka RYL. 2002, 49.)

Itselleluovutus on oleellinen osa urakoitsijan laadunvarmistusta ja koko rakennuskohteen luovutusprosessia. Itselleluovutuksilla jokainen urakoitsija, aliurakoitsijoista lähtien, varmistaa suoritusvelvoitteeseensa kuuluvien töiden laadun. (Junnonen J-M. 2001, 449.) Alan määräyksissä ja kyseessä olevan rakennusprojektin asiakirjoissa on aina asetettu työlle tiettyjä laadullisia vaatimuksia, ja itselleluovutuksilla pyritään varmistamaan, että kohteessa käytetyt rakennustekniset materiaalit sekä kohteeseen asennetut laitteet ja järjestelmät täyttävät nämä vaatimukset. Monilla yrityksillä on omia pohjia itselleluovutusten suorittamista varten, minkä lisäksi on olemassa valmiita yleisiä tarkastuspohjia. Joissain tapauksissa esimerkiksi hankkeen pääurakoitsija saattaa toimittaa haluamansa tarkastuspohjan muille urakoitsijoille käytettäväksi. Urakoitsijan työnjohto, tai tehtävään määrätty työntekijä, kiertää tarkastuspohjan kanssa urakkaan kuuluvat tilat ja järjestelmät, ja kirjaa ylös havaitsemansa mahdolliset vahingot, puutteet ja virheet. Havaitut puutteet korjataan ja lopuksi suoritetaan jälkitarkastus.

2.5.2 Määräykset

Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa on esitetty määräyksiä ja velvoitteita rakennushankkeen osapuolille, itselleluovutuksiin liittyen. Itselleluovutuskäytäntö lähtee siitä, että urakoitsijalla on velvollisuus tarkistaa suoritusvelvollisuuteensa kuuluvien töiden laatu sekä korjata niissä mahdollisesti ilmenneet puutteet ja virheet, ennen työn luovutusta tilaajalle. Lisäksi urakoitsijan tulee ilmoittaa tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä ja puutteista, sekä toimenpiteistä niiden korjaamiseksi. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 1998, 11 §.) Urakoitsija on ennen rakennuskohteen vastaanottotarkastusta, lisäksi velvollinen varmistamaan, että rakennustyö on valmis ja täyttää sille sopimuksessa asetetut vaatimukset. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 1998, 71 §.)

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 pykälässä 11 § Urakoitsijan laadunvalvonta ja pykälässä 71 § Rakennuskohteen vastaanottotarkastus, sanotaan itselleluovutuksiin liittyen seuraavaa:

11 §

1. Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta.

2. Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakkasuorituksessaan ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi.

71 §

3. Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset.

2.6 Yhteenveto

Laadun voidaan todeta olevan yksi yritysten suurimmista kilpailuvalteista nyky-yhteiskunnassa. Laatu käsitteenä ei kuitenkaan ole aivan yksiselitteinen, vaan sitä voidaan määritellä monella eri tapaa, riippuen siitä minkä laadusta puhutaan, mistä näkökulmasta asiaa katsotaan ja mitä asioita tahdotaan korostaa.

Rakentamisen laadunvarmistuksessa seurataan ympäri maailmaa pitkälti samankaltaisia perusvaatimuksia. Lait asettavat tiettyjä perusvelvoitteita rakentamisen laadulle ja laadunvarmistamiselle, joita täsmennetään muilla määräyksillä, standardeilla ja hankekohdaisilla sopimuksilla. Jokaisella maalla on lisäksi omia lakeja sekä asetuksia, jotka ohjaavat osaltaan rakentamista kyseisessä maassa, mutta esimerkiksi ISO 9000 – standardisarja on yleisesti levinnyt käyttöön ympäri maailman.

Laadunvarmistuksella ja hyvän laatutason tavoittelemisella on sekä ajallisesti, että taloudellisesti hyvin merkittävä osa yrityksen toiminnassa ja toiminnan suunnittelussa. Laatu-kustannukset ja niiden seuranta ovatkin nykyisin oleellinen osa yritysten laadunhallintaa ja -varmistamista. Hyvän laadun saavuttamiseksi, ja edelleen kehittämiseksi, useat yritykset ovat ottaneet käyttöönsä laatujohtamisen toimintamallin, jossa laatuajattelu kattaa yrityksen kaikki toiminnan vaiheet.

Itselleluovutusten selkeä suunnittelu ja huolellinen toteutus ovat myös nykyisin tärkeä osa rakennusalalla toimivan yrityksen onnistunutta laadunvarmistusta ja laatujohtamisen toimintamallia. Jokaisella urakoitsijalla on velvollisuus tarkistaa suoritusvelvollisuutensa kuuluvien töiden laatu sekä korjata niissä mahdollisesti ilmenneet puutteet ja virheet, ennen työn luovutusta tilaajalle. Perusteellisesti suoritetuilla itselleluovutuksilla pyritään varmistamaan yrityksen tarjoaman lopputuotteen hyvä laatu, sekä asiakkaiden tyytyväisyys.

3 NYKYTYILAN SELVITYS JA KEHITYSKOhteet

3.1 Yritysesittely

Kohdeyritys toimii Suomessa usealla paikkakunnalla ja tarjoaa LVI-alan palveluita laajalla rintamalla. Palveluntarjonta kattaa kiinteistöjen koko talotekniikan aina suunnittelu- vaiheesta toteutukseen, kuin myös käyttöönottoon ja sen jälkeiseen jatkuvaan ylläpitoon. Lisäksi kohdeyrityksen palveluvalikoima sisältää kiinteistöjen korjausrakentamisen ja modernisoinnin sekä kiinteistöjen turvallisuuteen ja energiatalouteen liittyviä järjestelmä- ja asiantuntijapalveluita.

Yrityksen eri toimipisteissä nimetyt yksikönpäälliköt vastaavat LVI-yksiköiden toiminnasta. Yksikön LVI-projekteista vastaavat heidän alaisuudessaan toimivat projektipäälliköt ja projektinhoitajat. Projektipäälliköt ja projektinhoitajat ovat myös vastuussa LVI-projektien luovutusvaiheen itselleluovutuksista ja muusta dokumentoinnista. Tähän tutkimukseen osallistui useiden eri yksiköiden projektipäälliköitä ja projektinhoitajia.

3.2 Yrityksen laatujohtaminen

Kohdeyrityksen laatujohtamisen lähtökohtaisena tavoitteena on mahdollistaa paras asiakaskokemus kaikille asiakkaille, samalla pitäen omat laatu- ja kustannukset mahdollisimman alhaisina. Parhaan asiakaskokemuksen saavuttamiseksi kerätään asiakkailta palautetta omasta toiminnasta ja yhteistyön onnistumisesta, jokaisen hankkeen aikana ja päätteeksi. Tätä palautetta hyödynnetään osaltaan yrityksen laatujohtamissuunnitelman laatimisessa ja kehittämisessä.

Kohdeyrityksen laatujohtamisen suunnittelussa ja hallinnassa noudatetaan ISO 9001-standardissa asetettuja vaatimuksia, jotka liittyvät yrityksen yleisiin johtamiskäytänteisiin, laadunhallintaan ja jatkuvaan kehitykseen. Sertifioitujen yritysten suorittamilla auditoinneilla seurataan vuosittain vaatimusten täyttymistä käytännön tasolla. Ulkoisten auditointien lisäksi suoritetaan ISO 9001-standardin edellyttämiä yrityksen sisäisiä auditointeja, joissa tarkastellaan organisaation johtamiskäytänteitä ja yleistä toimintaa, sekä

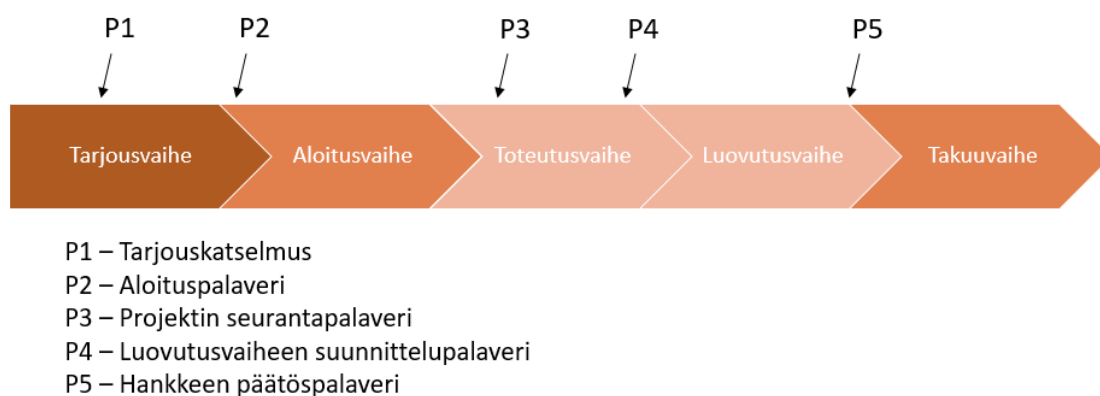
saadaan seurattua kuinka mahdollisiin ulkoisissa auditoinneissa ilmenneisiin virheisiin ja puutteisiin on reagoitu.

Kohdeyrityksen laatujohtamiseen kuuluu myös ISO 9001- standardiin ja yrityksen omiin tavoitteisiin perustuvien EHQS-mittareiden (ympäristön, työterveyden- ja turvallisuuden sekä laadun) asettaminen. Näillä erilaisilla mittareilla seurataan säännöllisesti yrityksen toimintaa ja toiminnan kannattavuutta, ja seurannan tulokset menevät johtoryhmälle asti. Eräitä kohdeyrityksen käyttämiä mittareita ovat mm. takuukulujen seuranta ja NSI, eli nettosuosittelemäärä. Takuukulujen seurannalla selvitetään yrityksen takuukulujen määrä prosentteina, suhteutettuna yrityksen kokonaisliikevaihtoon. NSI mittarin avulla taas selvitetään yrityksen asiakaskokemusta, kysymällä asiakkaalta, kuinka suurella todennäköisyydellä, asteikolla 1-10, he suosittelevat yritystä eteenpäin tai jatkaisivat itse yhteistyötä.

Yhtenä laatujohtamisen osa-alueena on myös omien toimittajien ja alihankkijoiden arviointi. Toimittajien ja alihankkijoiden vahvuuksia ja heikkouksia, sekä niiden vaikutusta oman työn laatuun, arvioidaan erilaisten lomakkeiden avulla. Samalla kartoitetaan kehityskohtia yritysten yhteistyössä sekä mahdollisesti karsitaan pois sellaisia toimittajia ja alihankkijoita, joilla on negatiivinen vaikutus omalle toiminnalle. Nämä arvioinnit suoritetaan pääasiassa yksiköiden ostoista ja tilauksista vastaavien henkilöiden, sekä yksikön johdon toimesta.

3.3 Kohdeyrityksen projektinhallintaprosessi

Kohdeyrityksen projektinhallintaprosessi on suunniteltu täyttämään tiettyjä toiminnalle asetettuja teknisiä, taloudellisia, liiketoiminnallisia sekä työntekijöitä tukevia tavoitteita. Projektinhallintaprosessi on rakennettu yleisen urakointiprosessin eri vaiheiden sekä tärkeimpien tehtävien pohjalta ja sitä noudattamalla varmistetaan, että prosessin vaiheissa tärkeimmät tehtävät on suoritettu ja mahdolliset riskit on tunnistettu. Prosessin eri vaiheisiin sijoitetuissa tarkastuspisteissä, kuten projektiryhmän kokouksissa, käydään vakioitua asialistaa soveltaen läpi tärkeimmät projektin asiat, kuten projektin tila ja tulevat toimenpiteet projektin onnistumisen varmistamiseksi. Alla kuviossa 8 on esitetty esimerkki yleisesti käytetyn projektinhallintaprosessin vaiheista sekä mahdollisista tarkastuspisteistä.



KUVIO 8. Esimerkki projektihallintaprosessin vaiheista

Yksi kohdeyrityksen projektihallintaprosessin vaiheista on, myös kuviossa 8 näkyvä, luovutusvaiheen suunnittelupalaveri ja luovutuksen valmistelu. Luovutuksen valmistelu tapahtuu palaverissa, jossa tulee olla paikalla projektista vastaava aluepäällikkö, yksikön-päällikkö ja kyseisen hankkeen projektipäälliköt sekä tarvittaessa nokkamiehet. Palaverissa käydään läpi mm. siihenastisen projektin aikataulussa pysyminen, selvitetään mahdollisten lisä-, muutos- tai vikatoiden tilanne ja laaditaan tulevien itselleluovutusten alustava aikataulu. Kun palaverissa käsitellyt asiat ovat kunnossa, voidaan todeta, että projektissa voidaan siirtyä hankkeen luovutusvaiheeseen, jossa myös tässä työssä käsitellyt itselleluovutukset suoritetaan. Luovutuksen valmistelulla pyritään siis varmistamaan oman projektin laadukas loppuun saattaminen sekä projektin onnistunut ja laadukas luovuttaminen asiakkaalle.

Kohdeyrityksen projektihallintaprosessin toimivuutta arvioidaan tutkimalla projektimallin mukaisen toiminnan ja projektien taloudellisen tuloksen välistä yhteyttä. Prosessin tunnollisen noudattamisen on todettu johtavan projekteissa parempaan ja tasaisempaan tulokseen. Projektihallintaprosessin mukainen systemaattinen asioiden käsittely ja tehokkaampi tiedon kulku toimii kohdeyrityksessä pohjana tasokkaammalle projektinjohdokselle. Näin projektin aikana syntyy vähemmän virheitä ja hukkatyötä, joka osaltaan parantaa projektien kannattavuutta ja asiakkaiden tyytyväisyyttä.

Kohdeyrityksellä on osana projektihallintaprosessia käytössään omaan käyttöön sovelsiksi räätälöity projektihallintajärjestelmä. Järjestelmällä luodaan projektin perustietojen mukaan jokaiselle projektille oma tapauskohtainen tehtävälista ja määritetään vastuuhenkilöt eri tehtäviin. Projektien sujuva eteneminen pyritään varmistamaan päivittämällä

tehtävälistaa ja koko projektisivua vaadituilta osin, projektin edetessä. Tehtävälistan avulla voidaan suunnitella ja raportoida esimerkiksi suoritettavat itselleluovutukset.

3.4 Kohdeyrityksen projektinhallintajärjestelmä

Kohdeyrityksellä on käytössään web-pohjainen projektinhallintajärjestelmä, jolla mahdollistetaan yhtenäisten toimintamallien jakaminen koko organisaatioon. Järjestelmää käytetään kohdeyrityksessä mm. projektien ohjauksessa, toiminnan dokumentoinnissa sekä osana yrityksen laatujärjestelmää. Projektinhallintajärjestelmässä kaikki tieto ja dokumentaatio projekteista säilyy tallennettuna keskitetysti yhteen paikkaan ja on helposti löydettävissä. Tällöin kaikkien projektiin osallistuvien on helpompi pysyä projektissa ajan tasassa ja reagoida nopeasti mahdollisiin ongelmiin ja muutoksiin. Järjestelmän avulla pyritään tehostamaan ja kehittämään kohdeyrityksen nykyisiä projektienhallinnan käytäntöjä, sekä helpottamaan projektien läpivientiä ja lisäämään projektien tuottavuutta.

Kohdeyrityksen käyttämä projektinhallintajärjestelmä on räätälöity yrityksen omien toimien ja tarpeiden mukaisesti. Järjestelmän työtila on rakennettu vakioksi vastaamaan urakkaprosessin vaiheita. Tämä vakiointi auttaa käyttäjiä toimimaan jokaisessa projektissa samalla tavalla. Urakkaprosessia seuraava työtila tarkoittaa myös sitä, että jokaisessa prosessin vaiheessa tarvittavat työkalut löytyvät aina samasta loogisesta paikasta. Projektinhallintajärjestelmästä saa seurattua projektien etenemistä mm. projektiraporttien avulla. Projektiraportilta voidaan tarkastella mm. projektin perustietoja ja taloudellista suoriutumista sekä dokumentaation ja tehtävien tilaa, esimerkiksi itselleluovutusten osalta. Projektiraporttien avulla voidaan esitellä ja käydä läpi projektien tilannetta esimerkiksi yksikköpalavereissa.

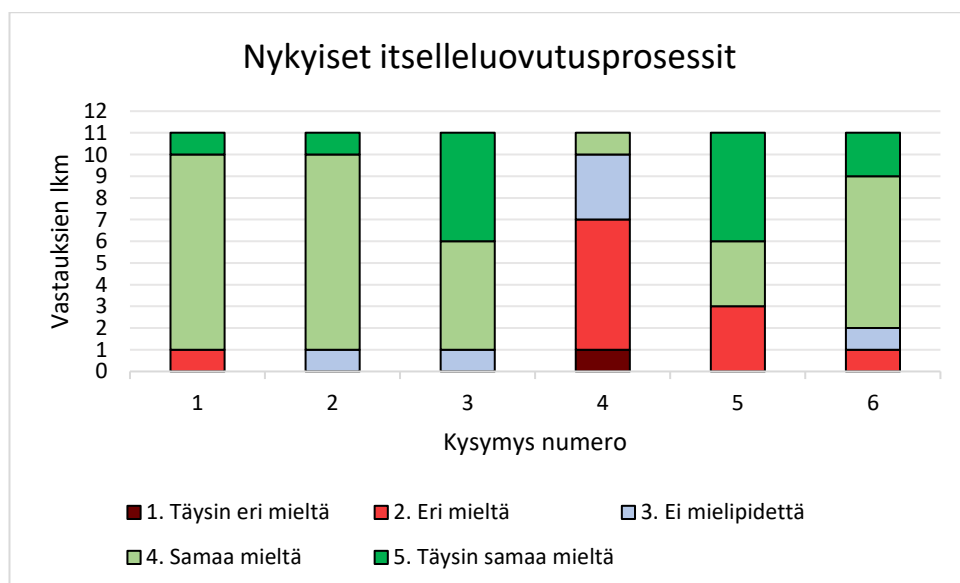
3.5 Haastattelut ja tutkimustulokset

Itselleluovutusten ja niissä käytettyjen lomakkeiden kehityskohtien selvittämiseksi suoritettiin asiantuntijahaastatteluja kohdeyrityksen sisäisesti, useilla toimipaikoilla. Haastateltavien joukossa oli yksikönpäälliköitä, projektipäälliköitä/projektinhoitajia, sekä muutamia kokeneita LVI-asentajia. Haastateltavien työkokemus LVI-alalta vaihteli muuta-

masta vuodesta useisiin kymmeneen vuosiin. Haastattelut toteutettiin kasvotusten tai puhelimitse. Haastattelujen tueksi laadittiin erillinen kyselylomake, johon haastateltavat täyttivät mielipiteensä ja kokemuksensa nykyisiin itselleluovutuskäytäntöihin ja käytettyihin lomakkeisiin liittyen. Haastateltavia kerättiin kuudelta eri paikkakunnalta ja vastauksia saatiin yhteensä 11 kappaletta. Haastatteluissa käytetty kyselylomake on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1. Liitteessä 2 on esitetty kyselylomakkeilla kerätty data yhdellä sivulla.

Haastattelujen ja kyselylomakkeiden pohjalta saadut tulokset kasattiin yhteen taulukkolaskentaohjelmalla, niiden tarkempaa analysointia varten. Tulosten perusteella todettiin muun muassa, että myös kohdeyrityksen tapauksessa eri toimipaikoilla on pääsääntöisesti käytössä toisistaan poikkeavat tarkastuslomakkeet itselleluovutuksiin. Alla kuviossa 9 on esitetty tulosten pohjalta laaditut vastauksien jakaumat, kun esitettiin väitteitä ja kysymyksiä liittyen nykyisiin käytettyihin itselleluovutusprosesseihin. Väitteet olivat seuraavat:

1. Itselleluovutus on itsessään selkeä prosessi
2. Tiedän mitä itselleluovutuksiin kuuluu
3. Itselleluovutuksiin tulee olla selkeät ohjeet
4. Itselleluovutusten tekoon on selkeät ohjeet
5. Itselleluovutuksiin kuluu paljon aikaa
6. Kirjaisin tarkastusten tulokset ennemmin suoraan sähköiseen muotoon



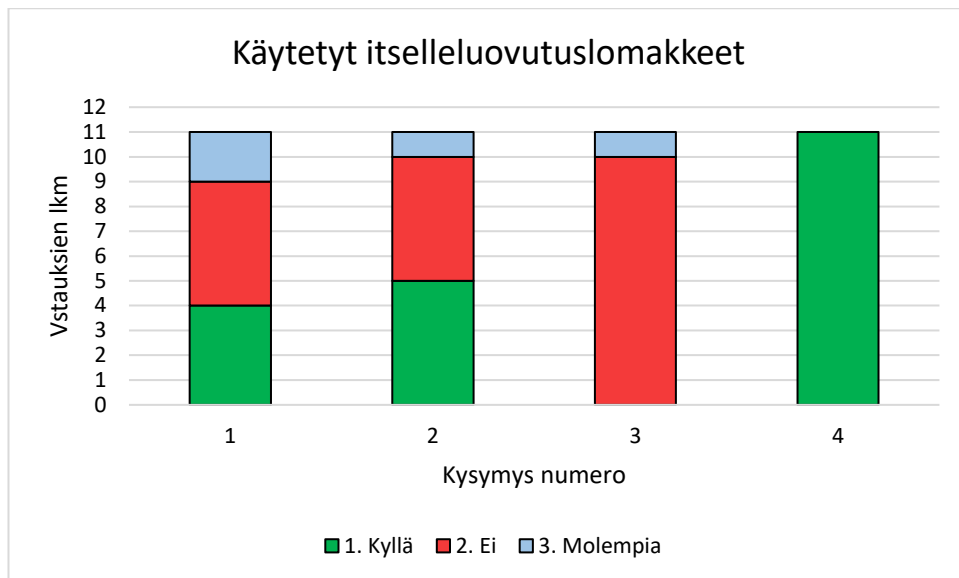
KUVIO 9. Itselleluovutusprosessia koskevien vastausten jakauma

Saatujen vastausten perusteella voitiin todeta, että itselleluovutukset prosessina ja niiden tavoitteet olivat selkeitä kaikille vastanneille. Vastanneet kuitenkin kokivat, että itselleluovutusten suorittamiseen tulisi olla nykyistä huomattavasti selkeämmät ja yhtenäisemmät ohjeet. Kysyttäessä itselleluovutusten vaatimasta ajankäytöstä, suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että itselleluovutuksiin kuluu nykyisellään paljon aikaa, vaikkakin vastaukset jakautuivatkin hieman tässä kohtaa. Lisäksi suurin osa vastaajista ilmaisi, että he kirjaisivat suorittamiensa itselleluovutusten tulokset paperin sijasta, ennemmin suoraan sähköiseen muotoon jos siihen olisi mahdollisuus.

Vastaajia pyydettiin myös antamaan asteikolla 4 – 10 arvosana nykyisille itselleluovutus käytännöille. Vastaajien antamat arvosanat vaihtelivat välillä 4 – 7, ja keskiarvoksi nykyisille prosesseille muodostui 5,57. Kukaan vastaajista ei antanut nykyisille käytännöille kiitettävää arvosanaa ja saatu keskiarvokin jää kauas tyydyttävästä, joten ainakin nyt saatujen vastausten perusteella voidaan siis todeta, että vastaajat kokevat nykyisissä käytännöissä olevan paljon parannettavaa.

Lomakkeen seuraavassa kohdassa pyrittiin selvittämään millaisia tarkastuslomakkeita kyselyn kohdehenkilöt käyttävät itselleluovutuksia suorittaessaan. Seuraavassa kuviossa 10 on esitetty näiden vastausten pohjalta laadittu jakauma, siitä millaisia tarkastuslomakkeita kohdeyrityksessä käytetään. Väitteet olivat seuraavat:

1. Käytän yrityksen valmiita lomakkeita
2. Käytän omia lomakkeita
3. En käytä mitään pohjia
4. Voisin käyttää sähköisiä lomakkeita, jos sellaisia olisi tarjolla

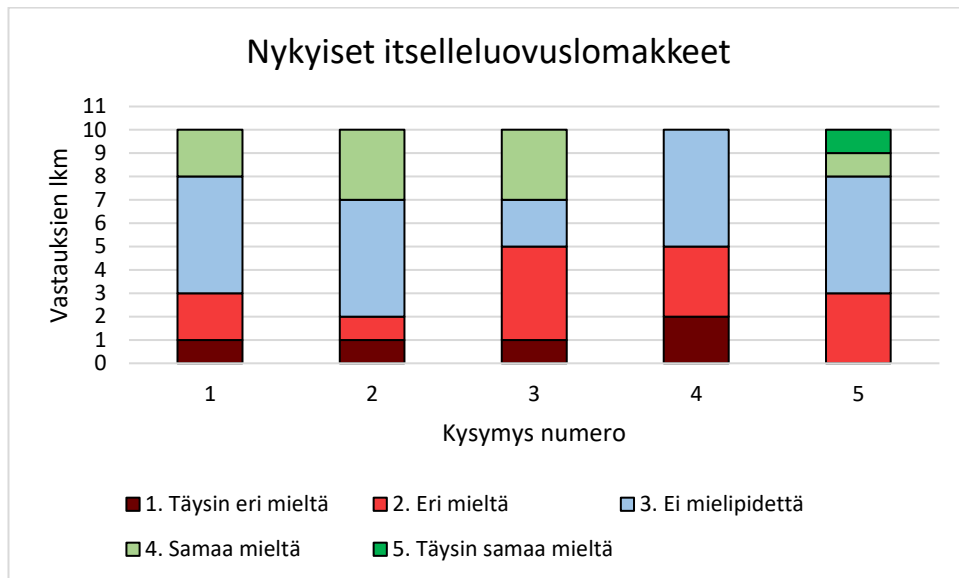


KUVIO 10. Jakauma käytetyistä itselleluovutuslomakkeista

Nyt saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että vain harva vastanneista ei käytä mitään pohjia itselleluovutuksia suorittaessaan. Suurin osa vastanneista siis käyttää yrityksen valmiita tai itse laatimiaan pohjia tarkastusten tukena. Yleisiä tarkastuslomakepohjia on haastateltujen mukaan saatavilla kohdeyrityksen tietokannasta, mutta ne ovat kaikki melko puutteellisia ja eivät usein sovi sellaisinaan suoraan käyttöön. Tästä johtuen suuri osa vastanneista on laatinut käyttöönsä omia tarkastuspohjia. Lisäksi joidenkin hankkeiden kohdalla esimerkiksi hankkeen pääurakoitsija on toimittanut käytettävän tarkastuslomakepohjan, siinä tapauksessa, jos omat pohjat eivät ole olleet tarpeeseen soveltuvia.

Kyselyn päätteeksi pyrittiin selvittämään vastaajien kanta heidän nykyisin käyttämiinsä tarkastuslomakkeisiin. Näistä vastauksista kävi ilmi, että nykyisellään käytetyt lomakkeet vaihtelevat tapaus- ja toimipistekohtaisesti hyvin paljon ja tästä johtuen monilla vastaajista ei ollut antaa selkeää vastausta tai mielipidettä väittämiin. Seuraavan sivun kuviossa 11 on esitetty vastausten jakaumat, kun esitettiin väitteitä vastaajien käyttämiin itselleluovutuslomakkeisiin liittyen. Väitteet olivat seuraavat:

1. Ovat nykyisellään toimivia
2. Ovat selkeitä ja helppo täyttää
3. Ovat nopeita täyttää
4. Ovat yhtenäisiä koko organisaatiossa
5. Ovat tarpeeksi kattavia



KUVIO 11. Käytettyjä itselleluovutuslomakkeita koskevien vastausten jakauma

Kysyttäessä nykyisten lomakkeiden toimivuudesta, saatiin vastauksia melko laidasta laitaan. Muutama vastanneista piti nykyisiä, itse muokkaamiaan, tarkastuspohjia riittävinä, kun taas osa oli sitä mieltä, että ne juuri ja juuri täyttävät tarkoituksensa. Ne vastaajat, jotka ilmoittivat lomakkeiden olevan helppo täyttää, perustelivat asian sillä, että ne ovat suppeita ja pääperiaatteeltaan rasti ruutuun lomakkeita, ja siksi siis nopeasti täytettävissä. Näitä lomakkeita joutuu kuitenkin täydentämään omilla muistiinpanoilla, mikä aiheuttaa monesti epäselvyyksiä jälkikäteen luettaessa ja tietoa eteenpäin välittäessä.

Vastaajilta pyydettiin myös arvosanaa heidän käyttämilleen itselleluovutuslomakkeille. Nykyisille lomakkeille annetut arvosanat vaihtelivat välillä 4 – 7,25 ja keskiarvoksi muodostui 5,21. Myöskään nykyiset itselleluovutuslomakkeet eivät siis saa yhdeltäkään vastaajista kiitettävää arvosanaa, ja keskiarvo myös tässä tapauksessa on kaukana tyydyttävästä. Nyt saatujen vastausten perusteella voidaan siis todeta, että myös nykyisissä itselleluovutuslomakkeissa on ainakin kohdeyrityksen tapauksessa paljon parannettavaa.

Lopuksi pyydettiin vastaajilta vielä vapaata sanallista palautetta siitä, miten he kehittäisivät nykyisiä itselleluovutuslomakkeita. Näissä palautteissa usein toistuvia teemoja olivat nykyisistä puutteellisista ja epäselvistä lomakepohjista johtuva turha ajan ja resurssien käyttö, sekä epäselvyydet siitä mitä kaikkea tarkastuksiin kuuluu. Suuri osa vastanneista myös kertoi, että nykyisellään itselleluovutuksissa kuluu runsaasti aikaa erityisesti tarkastuslomakkeiden laadintaan ja puhtaaksikirjoitukseen. Pääasiassa kirjallisiin töihin, joissa tarkastusten aikaiset havainnot täytyy puhtaaksikirjoittaa niiden edelleen lähetystä varten. Lisäksi aikaa kuluu mahdollisten puutteellisten itselleluovutusten uudelleen tarkasteluun, omasta tai tilaajan edustajien vaatimuksesta.

Kaikki haastatelluista olivat valmiita, ja monessa tapauksessa myös halukkaita, käyttämään sähköisiä tarkastuslomakkeita itselleluovutusten suorittamiseen. Tässä olettamuksena oli, että ne nopeuttaisivat ja helpottaisivat omaa työtä verrattuna nykyiseen. Haastatellut näkivät suuren hyödyn siinä, että sähköiseen pohjaan täytettynä asiakirjat syntyvät suoraan tarkastusta tehdessä puhtaaksikirjoitettuun, jaettavaan muotoon. Tästä koettiin syntyvän suuri ajallinen hyöty. Haastatellut toivoivat myös tulevilta sähköisiltä lomakkeilta muokattavuutta sekä mahdollisuutta saada niistä helposti paperiset tulosteet asentajille. Esiiin tulleita huolenaiheita olivat sähköisten lomakkeiden mahdollinen kuormittavuus ja käytettävyys mobiililaitteilla.

3.6 Havaitut kehityskohteet

Suurimmiksi kehityskohteiksi nykyisten lomakkeiden kohdalla todettiin niiden suppeus ja epäselvyys sekä yleisesti se, että yrityksellä ei nykyisellään ole kunnollista yhtenäistä pohjaa, jota itselleluovutuksissa noudatettaisiin. Näistä seikoista johtuen yrityksen sisäinen tapa suorittaa itselleluovutuksia on kirjavaa ja vaihtelee selkeästi riippuen siitä kuka tarkastuksia, milloinkin suorittaa. Tarkastusten perusteellisen suorittaminen on nykyisellään hyvin paljon kyseisen tarkastajan oman työkokemuksen ja ymmärryksen varassa. Riski sille, että itselleluovutuksissa jää jotain tarkastamatta, nousee huomattavasti, kun tarkastuslomakkeessa ei selkeästi esitetä mitä asennuksia, laitteita tai järjestelmiä ym. tulee tarkastaa. Tämä altistaa prosessin turhille riskeille ja korostaa entisestään yksilöllisten virheiden mahdollisuutta.

Nykyisten lomakkeiden suppeutta ja epäselvyyttä perusteltiin sillä, että lomakkeisiin ei lähtökohtaisesti ole mahdollista kirjata tarkastuksen tuloksia tilakohtaisesti, vaan tarkastuksen kohteet on lueteltu yleensä hyvin karkeasti. Lisäksi tarkastuksessa ilmenneille huomiolle on harvoin tarpeeksi tilaa. Alla kuvioissa 12 on ote eräästä ilmastointiasennusten tarkastukseen käytetystä tarkastuslomakepohjasta. Kuten otteesta nähdään, tarkastuksen kohteita ei ole eritelty tila- tai järjestelmäkohtaisesti, vaan ne ovat hyvin karkeita kokonaisuuksia. Tarkastuslomake on nähtävissä kokonaisuudessaan liitteessä 3.

ILMASTOINTIASENNUKSEN OMAN TYÖN TARKASTUS

Kohde:	
Osoite:	
Projektinhoitaja:	
Pvm:	
Rakennusosa:	
Kerros:	
Piirustus:	

TARKASTUKSEN KOHDE	OK	HUOMAUTUKSIA
Rungot		
Haarat		
Liitokset ja säätimet		
Puhdistushuikut		
Päätelaitteet		
Eristys		
Kannakointi		
Palopellit		

KUVIO 12. Ote eräästä IV-asennusten tarkastuslomakkeesta

Vastaavasti kuviossa 13 on ote eräästä putkiasennusten tarkastukseen käytetystä tarkastuslomakepohjasta. Myös tämän lomakkeen kohdalla tarkastuksen kohteet on esitetty hyvin suurina ja epäselvinä kokonaisuuksina. Kyseinen lomake on muutenkin päivityksen tarpeessa, sillä siinä viitataan jo käytöstä poistuneen Suomen rakentamismääräyskokoelman D1 määräyksiin. Tarkastuslomake on nähtävissä kokonaisuudessaan liitteessä 4.

OMAN TYÖN TARKASTUKSET PUTKI

Kohde:	
Osoite:	
Projektinhoitaja:	
Pvm:	

TARKASTUKSEN KOHDE	OK	HUOMAUTUKSIA	SUORITTAJA
Vesijohdot			
D1 määräykset			
Asennustapa			
Kannakointi			
Materiaalit			
Kalusteasennukset			
Eristykset			
Painekokeet			
Lämpöjohdot / jäähdytys			
Asennustapa			
Kannakointi			
Eristykset			
Materiaalit			
Painekokeet			
Patteriasennukset			

KUVIO 13. Ote eräästä putkiasennusten tarkastuslomakkeesta

Lomakkeiden suppeutta ja epäselvyyttä lähdettiin korjaamaan siten, että nyt laadittavissa sähköisissä lomakkeissa tarkastusten kohteet listataan tila- ja järjestelmäkohtaisesti, suurten kokonaisuuksien sijasta. Tällöin tarkastukset saadaan rajattua pienempiin ja selkeämpiin alueisiin, mikä auttaa osaltaan myös tarkastusten rytmittämisessä ja mahdollisessa jakamisessa useamman suorittajan kesken. Sähköiseen tarkastuspohjaan voi myös kirjoittaa havaitut puutteet ja muut huomiot, ilman huolta, että tila loppuisi kesken.

Yksityiskohtaisempi ja tarkempi tarkastuspohja, jossa kaikki kohteen tilat sekä asennusten ja järjestelmien osat on lueteltu, pienentää myös huomattavasti riskiä, että jotain jää tarkastuksissa huomaamatta. Tällöin kokemattomampikin henkilö voi seuraamalla tarkastuspohjaa suorittaa itselleluovutuksia ja luottaa siihen, että kaikki tarpeellinen tulee tarkastettua.

Toinen selkeä kehityskohta oli täytettyjen tarkastuslomakkeiden jaettavuus asentajille tai muille töiden korjaajille sekä tilaajan edustajille. Nykyisellään käsin täytetyt tarkastuslomakkeet tulisi, niiden epäselvyyden takia, lähes aina kirjoittaa puhtaaksi, ennen kuin ne voidaan välittää eteenpäin. Puhtaaksikirjoitusta ei monesti asentajille menevien listojen tapauksissa vaivauduta tekemään, mikä usein aiheuttaa ylimääräistä epäselvyyttä, siitä

mitä ja missä ollaan mitäkin korjaamassa. Näiden epäselvyyksien selvittämiseen kuluu jälleen turhaa aikaa sekä tarkastusten suorittajalta, että töiden korjaajalta.

Epäselvyyksien vähentämiseksi, uusiin sähköisiin lomakkeisiin lisätään mahdollisuus liittää tehdyn havainnon kohdalle kuva kyseisestä havainnosta. Samalla havainto voitaisiin mahdollisesti linkittää suoraan pohjapiirustukseen ja positioida sen mukaisesti. Tällöin asentaja näkee heti lomakkeesta, mikä korjattava kohde on kyseessä ja missä se sijaitsee.

4 SÄHKÖINEN LVI-TARKASTUSLOMAKKEISTO

4.1 Yleistä

Tällä hetkellä itselleluovutuksia suoritetaan pääsääntöisesti siten, että kaikki tarkastuksissa ilmenneet vauriot, puutteet ja virheet kirjataan paperisiin tarkastuslomakkeisiin, tai esimerkiksi perinteisesti ruutupaperille. Varsinkin ruutupaperille kirjoitetut listat voivat usein olla vaikeaselkoisia ja epäyhtenäisiä. Paperille kirjoitettaessa joudutaan lisäksi tarkastuksien havainnot aina kirjoittamaan uudestaan sähköiseen muotoon. Sähköisillä tarkastuslomakkeilla on mahdollisuus tulevaisuudessa helpottaa ja nopeuttaa sekä itselleluovutusten suorittamista, että dokumentointia, kuin myös niistä saadun tiedon välittämistä eteenpäin.

Paperisia piirustuksia tarvitaan edelleen työmaalla, mutta projektinhoidossa niiden tarve on vähentynyt. Haastattelujen perusteella monet itselleluovutuksia hoitavista henkilöistä käyttää jo, tai olisi valmiita käyttämään, mobiililaitteita töissään mm. sähköisten piirustusten lukemiseen. Kun mobiililaitteita on jo valmiiksi mukana työmaalla muiden töiden johdosta, on se helppo valjastaa käyttöön myös itselleluovutusten tarkastuslomakkeiden täyttämistä varten.

4.2 Tarkastuslomakkeen laatiminen

Tarkastuslomakkeiden laatiminen toteutettiin kohdeyrityksen projektinhallintaohjelmaan kuuluvan lisäosan avulla. Lomakepohja luotiin käyttämällä ja yhdistämällä erilaisia elementtejä, kuten otsikko, tekstikenttä ja monivalinta painike. Laaditut sähköiset tarkastuslomakkeet ovat suoraan linkitetty kyseessä olevan projektin tietoihin ja hankkeen perustiedot päivittyvät automaattisesti lomakepohjaan. Lisäksi lomakepohjaan saadaan automaattisesti linkitettyä kohdeyrityksen logot ja yhteystiedot yrityksen tietokannasta. Lomakkeen laatimisessa käytettiin apuna asiantuntijahaastatteluista kerättyä informaatiota sekä hyödynnettiin omia itselleluovutuksien suorittamisista hankittuja kokemuksia ja havaintoja. Myös lomakkeen laatimisen eri vaiheissa pyydettiin mielipiteitä ja palautetta osalta jo aiemmin haastatelluilta projektipäälliköiltä ja projektinhoitajilta. Nämä palautteet ja kehitysideat ohjasivat myös jatkuvasti lomakkeiden laatimista.

Kaikkia haluttuja lisäosia lomakkeiden laatimiseen ja niiden käytön viimeistelyyn ei ehditty toteuttamaan tämän opinnäytetyön palautukseen mennessä, mutta lomakkeiden kehittämistä tullaan jatkamaan myös tämän työn jälkeen.

4.3 Tarkastuslomakkeen tarkoitus ja käyttö

Sähköisten tarkastuslomakkeiden on tarkoitus huomattavasti nopeuttaa ja yksinkertaistaa itselleluovutuksia hoitavan henkilön työn kulkua. Itselleluovutuksia suorittava henkilö voi kirjata havaitsemansa puutteet ja virheet suoraan älypuhelimellaan tai tabletillaan sähköiseen lomakkeeseen, sen sijaan, että kirjoittaisi nämä ensin paperille, jonka jälkeen samat asiat pitää kirjoittaa sähköisesti tietokoneella. Tämä säästää niin työn suorittajan aikaa ja vaivaa, kuin myös vähentää työnantajalle aiheutuvia palkka- ja laatukustannuksia.

Lomakkeen täyttö aloitetaan avaamalla valmis lomakepohja kyseessä olevan projektin tietokannasta. Projektin perustiedot ovat automaattisesti täytettynä lomakkeen yläosassa, joten itselleluovutusten suorittajan tarvitsee täyttää tarkastuksen alussa lomakkeeseen vain perustiedot suoritettavasta tarkastuksesta sekä omat tietonsa. Käyttäjä voi lisäksi valita valmiista vaihtoehtoista ne osa-alueet, joita kyseiset tarkastukset koskevat. Valittavissa olevat vaihtoehdot ovat LV-, IV- ja sähkö, ja näistä voidaan valita kerralla yksi tai useampi vaihtoehto. Näiden valintojen perusteella määräytyy lomakkeen loppuosan sisältö. Tarkastuksen aikana käyttäjä täyttää tila- ja järjestelmäkohtaiset havaintonsa, niille valmiina oleviin kohtiin. Ensin käyttäjä ilmoittaa tarkasteltavan tilan, jonka jälkeen tämä voi järjestelmäkohtaisesti merkata havaintonsa lomakkeeseen, valmiiksi esillä oleviin kohtiin.

Yksi tässä työssä laaditun sähköisen lomakkeen eduista on, että tarkastuksissa tehdyn havainnon kohdalle voi tekstiselityksen lisäksi liittää myös kuvan kyseessä olevasta puutteesta tai virheestä. Havainto on myös mahdollista linkittää suoraan kohteen pohjapiirustukseen ja siellä esitettyyn positioon. Näin havaitun puutteen tai vian tarkka sijainti ja tyyppi nähdään konkreettisesti jo lomakkeesta. Tällä tavoin saadaan tieto korjattavasta kohteesta välitettyä nopeasti ja selkeästi myös korjauksesta vastaavalle henkilölle tai taholle. Kuvan ottaminen ja liittäminen onnistuu ohjelman sisällä lomakkeen täytön yhteydessä, tai kuvan voi liittää jälkikäteen.

Sähköisistä lomakkeista on tarkoitus tulevaisuudessa ajaa ulos myös yhteenveto raportteja, joista voidaan analysoida esimerkiksi yleisimpiä poikkeamia tai usein toistuvia virheitä omissa töissä. Näiden yhteenvetojen pohjalta voidaan kehittää edelleen omaa laadunvarmistusprosessia. Lomakkeet on tarkoitus ottaa käyttöön koko Suomen laajuisesti, joten myös esimerkiksi eri toimipisteiden yleisimpien itselleluovutuksiin liittyvien virhehavaintojen kartoittaminen ja vertailu on tulevaisuudessa helpompaa.

4.4 Käyttökokemukset ja alustavat arviot

Kohdeyrityksen projektipäälliköiltä ja projektinhoitajilta ehdittiin opinnäytetyötä varten pyytämään alustavia käyttökokemuksia ja arvioita laaditusta tarkastuslomakkeesta. Lyhyen kokeilujakson jälkeen arviot olivat pääsääntöisesti positiivisia ja käyttäjät olivat yleisesti ottaen vakuuttuneita siitä, että lomake tulee helpottamaan ja nopeuttamaan itselleluovutusten läpivientiä. Lomakkeiden käytettävyyden ja muokattavuuden toivottiin vielä parantuvan tulevaisuudessa, uusien lisäosien avulla.

4.5 Saavutettavat hyödyt

Nyt laadituilla sähköisillä tarkastuslomakkeilla pyritään huomattavasti nopeuttamaan ja selkeyttämään itselleluovutuksien läpivientiä. Samalla saadaan vähennettyä työnjohdon tarkastuksiin käyttämää aikaa ja ohjattua resursseja muihin työtehtäviin. Selkeämmän ja yhtenäisen järjestelmän ja lomakkeiston avulla saadaan paremmin kirjattua ylös havaitut puutteet ja virheet, korjauksia varten. Tämä osaltaan auttaa laskemaan puutteellisista tai virheellisistä tarkastuksista syntyviä korjaus- ja laatukustannuksia yritykselle ja loppupeleissä parantaa koko toiminnan kannattavuutta. Samalla lopullisen työn laatu, ja tätä kautta asiakkaiden tyytyväisyys paranee. Tarkat hyödyt ja niiden laajuus selviävät kuitenkin varmuudella vasta lähitulevaisuudessa, kun sähköiset tarkastuslomakkeet ovat olleet aktiivisessa käytössä ja niiden vaikutuksia voidaan luotettavasti tutkailla.

5 YHTEENVETO

Kaikilla urakoitsijoilla tulisi olla organisaationsa sisällä selkeä ja yhtenäinen laadunhallintaprosessi, koska se on ratkaisevan tärkeää rakennushankkeen yleiselle onnistumiselle. Selkeä laadunhallintaprosessi luo pohjan standardien ja vaatimusten täyttämiseksi, määrittää yhtenäiset menetelmät prosessin hallinnoimiseksi sekä määrittelee hankkeen vastualueet, mahdollistaen työn tehokkaamman hallinnan. Samalla se vähentää virheiden sekä mahdollisten väärinkäsitysten ja ristiriitojen määrää. Yhtenäinen laadunhallintajärjestelmä helpottaa ja ohjaa tietojen keruuta, mikä osaltaan vähentää ylimääräistä työtä ja nopeuttaa tiedon välittämistä toisille tahoille. Samalla pystytään järjestelmällisesti parantamaan oman toiminnan ja työn laatua sekä tehostamaan yleisesti hankkeen läpivientä, lisäten tuottavuutta ja täten parantaen oman toiminnan kannattavuutta.

Tässä työssä laaditut sähköiset LVI-tarkastuslomakkeet ovat osa kohdeyrityksen jatkuvaa laatu- ja toimintajärjestelmän kehittämistä ja sähköiseen muotoon siirtämistä. Tarkastuslomakkeiden sähköistäminen on samalla osa yrityksen pyrkimystä hyödyntää kaikkia digitalisaation luomia mahdollisuuksia. Työssä laadittujen yhtenäisten sähköisten LVI-tarkastuslomakkeiden onkin tarkoitus olla tulevaisuudessa osa kohdeyrityksen laatuja järjestelmää ja itselleluovutusprosessia, kaikissa Suomen toimipisteissä.

Työtä tehdessä kävi selväksi, että nykyisissä itselleluovutusten toteutustavoissa ja tarkastuslomakkeissa löytyy selvästi puutteita ja parannettavaa. Näitä puutteita pyrittiin korjaamaan nyt laadituilla tarkastuslomakkeilla. Lomakkeiden laatimisessa hyödynnettiin rakennusalan itselleluovutuksia käsittelevää kirjallisuutta ja tutkimuksia, sekä kohdeyrityksen sisäistä laajaa asiantuntemusta, haastattelujen muodossa. Näin saatiin selvitettyä tarvittavat kehityskohdat nykyisissä prosesseissa ja luotua selkeä pohja uusien tarkastuslomakkeiden kehittämistä varten.

Tämän opinnäytetyön palautukseen mennessä ei ehditty saada käyttöön kaikkia lomakkeiden viimeistelyyn haluttuja lisäosia, mutta lomakkeiden kehittämistä ja käyttäjäpalautteen keräämistä tullaan jatkamaan myös tämän työn jälkeen. Alustavasti voidaan kuitenkin todeta, että kaikki kohdeyrityksen itselleluovutusprosessin ja sähköisten tarkastuslo-

makkeiden kehittämisessä mukana olleet tahot ovat ottaneet laaditut lomakkeet positiivisesti vastaan. Lomakkeita testanneet käyttäjät ovat myös alustavasti olleet tyytyväisiä niissä esitettyihin parannuksiin sekä niiden luomiin uusiin mahdollisuuksiin.

Tämän opinnäytetyön palautukseen mennessä ei myöskään ole vielä ehditty näkemään konkreettisia tuloksia ja hyötyjä, joita sähköisiin tarkastuslomakkeisiin siirtymisen odotetaan tuovan. Työssä laadittujen sähköisten LVI-tarkastuslomakkeiden tuottamat odotetut hyödyt kohdeyritykselle selviävät siis todellisesti vasta lähitulevaisuudessa, pidempiaikaisen käytön ja uuden toimintamallin perusteellisemmän tarkastelun jälkeen.

LÄHTEET

Ashford J. L. 1989. The Management of Quality in Construction. Routledge.

Furst P. G. 2015. Construction Quality Management. Expert Commentary article. Luettu 18.2.2018.

<https://www.irmi.com/articles/expert-commentary/construction-quality-management>

Halonen J. Sähköiset tarkastustyökalut projektien hoidon apuna. 2017. Kuopio.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs.

International Organization for Standardization verkkosivut. 2018. Luettu 17.3.2018. <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

Junnonen J-M. 2001. Rakennushankkeen laadunvarmistus. Rakennustieto Oy.

Juopperi T. Aliurakoitsijan tarkastuslistojen kehittäminen. 2014. Rakennusalan työnjohto. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Kankainen J. & Junnonen J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto 2001.

Koskenvesa A., Sahlstedt S., Lindberg R., Penttilä H, Lahtinen M. & Kivimäki C. 2013. Rakennustöiden laatu 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Laatupäällikkö. 2018. Haastattelu 18.4.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere.

Mäkelä H. Itselleluovutuksen kehittäminen. 2010. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Vaasan Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Olkkonen A. Aliurakoitsijoiden itselleluovutus. 2017. Rakennusalan työnjohto. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Mestarityö.

Pietiläinen J., Kauppinen T., Kovanen K., Nykänen V., Nyman M., Paiho S., Peltonen J., Pihala H., Kalema T. & Keränen H. 2007. ToVa-käsikirja, Rakennuksen toimivuuden varmistaminen energiatehokkuuden ja sisäilmaston kannalta. Espoo: VTT.

Projektinhoitaja 1. 2018. Haastattelu 11.4.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Projektinhoitaja 2. 2018. Haastattelu 11.4.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Projektinhoitaja 3. 2018. Puhelinhaastattelu 11.4.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Projektipäällikkö 1. 2018. Haastattelu 11.4.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Projektipäällikkö 2. 2018. Haastattelu 27.3.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Projektipäällikkö 3. 2018. Puhelinhaastattelu 27.3.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Projektipäällikkö 4. 2018. Puhelinhaastattelu 27.3.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto. 1990. LVI 03-40002. Rakennuskirja Oy. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998. RT 16-10660. 1998. Rakennustieto Oy.

Rakentamisen laatu ry. 2018. RALA ry verkkosivut. Luettu 21.2.2018 www.rala.fi

Talonrakennusteollisuus (yhdistys). 2016. Rakennustöiden laatu 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Talotekniikka RYL 2002, Osa 1. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002. LVI 01-10355. 2002. Rakennustieto Oy.

Talotekniikka RYL 2002, Osa 2. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002. LVI 01-10356. 2002. Rakennustieto Oy.

Tang S. L., Syed M. A., Aoieong R. T. & Poon S. W. 2005. Construction Quality Management. Hong Kong University Press.

Tuurinmaa P. 2017. Aliurakoitsijan itselleluovutuksen kehittäminen. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Insinöörityö.

Viitanen J. 2011. Rakennuksen luovutusvaiheen tarkastuslista: talotekniikka. Rakennusalan työnjohto. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Yksikönpäällikkö. 2018. Haastattelu 28.3.2018. Haastattelija Immonen T. Tampere

LIIKTEET

Liite 1. LVI-tarkastuslomakkeiden kehittämiskyselyyn laadittu kyselylomake 1(3)

LVI-tarkastuslomakkeiden kehittämiskysely itselleluovutuksiin

Täyttäjän tiedot

Nimi		
Työnimike		Työkokemus
Toimipiste		Päivämäärä
Toimiala		

Itselleluovutus prosessi

	1 = Täysin eri mieltä	2 = Eri mieltä	3 = Ei mielipidettä	4 = Samaa mieltä	5 = Täysin samaa mieltä
Itselleluovutus on itsessään selkeä prosessi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut</i>					
Tiedän mitä itselleluovutuksiin kuuluu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut</i>					
Itselleluovutuksiin tulee olla selkeät ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut</i>					
Itselleluovutusten tekoon on selkeät ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut</i>					
Itselleluovutuksiin kuluu paljon aikaa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut / mihin?</i>					
Kirjaisiin tarkastusten tulokset enemmän suoraan sähköiseen muotoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut</i>					
<i>Yleisarvosana nykyiselle käytännölle?</i>					

Itselleluovutus lomakkeet

	1 = Kyllä	2 = Ei		
Käytän yrityksen valmiita lomakkeita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<i>Miksi?</i>				
<i>Mikä on hyvää / huonoa?</i>				

LVI-tarkastuslomakkeiden kehittämiskyselyyn laadittu kyselylomake 2(3)

Käytän omia lomakkeita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Miksi?</i>					
<i>Mikä on hyvää / huonoa?</i>					
En käytä mitään pohjia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Miksi?</i>					
Voisin käyttää sähköisiä lomakkeita, jos sellaisia olisi tarjolla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Perustelut</i>					

Käyttämäni itselleluovutus lomakkeet					
	1 = Täysin eri mieltä	2 = Eri mieltä	3 = Ei mielipidettä	4 = Samaa mieltä	5 = Täysin samaa mieltä
Ovat nykyisellään toimivia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Miksi / miksi ei?</i>					
Ovat selkeitä ja helppo täyttää	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Miksi / miksi ei?</i>					
Ovat nopeita täyttää	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Miksi / miksi ei?</i>					
Ovat yhtenäisiä koko organisaatiossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Perustelut</i>					
Ovat tarpeeksi kattavia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Miksi / miksi ei?</i>					
<i>Yleisarvosana nykyisille lomakkeille?</i>					

Kuinka kehittäisit nykyisiä lomakkeita?					

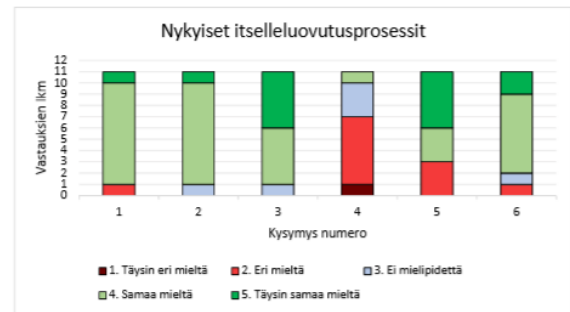
LVI-tarkastuslomakkeiden kehittämiskyselyyn laadittu kyselylomake 3(3)

Muut vapaat kommentit**Allekirjoitukset**

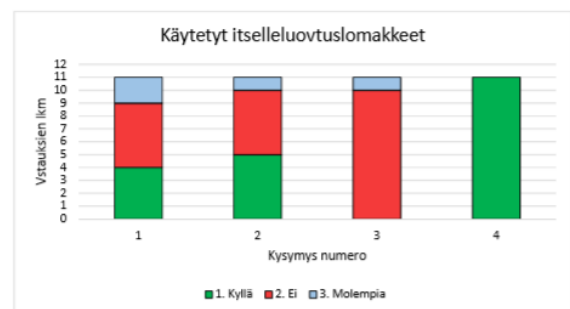
Täyttäjän allekirjoitus		Pvm.	
Kyselyn laatijan allekirjoitus		Pvm.	

Liite 2. Kyselylomakkeilla kerätty data

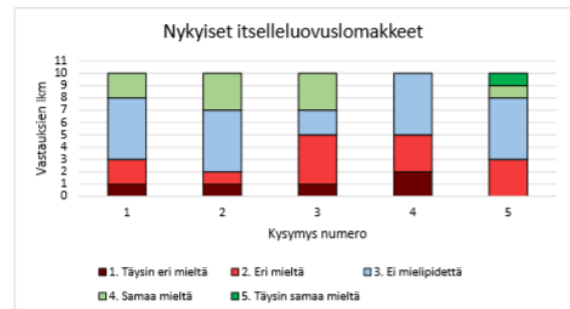
Itselleluovutus prosessi		
1. Itselleluovutus on itsessään selkeä prosessi		
2. Tiedän mitä itselleluovutuksiin kuuluu		
3. Itselleluovutuksiin tulee olla selkeät ohjeet		
4. Itselleluovutusten tekoon on selkeät ohjeet		
5. Itselleluovutuksiin kuluu paljon aikaa		
6. Kirjaisin tarkastusten tulokset ennemmin suoraan sähköiseen muotoon		
Keskiarvo nykyisille käytännöille	5,57	(asteikolla 4-10)



Itselleluovutuslomakkeet		
1. Käytän yrityksen valmiita lomakkeita		
2. Käytän omia lomakkeita		
3. En käytä mitään pohjia		
4. Voisin käyttää sähköisiä lomakkeita, jos sellaisia olisi tarjolla		



Käyttämäni itselleluovutuslomakkeet		
1. Ovat nykyisellään toimivia		
2. Ovat selkeitä ja helppo täyttää		
3. Ovat nopeita täyttää		
4. Ovat yhtenäisiä koko organisaatiossa		
5. Ovat tarpeeksi kattavia		
Keskiarvo nykyisille lomakkeille	5,21	(asteikolla 4-10)



Liite 3. Esimerkki eräästä ilmastointiasennusten tarkastukseen käytetystä lomakkeesta

ILMASTOINTIASENNUKSEN OMAN TYÖN TARKASTUS

Kohde:	
Osoite:	
Projektinhoitaja:	
Pvm:	
Rakennusosa:	
Kerros:	
Piirustus:	

TARKASTUKSEN KOHDE	OK	HUOMAUTUKSIA
Rungot		
Haarat		
Liitokset ja säätimet		
Puhdistusluukut		
Päätelaitteet		
Eristys		
Kannakointi		
Palopellit		
Tiiviys		
VSS -laitteet		
Ulospuhallushajottajat		
Säleiköt		
Valuun menevät kanavat		

Päiväys: _____

Tarkastuksen suorittaja: _____

Liite 4. Esimerkki eräästä putkiasennusten tarkastukseen käytetystä lomakkeesta

OMAN TYÖN TARKASTUKSET
PUTKI

Kohde:	
Osoite:	
Projektinhoitaja:	
Pvm:	

TARKASTUKSEN KOHDE	OK	HUOMAUTUKSIA	SUORITTAJA
Vesijohdot			
D1 määräykset			
Asennustapa			
Kannakointi			
Materiaalit			
Kalusteasennukset			
Eristykset			
Painekokeet			
Lämpöjohdot / jäähdytys			
Asennustapa			
Kannakointi			
Eristykset			
Materiaalit			
Painekokeet			
Patteriasennukset			
Erikoisputkistot ja -laitteet			
Viranomaismääräykset			
Järjestelmätestaukset			
Kone- ja lämmönjakuhuoneet			
Asennustapa (siisteys)			
Laitteiden vastaavuus			
Järjestelmien toimivuus			
Kojekytkenät			
Laitte- ja varustetarkastus			
Kannakointi			
Mittaukset ja säädöt			
Koekäyttö			
Yhteiskoekäyttö			

--	--	--	--