



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖVAIHEEN LAADUNMITTAUS- KORTISTON KEHITTÄMINEN

Lujatalo Oy

TEKIJÄ: Eemeli Orsjoki

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Eemeli Orsjoki			
Työn nimi Työvaiheen laadunmittauskortiston kehittäminen			
Päiväys	15.12.2015	Sivumäärä/Liitteet	29 / 2
Ohjaaja(t) Hannu Haaranen, pt. tuntiopettaja; Pasi Haataja, lehtori			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Lujatalo Oy, Pasi Vornanen, työpäällikkö			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli rakennusyrityksen aikaisemman työvaiheen laadunmittauskortiston kehittäminen ja työn tilaajana oli Lujatalo Oy:n Kuopion toimisto. Työn tarkoituksena oli kehittää aikaisempaa laadunmittauskortistoa toiminnallisesti sekä päivittää jokaista työvaihetta koskevat laadulliset vaatimukset. Rakennusyritys halusi tämän työn tuloksena saada mahdollisuuden mitata laatua myös mobiililaitteella.</p> <p>Opinnäytetyön tulosten on ensisijaisesti tarkoitus helpottaa työmaa toimihenkilöiden arkea. Sitä varten työn aikana haastateltiin Lujatalo Oy:n työmaatoimihenkilöitä sekä takuukorjauspuolta. Toimihenkilöiltä saatujen kehitysehdotusten avulla luotiin uusi Word-pohjainen laadunmittauskortti, jota voidaan käyttää yhtäläisesti myös mobiililaitteella. Työvaiheen laadunmittauskorttien sisältö laatuvaatimuksineen kerättiin rakennusalaa koskevista laeista asetuksista ja määräyksistä sekä alalla yleisesti hyväksytyistä julkaisuista. Yksittäiseen työvaiheen laadunmittauskorttiin lisättiin uusia mittauskohtia, laajemman laaduntarkastelunäkökulman saamiseksi työvaiheesta.</p> <p>Työn tuloksena Lujatalo Oy sai uuden kehitetyn työvaiheen laadunmittauskortiston, joka sisältää 28 kappaletta työvaiheen laadunmittauskortteja. Uusien korttien ja mobiililaitteen helpon liikuteltavuuden avulla työvaiheessa esiintyvät puutteet havaitaan paremmin. Työmaa toimihenkilön laadunmittaaminen helpottuu ja tulosten eteenpäin lähettäminen nopeutuu uuden mobiililaitemahdollisuuden ansiosta.</p>			
Avainsanat Työvaihe, Laadunmittaus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author Eemeli Orsjoki			
Title of Thesis Developing Quality Measurement Index of Operation Stage			
Date	15 December 2015	Pages/Appendices	29 / 2
Supervisor(s) Mr Hannu Haaranen, Lecturer; Mr. Pasi Haataja, Lecturer			
Client Organisation /Partners Lujatalo Ltd, Pasi Vornanen, Works manager			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to develop the quality measurement index of the operation stage for a construction company. The study was ordered by the Kuopio office of Lujatalo Ltd. The purpose of the study was to develop the functionality of the existing index and to update the quality demands dealing with the stages of operation. The aim of the construction company was also to gain the possibility to measure quality with the means of mobile devices.</p> <p>The aim the results was primarily to ease the everyday work of the construction site employees. In order to gain this objective the construction site and warranty repair division employees of Lujatalo Ltd. were interviewed. With the help of the employees' development suggestions a new Word-based quality measurement card was created. This card could also be used with mobile devices. Taking quality demands into consideration the content of the quality measurement cards was compiled by taking the laws, acts and regulations as well as generally approved publications of the building trade into consideration. New measurement units were added to the quality measurement card of a particular operation stage in order to gain a more comprehensive quality control perspective.</p> <p>As a result of the study Lujatalo Ltd gained a new and improved operation stage quality measurement index including 28 quality measurement cards. With the help of the new cards and the possibility to use mobile devices, deficiencies in operation stages can be detected more easily. Quality measurement carried out by the construction site employee will be made easier and the forwarding of the results will be done more quickly due to the possibility of using mobile devices.</p>			
Keywords Operation Stage, Quality Measurement			

Kiitokset

Tämä työ on lähtenyt etenemään rakennusurakoitsijan halusta kehittää yrityksen omaa sisäistä laadunvarmistusjärjestelmänsä osaa. Tämän työn ensisijaisena tarkoituksena on helpottaa työmaan työnjohton arkea kehittämällä työvaiheen laadunmittauskortteja sekä mahdollistaa niiden käyttäminen mobiililaitteella. Työ on tehty haastattelemalla uudisrakentamisen, korjausrakentamisen ja ta-kuukorjauspuolen henkilöstöä. Työssä on käytetty aineistona rakennusalalla yleisesti hyväksytyjen toimijoiden kirjallista ja internetistä löytyvää materiaalia.

Haluan kiittää saamastani mahdollisuudesta olla mukana kehittämässä yhdessä Lujatalo Oy:n kanssa heidän yritykselle sopivaa laadunmittausjärjestelmää. Varsinkin työpäällikkö Pasi Vornasta, hankekehityspäällikkö Reijo Takkista ja kehityspäällikkö Tommi Vilmiä haluan kiittää opastuksesta opinnäytetyön etenemisen aikana. Tietotekniikka tuesta haluan kiittää Lujatalo Oy:n Kuopion tietotekniikka osastoa ja Weego Software Oy:tä mobiililaitte puolen ammattimaisesta avusta. Haluan kiittää myös kaikki työni aikana haastattelemani henkilöitä.

Opinnäytetyön ohjannutta opettaja Hannu Haarasta haluan kiittää kannustuksesta ja sitoutuneisuudesta opinnäytetyön edistymistä kohtaan. Lisäksi haluan kiittää kaikkia muita työn tekemisessä minua avustaneita.

Kuopiossa 15.12.2015

Eemeli Orsjoki

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Tausta ja tavoitteet	6
1.2	Työn tilaaja	7
2	LAADUN MERKITYS RAKENNUSURAKOITSIJALLE	8
2.1	Laadun määritelmä	8
2.2	Rakentamisen laatu.....	8
2.3	Laatu yrityksen menestystekijänä.....	11
3	RAKENNUSURAKAN LAADUNHALLINTA	12
3.1	Laadunhallinnan tavoitteet ja keinot.....	12
3.2	Lähtökohdat laadunvarmistuksen suunnitteluun	13
3.3	Viranomaisten vaatimukset rakennusyrityksen laadunvarmistukselle	13
3.3.1	Aloituskokous.....	14
3.3.2	Rakennustyön tarkastusasiakirja	14
3.3.3	Laadunvarmistusselvitys	15
3.4	Rakennuttajan edellyttämä laadunvarmistus rakennusurakoitsijalle	16
3.5	Rakennusurakoitsijan laadunvarmistus	17
4	TYÖN ETENEMINEN.....	19
4.1	Työn aloitus.....	19
4.2	Tiedon hankinta.....	20
4.3	Työvaiheen laadunmittauskorttien siirtäminen mobiilialustalle.....	21
5	TULOSTEN ANALYSOINTI.....	24
5.1	Työn lähtökohdat.....	24
5.2	Tulokset	24
6	KEHITYSEHDOTUKSET JA POHDINTA	26
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	27
	LIITE 1: HAASTATELUKYSYMYKSET	28
	LIITE 2: TYÖVAIHEEN LAADUNMITTAUSKORTTI, TAPETOINTI	29

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Viikoittain julkisuudessa näkyy tapauksia, joissa asiakkaan vastaanottaman rakennuskohteen laatu ei ole odotusten mukaista tai ei vastaa hyvälle rakentamistavalle asetettuja vaatimuksia. Kiire on sana, joka on läsnä päivittäin rakentamisessa. Sen välttämiseksi meidän tulisi kuitenkin pysähtyä ja kehittää omaa osaamistamme. Koulutusta tarjoavia tahoja ja materiaalia itsensä kehittämiseen ja sitä kautta rakentamisen laadun parantamiseen on tarjolla runsaasti. Koulutusta tarjoaa esimerkiksi Rakennusteollisuus, joka on valinnut vuoden 2015 teemakseen rakentamisen laadun parantamisen. Kouluttamalla itseämme sekä kehittämällä uusia toimintamalleja laadun mittaamiseen sekä parantamalla rakennusyrityksen sisällä tapahtuvaa dokumentointia pystymme välttämään kiireestä syntyneitä virheitä ja parantamaan työn lopputulosta vastaamaan asiakkaan odotuksia.

Opinnäytetyöni aiheen taustalla on Lujatalo Oy:n halu kehittää yrityksen omaa sisäistä laadunvarmistusta. Yksi osa rakennusyrityksen laadunvarmistusjärjestelmää on työvaiheen laadunmittaus. Tämän työn tarkoitus on parantaa aikaisemman jo olemassa olevan työvaiheen laadunmittauskortiston puutteita ottamalla huomioon päivittäiset haasteelliset työmaolosuhteet. Lisäksi rakennusurakoitsija haluaa luoda kokonaan uudenlaisia toimintamalleja laadunmittaamiseen.

Tämän työn ensisijaisena tavoitteena on kehittää rakennusurakoitsijalle uusi työvaiheen laadunmittauskortisto, joka sisältää tarvittavat työvaiheet ja on käytettävyydeltään tarkoituksen mukainen. Uusi työvaiheen laadunmittauskortisto toimii aikaisemman laadunmittauskortiston tavoin Word-pohjaisena, jolloin sen toimintavarmuus ja käsiteltävyys säilyvät entisellä tasollaan. Lisäksi Lujatalo Oy:n uusittu laadunmittauskortisto laajennetaan toimimaan Word-pohjaisen version ohella myös mobiililaitteella. Uuden mobiilisovelluksen on tarkoitus helpottaa työmaa toimihenkilöiden kiireistä arkea, minkä seurauksena työnjohdolla jää enemmän aikaa muihin rakentamishankkeen olennaisiin työtehtäviin. Se kulkee vaivattomasti tabletti-tietokoneella työmaa toimihenkilön mukana kohteessa, joten meneillään olevista työvaiheista virheet havaitaan entistä paremmin. Tabletti-tietokoneella tehty laadunmittaus voidaan vaivattomasti jakaa eteenpäin rakennushankkeen eri osapuolille, jonka seurauksena hankkeen aikainen viestintä paranee ja havaittuihin virheisiin pystytään puuttumaan nopeammin.

Sisältö uusiin työvaiheen laadunmittauskortteihin kerätään rakennusalalla yleisesti hyväksytyistä julkaisuista, sekä aikaisemman laadunmittauskortiston puutteita kartoitetaan haastatteleamalla yrityksen toimihenkilöitä. Haastatteluista saatujen tulosten perusteella laaditaan uudet laadunmittauskortit Word-pohjalle ja laajennetaan ne toimimaan Weego Software Oy:n KymppiPro-ohjelmalla toimimaan myös mobiililaitteella.

1.2 Työn tilaaja

Lujayhtiöt on kolmannessa polvessa kulkeva suomalainen perheyrittys, joka on aloittanut toimintansa rakennusallalla jo vuonna 1953. Tänä päivänä yritys on yksi Suomen suurimmista rakennusalan konserneista. Lujayhtiöiden hallinnoimassa kolmessa yrityksessä työskenteli vuonna 2014 noin 1 600 työntekijää. Yhtiöihin kuuluvat betoniteollisuusyritys Lujabetoni Oy, rakennusliike Lujatalo Oy ja kuivatuoteyritys Fescon Oy. Edellä mainittujen yritysten lisäksi Lujabetonilla on Ruotsissa ja Venäjällä olevat tytäryhtiöt Lujabetong Ab ja OOO Lujabeton. (luja.fi.)

Lujabetoni Oy:n on ensisijaisesti betoniteollisuus yritys, joka on omalla allaan Suomen kolmanneksi suurin. Yritys tekee betonista: asuinrakentamis-, toimitila- ja maatalouselementtejä, ratapölkkyjä, paaluja, harkkoja, infratuotteita, valmisbetonia ja Luja-kivitaloja. Lujabetonilla on 25 tehdasta, joista kaksi on Tukholmassa ja kolme Pietarissa. Lujayhtiöihin kuuluu myös Haukiputaalla ja Hyvinkäällä toimiva kuivatuoteyritys Fescon Oy. Yritys on Suomen toiseksi suurin omalla teollisuuden alallaan. Fescon tarjoaa kehittämiään kuivatuotteita sekä uudis- että korjausrakentamiseen. Yrityksen päätuotteita ovat rappaus- ja korjauslaastit, kuivalaastit ja -betonit, julkisivupinnoitteet ja -maalit, seinä- ja lattiatasoitteet, lattiapinnoitteet, laatoitus- ja vedeneristystuotteet ja eristerappausjärjestelmät. (luja.fi.)

Tämän opinnäytetyön on tilannut Lujatalo Oy:n Kuopion toimisto ja sen toimeksiantajana on toiminut työpäällikkö Pasi Vornanen. Lujatalo Oy on Luja-yhtiöiden rakentamisalalle erikoistunut yritys, jossa työskenteli vuonna 2014 756 henkilöä. Yritys on sekä toimitila- että asuntorakentaja, jonka erikoisosaamista on energiatehokas rakentaminen ja peruskorjaukset. Lujatalo on rakentanut Suomen ensimmäisen nollaenergiakerrostalon Kuopioon. Lisäksi Lujatalo Oy:ltä on mahdollista saada myös kattavat palvelut hanke- ja kiinteistökehittämisen osalta Kuopion toimisto on yksi osa Itä- ja Keski-Suomen alueyksikköä, muita alueyksiköitä ovat Uusimaa, Kaakkois-Suomi, Häme, Pirkanmaa, Pohjanmaa ja Pohjois-Suomi. Itä-Suomen alueen muut toimistot sijaitsevat Joensuussa, Mikkelissä ja Jyväskylässä. Aluejohtajana työskentelee Heikki Jalkanen. (Lujatalo.fi.)

2 LAADUN MERKITYS RAKENNUSURAKOITSIJALLE

2.1 Laadun määritelmä

Tarkasteltavan näkökulman mukaan laadulle voidaan antaa yhtä monta erilaista määritelmää kuin on tarkastelijoitakin. Yleinen käsitys on, että laadukkaalla tuotteella tavoitellaan asiakkaan odotusten täyttämistä. Tuotteen valmistavan yrityksen on kuitenkin kiinnitettävä laadun lisäksi huomioita myös tuotteen valmistuskustannuksiin, tästä johtuen tuotteen valmistajan on tasapainoitava korkeimman mahdollisimman laadun ja tuotteeseen käyttämän taloudellisen panostuksen välillä. Yrityksen tarkoituksena ei ole siis pelkkä asiakkaan tyytyväisyyden täyttäminen vaan sen on myös ajateltava omaa talouttaan, jotta yrityksen toiminta voisi jatkua. Esimerkki tuotteeksi rakentamisessa voidaan ottaa vaikkapa autotalli. Autotallin tilannut asiakas on varmasti tyytyväinen, mikäli seinä on tasoitettu ja maalattu, vaikka sitä ei olisi sopimusasiakirjoissa vaadittukaan. Rakennusurakoitsijan kannalta tämä ei kuitenkaan ole järkevää toimintaa, vaan yritykseltä jää saamatta tuloja tehdystä työstä, jonka seurauksena sen oma kannattavuus heikkenee. (Lecklin 2002, 18.)

Laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi yrityksen on saumattomasti nostettava myös omaa toiminnantasa. Yrityksen oman sisäisen laadun parantamisen kannalta merkittävää on kehittää omaa laadunvalvontaa ja hakea uusia toimintamalleja muilta yrityksiltä alaan katsomatta. Jatkuvat yhteiskunnassa tapahtuvat muutokset, markkinoiden sekä kilpailevien yritysten kehittyminen liitettynä uusiin innovatiivisiin ratkaisuihin asettavat laadukkaalle tuotteelle entistä kovempia vaatimuksia. (Lecklin 2002, 19.)

Asiakkaat odottavat valmiilta tuotteelta virheettömyyttä, jonka seurauksena tuotteen valmistavan yrityksen on onnistuttava valmistusprosessissa täydellisesti. Yrityksen on pyrittävä virheettömyyden lopputulokseen heti ensimmäisellä kerralla ja jatkettava siitä virheettömästi jokaisen tuotteen kohdalla. Yrityksen ja asiakkaan välisten suhteiden kannalta virheiden välttämisen sijaan on kuitenkin tärkeintä keskittyä merkittävimpien tehtävien hoitamiseen. Viitaten aikaisempaan, yrityksen ei kannata tavoitella täydellisen laatua, sillä asiakas ei ole valmis maksamaan sellaisesta laadusta mitä hän ei tarvitse. Esimerkiksi voidaan ottaa kiinteistönhoito, jossa nurmikko leikataan joka päivä, vaikka se ei ehdi edes kasvaa sillä välin jolloin tilaajakaan ei ole halukas maksamaan turhasta. Yrityksen kannalta tärkeää on kuitenkin huomioida, että sellaista laatua kannattaa tehdä, jolla saavutetaan kilpailullista etua muihin saman alan kilpaileviin yrityksiin. (Lecklin 2002, 20.)

2.2 Rakentamisen laatu

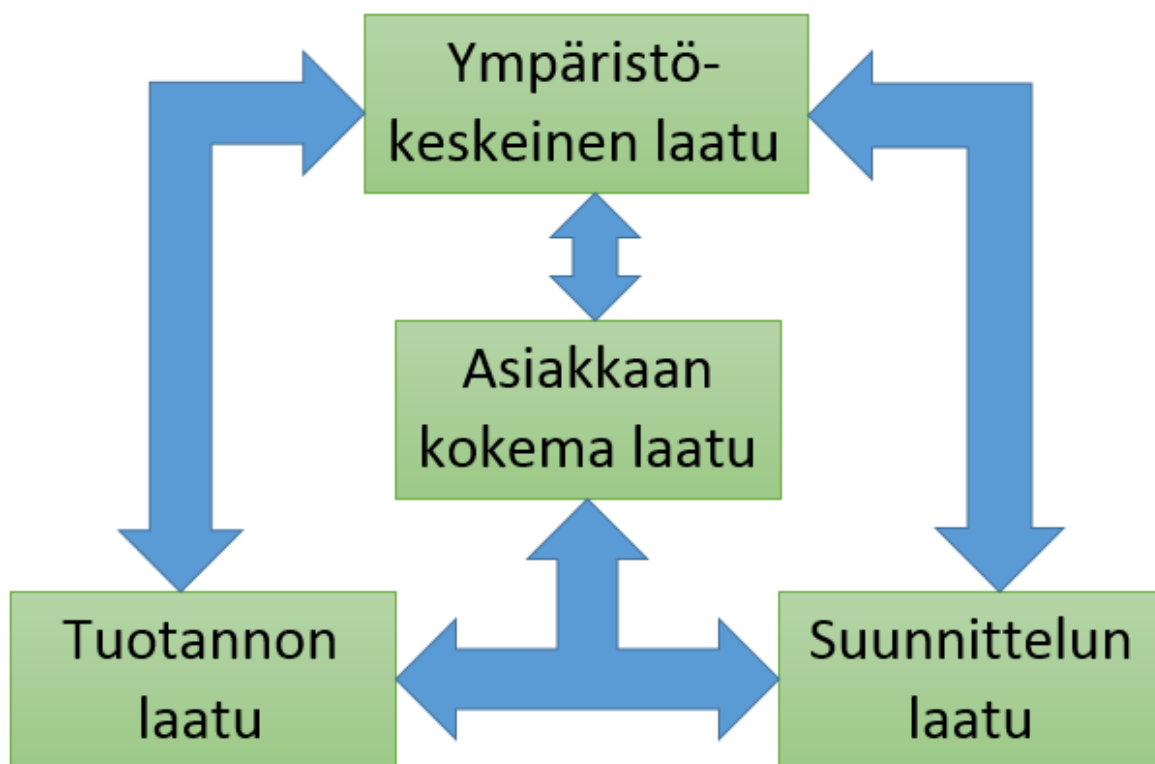
Rakentamisen osalta laatua pystytään arvioimaan samalla tavoin eri näkökulmista niin kuin laatua ylipäätensä. Aikaisempien virheiden huomioiminen uusia toimintamalleja luodessa, sekä yhdessä sovitut järkevämmät työskentelytavat ovat yksi näkökulma rakentamisen laadun määrittelemiseksi. Toisesta näkökulmasta katsottuna rakentamisen laatua on rakennushankkeen sopimusasiakirjojen noudattaminen. Rakentamisen laadun tarkemmaksi määrittelemiseksi se voidaan jakaa neljään eri osaan: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. (Rakennustieto Oy 2013, 11.)

Hyvän suunnittelun laadun saavuttamiseksi rakentamisen aikaisen yhteistyön suunnittelijoiden ja työmaan välillä on toimittava saumattomasti. Suunnitelmien on täyttävä tilaajan niille asettamat odotukset, sekä viranomaisen kohteelle asettamat vaatimukset. Suunnitelmien laadun on oltava sel-laista, että ne täyttävät työmaan toiveet ja ovat muutoinkin käytännössä toteutettavissa. Suunnitteli-joiden tulee ottaa huomioon myös toisten suunnittelijoiden suunnitelmat. Esimerkiksi kohteen pää-suunnittelijan ja lvi-suunnittelijan suunnitelmat eivät voi olla ristiriidassa keskenään, jolloin työ olisi käytännössä mahdotonta toteuttaa. Ensisijaisesti tärkeää on, että suunnitellut rakenteet ovat turval-lisia sekä huomioivat rakennuksen elinkaaren että rakennuksen käyttötarkoituksen. (Rakennustieto Oy 2013, 11.)

Hyvän tuotannon laadun saavuttamiseksi rakennushankkeen aikaiset työt on tehtävä hyvää raken-tamistapaa kunnioittaen. Laatutavoitteisiin päästäkseen työmaalla on huomioitava työturvallisuus, aikataulut sekä kustannukset. Rakentamisen ammattilaisena rakennusurakoitsijan on osattava valita kulloiseenkin työvaiheeseen sopivat työmenetelmät. Urakoitsijan on huomioitava myös työmaalla val-litsevat olosuhteet, sekä kiinnitettävä erityistä huomiota materiaalien ja työn vaatimusten mukaisuu-teen. Rakentamishankkeen kokonaisuuden kannalta on tärkeää, että työt pystytään suorittamaan sujuvasti ilman häiriöitä. Rakennusurakoitsijan on huomioitava rakennushankkeen aikana rakennuk-sen käyttäjien, sen välittömässä läheisyydessä olevien henkilöiden ja työntekijöiden sekä kohdetta ympäröivä turvallisuus. (Rakennustieto Oy 2013, 11.)

Rakennushankkeen on myös täytettävä toimintaympäristön ja yhteiskunnan asettamat odotukset ja vaatimukset. Toimintaympäristön huomioimisen ehdoton vähimmäistavoite on noudattaa viran-omaisten asettamia vaatimuksia rakennushankkeen aikaiselle ympäristön kuormittamiselle. Valmiin rakennuksen on oltava ekologinen ja sen on huomioitava siitä ympäristölle aiheutuva kuormitus ko-ko elinkaaren ajan käytöstä purkamiseen saakka. (Kankainen ja Junnonen 2001, 8.)

Lisäksi asiakas on sopimusasiakirjoissa asettanut omat vaatimukset lopputuotteen laadulle. Asiak-kaan odotusten täyttämiseksi lopputuloksen on vastattava edellä mainittuja vaatimuksia. Tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua on yhteistyö, jonka on toimittava saumattomasti koko rakennushankkeen ajan hankkeeseen osallistuvien tahojen välillä. Kustannusten piilottelu johtaa asiakastyytyvyyden pienenemiseen ja siten asiakkaan kokeman laadun heikentymiseen. Tämän takia asiakas on pidettä-vä tietoisena rakennustyön hankkeen aikana kertyneistä lisä- ja muutostöistä. Asiakas muodostaa rakennushankkeen osatekijöistä vaikuttavasta oman kokonaisuuden, joista muodostaa mielipiteensä. Edellä mainittuja osatekijöitä on käyty läpi kuviossa 1. (Rakennustieto Oy 2013, 11.)



Kuvio 1. Asiakkaan kokemaan laatuun vaikuttavat tekijät (muokattu Rakennustieto 2013, 11.)

Rakennushankkeen aikana tehty lopullinen tuote ja sen laatu on yksinkertaista arvioida niin ulko­näöllisesti ja teknisesti, sen sijaan käytettävyyden arviointi onkin paljon monimutkaisempaa. Rakennushankkeen aikana valmistunut lopputulos on oltava laatuvaatimusten ja suunnitelmien mukainen. Lopputuloksen on myös oltava hyvän rakentamistavan mukaisesti toteutettu sekä täytettävä tilaajan sille asettamat vaatimukset. Laadukkaaseen lopputulokseen pääsemiseksi tarkastettujen mallitöiden laadun on siirryttävä yhtenäisesti muualle kohteeseen. Myös tilaajan on osattava määritellä laatu­vaatimukset ja suunnittelijoiden tehdä piirustukset niin tarkasti, että niiden avulla on mahdollista päästä rakennushankkeelle asetettuihin tavoitteisiin. (Rakennustieto Oy 2013, 11.)

Valitusta näkökulmasta riippuen rakennushankkeen aikana tehdyn lopputuloksen laatua voidaan arvioida esimerkiksi seuraavien asioiden avulla (Rakennustieto Oy 2013, 11.):

- työn aikaisten virheiden- ja laatu­poikkeamien sekä korjaustoimien määrällä
- lopputarkastuksessa havaittujen virheiden määrällä
- kysymällä palautetta hankkeen tilaajalta ja käyttäjiltä
- takuu­aikana kehittyneiden korjaus kustannusten seurannalla
- työmaan aikana suoritettujen laadunmittausten avulla
- työmaan aikaisen työturvallisuuden TR-mittauksilla
- työmaan ympäristö-, siisteys- ja järjestysvaatimukseen liittyvillä YTR-mittauksilla.

2.3 Laatu yrityksen menestystekijänä

Yrityksen kannalta hyvä ja laadukas tuote on pyrittävä saavuttamaan kustannustehokkaasti. Laadukkaan tuotteen valmistuksesta kehittyneet kustannukset on pyrittävä pitämään mahdollisimman alhaisina, mutta tuotteen vastaanottavan asiakkaan mielestä se on silti oltava virheetön. Noudattamalla edellä mainittuja seikkoja yritys pystyy vaikuttamaan positiivisesti omaan katteeseen ja kannattavuuteen. (Lecklin 2002, 25–26.)

Laadukkaan tuotteen avulla yritys pyrkii vaikuttamaan positiivisesti markkinoihin. Oman asiakastytyväisyyden lisäämiseksi valmistetun laadukkaan tuotteen tulee täyttää ostajan odotukset, vaatimukset ja tarpeet. Aikaisemmin tapahtuneiden hyvien kokemusten vaikutuksesta yritys saa lisää uusia tyytyväisiä asiakkaita, jotka ovat yleensä uskollisia yritykselle. Tyytyväiset asiakkaat kasvattavat hankintojensa määrää ja samalla kasvaa myös potentiaalisten asiakkaiden joukko. Tyytyväisten asiakkaiden ja positiivisten kokemusten johdosta yrityksen maine laadukkaiden tuotteiden tekijänä paranee, mikä taas kasvattaa sen asemaa markkinoilla. Hyvä maine laadukkaiden tuotteiden tekijänä ja vahva asiakaspohja antavat vapaammat kädet tuotteiden hinnoitteluun, minkä ansiosta yrityksen kate voi kasvaa. (Lecklin 2002, 26.)

Kannattavuuden parantamiseksi on olennaista kiinnittää huomioita yrityksen sisäiseen laadukkaaseen toimintaan. Tulevaisuuden kannalta yrityksen tunnettavuus laadukkaiden tuotteiden tekijänä on olennaista. Yrityksen kannattaakin panostaa kahden merkityksellisen tukipilarin eli kannattavuuden ja laadun parantamiseen, joiden avulla se pystyy pääsemään seuraaviin tavoitteisiin (Lecklin 2002, 27.):

- markkinajohtajuus
- kilpailullinen etu valituilla markkinoilla
- yrityksen oman julkisuuskuvan kohoaminen
- joustavuus yrityksen sisäisten muutosten läpiviemiseen
- parempi reagointikyky yrityksen ulkopuolisiin muutoksiin
- motivoitunut ja osallistuva henkilöstö
- laajalle levinnyt tunnettavuus muualla yhteiskunnassa
- laajalle levinnyt tunnettavuus hyvänä työnantajana.

3 RAKENNUSURAKAN LAADUNHALLINTA

3.1 Laadunhallinnan tavoitteet ja keinot

Rakennuttajan tehtävänä on määritellä valmista rakennusta ja sen rakentamista koskevat laatuvaatimukset rakennusurakkaan liittyvissä kaupallisissa ja teknisissä asiakirjoissa. Rakennuttajan lisäksi viranomaiset asettavat myös omia vaatimuksia rakennushankkeen laadulle. Päästäkseen asetettuihin laatuvaatimuksiin urakoitsijan on panostettava rakennushankkeen laadunvarmistukseen. Laadunvarmistuksessa on suunniteltava ne keinot, joiden avulla yritys aikoo saavuttaa kohteelle asetetut laatuvaatimukset ja päästä samanlaiseen lopputulokseen kuin suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt. (Junnonen 2010, 57.)

Rakennushankkeen laadunhallinnan kannalta kaksi merkittävintä asiaa ovat:

- Selvittää ja täsmentää rakennushankkeelle asetetut laatuvaatimukset.
- Suunnitella ja toteuttaa laadunvarmistustoimenpiteet.

Laadunvarmistuksen avulla on tarkoitus varmistaa, että rakennettava kohde on valmistuessaan vaatimusten mukainen. Kohteelta vaadittujen tavoitteiden saavuttamiseksi työmaalla suoritetaan työn aikaista laaduntarkastusta yhtenä osana laadunvarmistuksen kokonaisuutta. Viranomaisen ja rakennuttajan asettamat laatuvaatimukset määrittelevät rakennuksen toimintaa, materiaaleja ja lopputulosta. Laadunvarmistamiseksi käytettyjä yksittäisiä keinoja nimitetään laadunvalvonnaksi. Rakennushankkeen aikana suoritettavat laaduntarkastukset eivät saa olla ainoa keino laadunvarmistuksessa, vaan kertomalla esimerkiksi työntekijöille työltä edellytetyt laatuvaatimukset voidaan motivoida heitä parempaan lopputulokseen. Laatuvaatimusten parempi omaksuminen sekä eri osapuolten välisen yhteistyön kehittäminen ovat myös osa laadunvarmistusta. (Junnonen 2010, 57.)

Laadukkaan lopputuloksen eteen tehty työ alkaa laadunvarmistuksen suunnittelusta ja päättyy rakennuksen valmistumiseen. Hyvin tehty laadunvarmistus koostuu seuraavista tehtävistä (Junnonen 2010, 57.):

- laaduntarkastusten suoritus
- laatupoikkeamien dokumentointi
- laatupoikkeamiin johtaneiden syiden paikallistaminen
- rakennushankkeen laatua varten kehitettyjen dokumenttien käyttö, keräys ja analysointi
- ymmärtää suoritettujen laadunvarmistustoimenpiteiden tarkoitus
- laadunvarmistustoimenpiteiden selvittäminen.

Laatuvaatimusten sekä muun informaation kulku saumattomasti ja systemaattisesti rakennushankkeen osapuolten välillä pyritään varmistamaan laadunvarmistuksessa määriteltyjen keinojen avulla. Laadunvarmistuksen kannalta merkittävää on ehkäistä myös vääränlaisista tiedoista aiheutuvat ongelmat. Kun edellä mainitut seikat saadaan toteutettua rakennushankkeessa, virheet löydetään aikaisemmin ja ne voidaan poistaa ennen kohteen luovuttamista. Toimivassa laadunvarmistuksessa rakennusurakkaan osallistuvien tehtävät ovat selkeät, sekä urakan aikana tehdyt päätökset on dokumentoitu poikkeuksetta avustamaan korjaavaa toimintaa. Rakennushankkeessa toimiva laadunvar-

mistus luo hyvän pohjan tilaajan, rakennusurakoitsijan sekä muiden osapuolten välille, jolloin voidaan luottaa, että rakennushankkeelle ja rakennukselle asetetut vaatimukset täyttyvät. (Junnonen 2010, 57.)

Rakennuttajan vastuulla on huolehtia, että rakennusurakoitsija voi saavuttaa rakennushankkeelle asetetut laatuvaatimukset. Rakennustyömaalla toimivan urakoitsijan on puolestaan vastattava vaatimusten mukaisen laadun toteuttamisesta. Rakennuttajan on huolehdittava että urakoitsijalla on työmaalla tehtävän laaduntuottamiseksi seuraavat edellytykset (Junnonen 2010, 58.):

- rakennuttaja luovuttaa urakoitsijalle suunnitelmat ajallaan
- suunnitelmat on tarkistettu ja niiden ristiriidattomuus varmistettu ennen työmaalla toimitusta
- rakennuttaja huolehtii oman myötävaikutusvelvollisuuden täyttymisestä
- rakennuttajan vastuulla olevat materiaalit toimitetaan työmaalle oikea-aikaisesti.

3.2 Lähtökohdat laadunvarmistuksen suunnitteluun

Urakoitsijan on suunniteltava rakennushankkeen laadunvarmistus viranomaisvaatimusten ja tilaajan sopimuksessa asettamien tavoitteiden pohjalta. Näiden vaatimusten ja tavoitteiden on käytävä ilmi yleissuunnitelmassa, joka on osa laadunvarmistuksen laatusuunnitelmaa. Pääurakoitsijan tehtävänä on suunnitella ja laatia työvaihekohtaisia tehtäväsuunnitelmia, joiden avulla voidaan määritellä aliurakoitsijalle laadunvarmistustoimenpiteet sekä muut sellaiset toimenpiteet, joilla pääurakoitsija valvoo oman työn ja aliurakoitsijan työn laatuvaatimusten täyttymistä. Pääurakoitsijan on hankkeen lopetusvaiheeseen liittyen tehtävä erillinen luovutusvaiheen suunnitelma, joka sisältää itselle luovutuksen tekemisen, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeiden koostamisen sekä toimintakokeiden ja rakennuksen koneiden ja laitteiden säätöjen tekemisen. Hankkeen lopetusvaiheeseen liittyen pääurakoitsijan on myös huomioitava yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) edellyttämät yhteistyömenettelyt, kuten katselmuksat ja tarkastukset, suunnitelmakatselmuksat, erilaiset mittaukset ja urakan vastaanotto osana laadunvarmistusta. (Junnonen 2010, 65.)

Viranomaisten edellyttämät laadunvarmistustoimenpiteet urakoitsijalle perustuvat maankäyttö- ja rakennuslakiin, maankäyttö ja rakennusasetukseen sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmaan. Paikallista rakennusvalvontaa suorittavalla viranomaisella on mahdollisuus asettaa myös rakennusluvan saamiseksi ehtoja ja aloituskokouksessa täsmentäviä hankekohtaisia laadunvarmistustoimenpiteitä. (Junnonen 2010, 65.)

3.3 Viranomaisten vaatimukset rakennusyrityksen laadunvarmistukselle

Viranomaisen rakennushankkeessa suorittama ohjaus on kirjattu yleisesti lain, asetuksen ja rakentamismääräysten tasoihin säännöksiin joiden perusteella viranomaiset ohjaavat rakentamista, jotta talonrakentamiselta edellytetty alin hyväksyttävä taso saavutetaan. Rakennustyöt on suoritettava maankäyttö- ja rakennuslain mukaan siten, että ne täyttävät lain ja sen nojalla asetettujen säännösten ja määräysten sekä hyvän rakentamistavan vaatimukset. Tärkeimmät tekniset vaatimukset löy-

tyvät suomen rakentamismääräyskokoelmista ja hyvä rakentamisen laatu määritellään rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL) julkaisuissa. (Kankainen ja Junnonen 2001, 39.)

Paikallisen viranomaisen ensisijaisena tarkoituksena rakennushankkeessa on valvoa, että hankkeessa käytetyt menetelmät ovat lain tai sen nojalla asetettuja määräysten mukaisia ja rakennushankkeeseen osallistuvilla on tarvittava ammattitaito ja asiantuntemus. Rakennuttaja voi yhdessä urakoitsijan kanssa tekemällään sopimusasiakirjalla korottaa laissa ja asetuksessa määrättyjä vähimmäisvaatimuksia, viranomaisen tehtävänä on vain määrittää rakennushankkeen alin hyväksyttävä taso. Rakentamisen laatu varmistetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman A1-säännöstiedoston Rakennustyön valvonta mukaan (Kankainen ja Junnonen 2001, 39.):

- rakentamisen aikaisella hyvää laatua tukevalla valvonnalla
- määräämällä eri rakentamistehtävissä työskenteleviä osoittamaan kelpoisuuteensa tehtävään
- nostamalla esille rakennushankkeeseen osallistuvien vastuita
- käyttämällä hyväksi jo kehitettyjä rakennusalan laatu-, ympäristö-, ja turvallisuusjärjestelmiä.

3.3.1 Aloituskokous

”Rakennusluvassa tai ennen rakennustyön aloittamista tarvittaessa järjestettävässä rakennustyön aloituskokouksessa voidaan täsmentää, mitä rakennushankkeeseen ryhtyvältä edellytetään huolehtimisvelvollisuutensa täyttämiseksi. Sen yhteydessä voidaan rakennushankkeeseen ryhtyvältä myös edellyttää selvitys toimenpiteistä rakentamisen laadun varmistamiseksi.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 121 § 1 momentti)

Aloituskokouksen ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa millaisia asioita rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee huomioida tulevan rakentamisen aikana. Edellä mainitut asiat voidaan viranomaisen toimesta kirjata suoraan rakennuslupapäätökseen. Aloituskokouksessa tai rakennusluvassa voidaan tarkentaa, millaisia toimenpiteitä rakennuttajalta vaaditaan huolehtimisvelvollisuutensa täyttämiseksi. Päätöksen aloituskokouksen tarpeellisuudesta tekee paikallinen viranomainen. Päätökseen vaikuttaa seuraavat rakennushankkeen kannalta merkittävät tekijät (Kankainen ja Junnonen 2001, 40.):

- rakennuttajalla käytössä oleva asiantuntemus
- rakennushankkeen haasteellisuus
- rakennushankkeen tuotannon ammattitaito
- muut lopputuloksen kannalta merkittävät osatekijät.

3.3.2 Rakennustyön tarkastusasiakirja

”Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten todentamiseksi rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Siihen tehdään merkinnät katselmuksista, viranomaisen toimittamista tarkastuksista sekä yksityisen vastattaviksi määrättyistä työn suorituksen tarkastuksista.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 150 § 3 momentti)

Rakennushankkeessa käytettävän tarkastusasiakirjan käytöstä ja sisällön sovittamisesta hankkeeseen sovitaan viranomaisen kanssa aloituskokouksessa tai vaihtoehtoisesti viranomainen voi määrätä siitä rakennuslupapäätöksessä. Tarkastusasiakirjan ensisijainen tehtävä on yhtenäistää rakennus-

urakoitsijan ja valvontaa suorittavan viranomaisen toimintatapoja sekä selventää asioiden dokumentointia, jolloin käytännön rakennusvalvonnan suorittaminen on helpompaa. Tavallisesti tarkastusasiakirjaan tehdään merkinnät viranomaisen suorittamista tarkastuksista, työmaan aikaisista katselmuksista sekä rakennushankkeen kannalta merkittävimmistä työvaiheista suoritettut tarkastukset. (Junnonen 2010, 68.)

Tarkastusasiakirja sisältää rakennushankkeen keskeiset laadulliset asiat. Niiden myötävaikutuksesta rakennusurakan osapuolet voivat vakuuttua siitä, että hankkeen aikana suoritettut työt on tehty määräysten, säännösten ja hyvää rakentamistapaa noudattaen. Rakennushankkeesta riippuen tarkastusasiakirja voi pelkistetyimmillään olla selkeät tarkastusmerkinnät sisältävä työmaan tarkastuslista, työmaa päiväkirja tai tarkoitusta varten erikseen suunniteltu tarkastusasiakirjalomake. Viranomaisen voi halutessaan hyväksyä tarkastusasiakirjan osana myös rakennuttajan, suunnittelijan sekä urakoitsijan omia laatujärjestelmiä, joilla valvotaan työvaiheiden riskejä, sekä huolehditaan rakennushankkeen laadusta, ympäristöstä ja turvallisuudesta. Yleisimmin tarkastusasiakirjana käytetään urakoitsijan tai rakennuttajan laatimaa omaa tarkastusasiakirjaa tai vaihtoehtoisesti ympäristöministeriön julkaisemia malleja. Rakennushankkeessa käytettävä tarkastusasiakirja on valittava viimeistään aloituskokouksessa. (Junnonen 2010, 68.)

3.3.3 Laadunvarmistusselvitys

Aloituskokouksen perusteella rakennusvalvontaviranomainen harkitsee, tarvitaanko erillistä selvitystä toimenpiteitä rakentamisen laadun varmistamiseksi (laadunvarmistusselvitys). (Maankäyttö- ja rakennusasetus 74 § 3 momentti (1. virke))

Rakennusvalvontaviranomaisella on aloituskokouksen perusteella mahdollisuus vaatia erillistä selvitystä niistä toimenpiteistä, joiden perusteella voi varmistua rakennushankkeen laadukkaasta lopputuloksesta. Tällaista lisäselvitystä kutsutaan laadunvarmistusselvitykseksi. Se on erityismenettely ja sitä käytetään silloin, kun viranomaisen ei ole aloituskokouksessa saanut täyttä varmuutta siitä, että rakennushanke tullaan suorittamaan sille asetettujen määräysten ja vaatimusten mukaisesti. Viranomaisen voi päättää koskeeko laadunvarmistusselvitys koko rakennushanketta vai ainoastaan sen yksittäistä merkittävää osaa. (Junnonen, 70.)

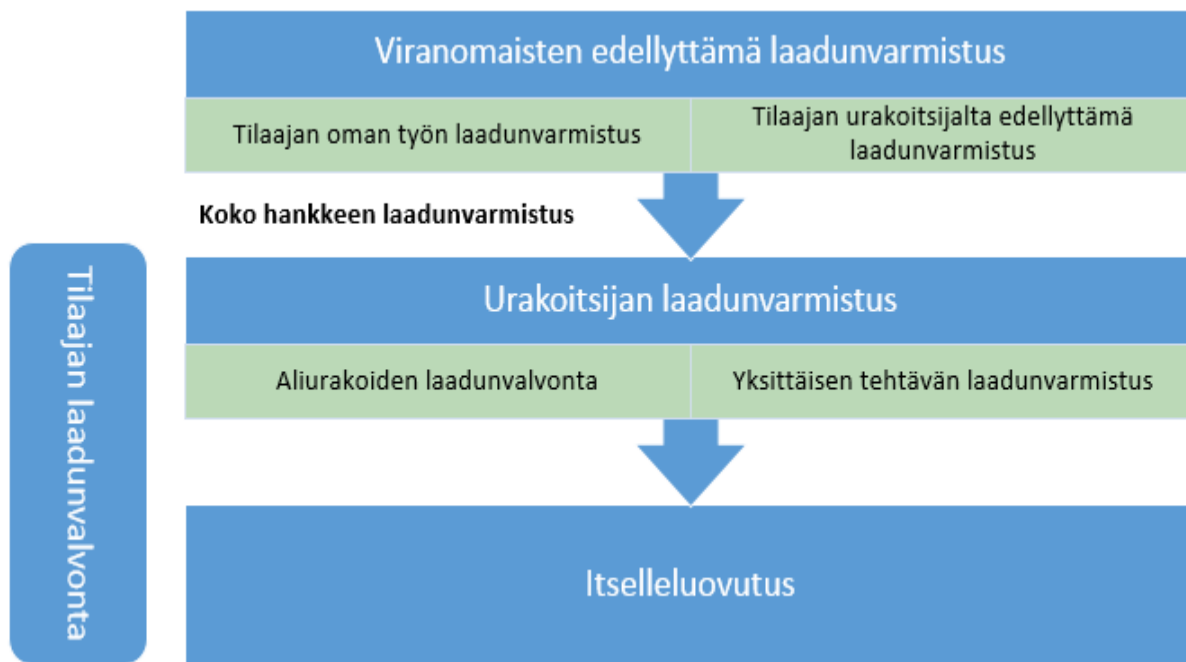
Laadunvarmistusselvitykseen rakennushankkeeseen ryhtyvä kirjaa sellaiset toimenpiteet, joilla hän voi havainnollistaa, että hankkeen aikana saavutettu lopputulos tulee olemaan viranomaisen asettamien määräysten mukainen. Laadunvarmistusselvityksestä on myös käytävä ilmi, että toteutettava hanke on lain, asetuksen, säännösten sekä hyvän rakentamistavan mukainen. Rakennusvalvontaviranomaisen on hyväksyttävä laadunvarmistusselvitys ennen kuin työt voidaan aloittaa. (Junnonen, 70.)

3.4 Rakennuttajan edellyttämä laadunvarmistus rakennusurakoitsijalle

Rakennuttajalla on oikeus sopimusperusteisesti vaatia rakennusurakoitsijalta haluamiaan laadunvarmistustoimia. Tavoiteltuun laatuun yltämiseksi yleisissä sopimusehdoissa YSE1998 painotetaan erityisesti kahta rakentamisen kannalta merkittävää seikkaa. Ensimmäiseksi rakennuttajan ja urakoitsijan on yhdessä pyrittävä varmistamaan hankkeelle asetetut laatuvaatimukset ja toiseksi kaikki en rakennushankkeeseen osallistuvan on vastattava itse omien tai järjestämiensä työsuoritusten laadusta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 47.)

Rakennusurakoitsijan on käytettävä rakennusurakalle sopimusasiakirjoissa määrättyjä laadunvarmistustoimenpiteitä yleiset sopimusehdot YSE1998, 10.1 § mukaisesti. Ennen töiden aloitusta urakoitsijan on esitettävä kirjallisesti rakennuttajalle, kuinka hän aikoo päästä asetettuihin laatuvaatimuksiin. Mikäli rakennuttaja vaatii urakoitsijaa tekemään laatusuunnitelman, on urakoitsijan sopimusehtojen mukaisesti noudatettava rakennuttajan vaatimusta. Rakennuttajalla on mahdollisuus määritellä urakkaohjelmaan sellaiset vaatimukset, joita se rakennusurakoitsijan laadunvarmistusjärjestelmältä haluaa. Mikäli rakennusvalvontaviranomaiset ovat vaatineet rakennuttajalta laadunvarmistusselvitystä, rakennuttajan on toimittava se rakennusurakoitsijalle, jotta urakoitsija voi täydentää omalta osaltaan laadunvarmistusselvityksessä vaaditut tiedot ja ottaa huomioon siinä edellytetyt toimenpiteet. (Kankainen ja Junnonen 2001, 47.)

Rakennusurakoitsijan on valittava rakennushankkeessa käytettäväksi sellaisia rakennustarvikkeita, joiden takuu-aika kattaa urakoitsijan oman kahden vuoden takuuajan rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE1998, 10.2 § mukaisesti, ellei rakennusurakkaa koskevissa kaupallisissa asiakirjoissa ole muuta sovittu. Yleensä rakennusurakoitsija ottaa huomioon takuuajan yhtäläisyyden tehdessään omia hankintojaan sekä aliurakkasopimuksia. Rakennuttajalla on oikeus vaatia myös pidempiä takuu-aikoja rakennushankkeen kannalta suuremmille, merkityksellisemmille tai arvokkaammille rakennusosille tai tarvikkeille. Edellä mainituissa tapauksessa rakennuttaja voi halutessaan neuvotella ja hyväksyä suoraan tavaratoimittajan tai aliurakoitsijan takuusoituksen, jolloin rakennusurakoitsija voi vapautua kahden vuoden jälkeisestä vastuusta. (Kankainen ja Junnonen 2001, 47.)



Kuvio 2. Työmaan laadunhallinnan osatekijät (muokattu Kankainen ja Junnonen 2001, 39.)

3.5 Rakennusurakoitsijan laadunvarmistus

Rakennusurakoitsijan tulee ensisijaisesti pyrkiä saavuttamaan rakennushankkeelle sopimusasiakirjoissa asetetut tavoitteet ja vaatimukset. Tuotannosuunnittelulla rakennusurakoitsija tarkentaa yleistasoisia suunnitelmia yksityiskohtaisemmiksi, nämä laadunvarmistuksen parantamiseksi tehdyt tarkennukset voivat olla aliurakoiden laadunvalvonnasta yksittäisen tehtävän laadunvarmistukseen. Tarkentavien suunnitelmien avulla rakennusurakoitsija voi paremmin hallita työmaata jakamalla se esimerkiksi rakennushankkeen osakohteiksi ja vastuualueiksi työmaahenkilöstölle. Onnistuneen laadunvarmistuksen toteutumiseksi yksittäisen työvaiheen suunnittelussa on tärkeintä keskittyä tehtävän aloitusedellytysten täyttämiseen ja työsuorituksen varmistamiseen. Edellä mainittujen toimien avulla voidaan välttää työvaiheessa esiintyviä häiriöitä, jolloin työmaan kokonaisuus pystyy eteneään aikataulun mukaisesti. Rakennusurakoitsija suorittaa rakennushankkeen aikana erilaisia laadunvalvonta toimenpiteitä kuten laadunmittausta. Toimenpiteiden avulla urakoitsija pyrkii välttämään virheellisen tai sopimusasiakirjojen vastaisen työn luovuttamisen sekä pysymään laaditussa yleisaikataulussa. (Rakennustieto 2013, 16.)

Rakennusurakoitsija tarkentaa rakennushanketta ja työmaata koskevat omat toimintatavat päätöteuttajaorganisaation laatimasta työmaan projektisuunnitelmassa. Rakennushankkeen toteuttamistavasta riippuen pääurakoitsija voi olla myös päätöteuttajaorganisaatio. Urakoitsija laatii projektisuunnitelman omalta osaltaan huomioiden rakentamismääräyskokoelman, yleiset määräykset sekä muut rakentamishankkeen kannalta merkittävät ohjeet ja julkaisut. Työmaan projekti suunnitelma tulee sisältää seuraavat kokonaisuudet (Rakennustieto 2011 Ratu 1229-s.):

- työmaan organisaation vastuunjaot ja toimenkuvat
- rakennusurakoitsijan selvityksen rakennustyömaan laadunvarmistuksesta ja -ohjauksesta sekä huomioi hankeen aikaiset riskit
- rakennushankkeen aikaiset kokouskäytännöt
- ohjeet rakennushankkeen eri osapuolten välisestä viestinnästä
- ohjeet rakennushankkeen aikaisesta arkistoinnista ja dokumentoinnista
- yleisesti tuotannosuunnitteluun liittyvät laatu, kustannus ja aikataulu asiat, joka huomioi ympäristön, turvallisuuden ja aluesuunnittelun merkityksen
- toimenpiteet kohteen viimeistelyn, luovutuksen ja käyttöönotto vaiheiden osalta.

4 TYÖN ETENEMINEN

4.1 Työn aloitus

Keväällä 2015 olin yhteydessä Lujatalo Oy:n työpäällikkö Pasi Vornaseen tiedustellen opinnäytetyön aihetta. Olin työskennellyt kaksi edellistä harjoittelua edellä mainitussa yrityksessä, joten sen henkilöstö ja toimintatavat olivat minulle jo entuudestaan tuttuja. Kuopion toimiston korjausrakentamisyksikön tiimipalaverissa työmaa toimihenkilöt toivovat heillä jo olemassa olevaan laadunmittausjärjestelmään parannuksia. Aihe sopi minulle hyvin, sillä olin jo ennen aiheen valintaa ollut kiinnostunut rakentamisen laadusta ja sen parantamisesta alalla vaikuttaneen huonon maineen vuoksi.

Aikaisempi työvaiheen laadunmittauskortisto vaati sisällön osalta vaatimusten päivittämistä ja sisällön kehittämistä. Lisäksi työmaa toimihenkilöt toivoivat aikaisemman järjestelmän käytettävyyden parantamista sekä uutta laajempaa näkökulmaa kortteihin. Aikaisempi järjestelmä oli luotu Word-tiedostoksi, se oli tarkoitus tulostaa ja täyttää käsin työmaalla. Työnjohtajan käsin täyttämä laadunmittauskortti arkistointiin työmaan laadunhallinta kansioon. Aikaisemman Word-pohjaisen menetelmän hyvinä puolina olivat sen tulostettavuus paperille, jolloin lomakkeen täyttö täytyi suorittaa käsin. Tämä menetelmä oli ennen kaikkea toimintavarma työtapa vaihtelevissa työmaaolosuhteissa. Negatiivista paperi versiossa oli sen aikaa vievät tulostettavuus ja arkistointi, sekä mahdollinen työvaiheen laadunmittauksen unohtaminen useasta eri vaiheesta johtuen.

Lujatalo Oy halusi mahdollistaa työvaiheen laadunmittaamisen aikaisemman käsin täytettävän lomakkeen lisäksi uusilla menetelmillä. Mobiililaitteen mukaan tuominen suoritettu työvaiheen laadunmittaukseen vähentää turhaa työtä työnjohdolta. Lisäksi uusitulla Word-pohjalla voitiin saavuttaa samankaltainen lopputulos riippumatta laadunmittauksessa käytetystä menetelmästä. Rakennusurakoitsija ja sen työntekijät uskoivat laadunmittauksen, työmaalla tapahtuvan dokumentoinnin, sekä tiedonkulkemisen helpottuvan rakennushankkeeseen osallistuvien välillä käytettäessä uusia menetelmiä.

Työvaihe:	Tapetointi
Urakoitsija / tekijät:	

Mittauskohteen kuvaus ja mittauspäivämäärä:		
1.	3.	5.
2.	4.	6.

Mitattavat asiat	Vaatimukset	Mittauskohde ja mittaustulos + tai - merkintä					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
Tapetin kiinnitys	Kauttaaltaan kiinni alustasaan, saumat suoria, kuvioinnit ja rajaukset täsmällisiä						
Valmis pinta	Pinta on puhdas, ei irronneita reunoja, repeämiä, kuplia tai haittaavia väreroja						
Seinien tasaisuus (vain uudet seinät)	+/- 3 mm 2 m:n matkalla, toiseen pintaan rajoittuessaan +/- 2 mm 2 m:n matkalla						
Muut tarkistettavat asiat							
Käytetyt materiaalit ovat asiakirjojen mukaisia			---	---	---	---	---
Mittauksen suorittaja							

Muut tarkistettavat asiat:

- Työkohte on siivottu rakennusjätteistä ja jätteet lajiteltu työmaasuunnitelman mukaisesti
- Työkohteessa on sopiva tuuletus
- Käytetyt tapetit ovat sisäväriyssuunnitelman mukaisia
- Tapettipakkaukset säilyvät varastoinnissa kuivina ja ehjinä

Mahdolliset kommentit ja / tai korjausesitykset:

Pvm

Kuvio 3. Vanha laadunmittauskortti, tapetointi

4.2 Tiedon hankinta

Tämän opinnäytetyön ensimmäisenä vaiheena suoritettiin vapaamuotoisen sähköpostikyselyn aikaisemman työvaiheenlaadun mittauskortiston puutteista ja uusista kehittämiskohdista yhdessä työpäällikkö Pasi Vornasen kanssa. Vastausten vähäisen kertymisen vuoksi päädyimme aloituspalaverissa yhdessä Lujatalo Oy:n ja Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa suorittamaan henkilökohtaiset haastattelut. Haastateltavat valitsimme yhdessä työn tilanneen yrityksen kanssa. Haastateltavina oli niin uudisrakentamisen, korjausrakentamisen kuin takuukorjaus puolen toimihenkilöitä Lujatalo Oy:ltä. Tämän opinnäytetyön tuloksena kehitettyä uutta laadunmittauskortistoa varten haastateltiin yhdeksää henkilöä ja kaikille esitettiin samat kysymykset, jotka ovat luettavissa liitteessä yksi.

Haastattelut nauhoitettiin ja kirjattiin tietokoneelle. Haastatteluiden jälkeen tulokset kerättiin yhteen analyysiä varten, jonka pohjalta muodostettiin työn tuloksena tehdyn uuden laadunmittauskortiston kehittämiskohdat. Haastatteluista saatujen tulosten perusteella aikaisempaa työvaiheenlaadunmittauskorttien määrää kasvatettiin viidellä, eikä yhtään vanhaa laadunmittauskorttia poistettu.

Yksittäisen laadunmittauskortin osalta käyttäjät toivoivat, että se olisi edelleen vapaasti muotoiltavissa, joten aikaisempi Word-muoto säilytettiin myös olennaisena osana nykyistä työvaiheen laadunmittausjärjestelmää. Käyttäjien toiveesta kortteihin lisättiin lähteet joista tiedot ovat peräisin. Lähteiden näkyminen korteissa nopeuttaa työmaalla tehtävää laadunmittausta, mikäli työvaihe poikkeaa mittauskortin tarkoituksesta. Lisäksi lähteistä saa tarkempia ohjeita laadunmittaamiseen, sillä yksittäisen kortin sisältö haluttiin pitää tiiviinä. Työmaatoimihenkilöt toivoivat myös avointa tekstikenttää, johon voidaan kirjata mahdolliset puutteet työvaiheesta.

Työvaiheen laadunmittauskorttien sisältö on haettu rakentamisolalla yleisesti hyväksytyistä tietolähteistä. Käydäkseni läpi tietojen keräämisen taustoja voidaan esimerkiksi työvaiheeksi ottaa tapetointi. Tiedot tapetoinnin laadunmittauskorttiin olen käynyt hakemassa Rakennustiedon julkaisuista Rakentamistöiden laatu 2014 -kirjasta kohdasta 103 Maalaus ja tapetointi, Ratu Net:stä kortista 73–0310 ja MaalausRYL 2012 kohta 1033. Edellä mainitun esimerkin lisäksi Työvaiheen laadunmittauskorttien kehittämiseen on tuotu sisältöä seuraavista lähteistä:

- Rakentamismääräyskokoelmat
- Rakennustietosäätiön RT-kortit ja RATU-kortit
- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- Rakennustöiden laatu 2014-kirja
- Betoniyhdistyksen julkaisut

Haastattelutulosten, lähdeaineiston sekä aikaisemman työvaiheen laadunmittauskortiston pohjalta laadin Lujatalo Oy:lle uuden Word-pohjaisen laadunmittauskortiston. Uusi laadunmittauskortisto sisältää yhteensä 28:n laadunmittauskorttia, joista viisi on täysin uusia. Laajemman laadunmittausnäkökulman saamiseksi kaikkiin uusiin työvaiheen laadunmittauskortteihin on tuotu työvaiheessa liittyvien materiaalien suojaus ja varastointi sekä työturvallisuus osana laadunmittausta. Liitteessä 2 on kuva uudesta työmaanlaadunmittauskortista. Laadittujen työvaiheen laadunmittauskorttien sisällön käytettävyyden ja oikeellisuuden ovat varmistaneet Kuopion alueen työmaa toimihenkilöt.

4.3 Työvaiheen laadunmittauskorttien siirtäminen mobiilialustalle

Uusi laadunmittauskortisto siirrettiin mobiilialustalle Weego Software Oy:n kehittämän ohjelmiston avulla. Kuopiossa toimivan yrityksen kehittämä KymppiPro-ohjelma on ensisijaisesti suunniteltu vastaamaan rakennusalan mobiiliteknologian tarpeisiin. Yrityksen toimitusjohtajana toimii Pasi Ollikainen, joka opasti minua laadunmittauskortiston mobiililaitteelle siirtämisen kanssa. Weego Software Oy:n tuotteita käyttää Lujatalo Oy:n lisäksi muun muassa Savonia-ammattikorkeakoulu sekä rakennusteollisuus. KymppiPro-ohjelman ensisijainen tarkoitus on helpottaa rakennustyömaalla päivittäin käytettävien paperilomakkeiden dokumentointia mobiiliteknikan avulla. Ohjelma mahdollistaa myös valokuvien ja allekirjoituksen lisäämisen dokumentteihin.

Tämän opinnäytetyön tuloksena kehittyneen uuden työvaiheen laadunmittauskortiston kannalta on hyvä, että mobiililaitteelle siirto on tehty nimenomaan Weego Software Oy:n KymppiPro-ohjelman avulla, jolloin lomakkeiden samankaltaisuus säilyy niin mobiililaitteella kuin käsin täytettäessäkin.

Samankaltaisuuden säilyessä laadunmittauskortiston käyttötavasta riippumatta auttaa lomakkeiden dokumentointia. Työvaiheen laadunmittaajasta ja mittausmenetelmästä riippumatta lomakkeiden tulkitseminen niin yrityksen sisällä kuin muiden rakennushankkeen osapuolten välillä on vaivatonta.

Työvaihe:	Tapetointi				
Urakoitsija / tekijät:					
Mittauskohteen kuvaus ja mittauspäivämäärä:					
1.		2.			
Mittattavat asiat	Vaatimukset	Mittauskohte, merkitse mittaustulos tai x-merkintä			
		1		2	
		Oikein	Väärin	Oikein	Väärin
Tapetin kiinnitys	Kauttaaltaan kiinni alustassaan, saumat suoria, kuvioinnit ja rajaukset täsmällisiä	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Valmis pinta	Pinta on puhdas, ei irronneita reunoja, repeämiä, kuplia tai haittaavia värieroja	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Seinien tasaisuus (vain uudet seinät)	+/- 3 mm 2 m:n matkalla, toiseen pintaan rajoituksessaan +/- 2 mm 2 m:n matkalla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Varastointi	Huolehditaan, että pakkaukset pysyvät ehjinä ja kuivina.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Työturvallisuus	Tapetoitavasta tilasta katkaistaan sähkö ja järjestetään väliaikainen valaistus. Huolehditaan työkohteeseen tuuletus, siivous ja jätteiden lajittelu.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Käytetyt materiaalit ovat aslakirjojen mukaisia		<input checked="" type="checkbox"/>	---	<input checked="" type="checkbox"/>	---
Mittaustulos yhteensä					
Mittaus päivämäärä					
Mittauksen suorittaja					

Kuvio 4. Tietokone näkymä KymppiPro:n lomakkeen muokkaustilasta

Käytännön toteutus Word-pohjaisesta työvaiheen laadunmittauskortista mobiililaitteella toimivaksi dokumentiksi tehtiin tietokoneella. Word-pohjainen kortti muutettiin ensiksi PDF eli Portable Document Format -muotoon. PDF-muotoinen tiedosto ladattiin Weego Software Oy:n KymppiPro-palvelimelle, josta se voitiin muokkauksen jälkeen julkaista mobiililaitteelle käytettäväksi. Ohjelma perustuu erilaisten elementtien lisäämiseen pdf-muotoisen dokumentin päälle. Elementtien avulla voidaan vapauttaa haluttuja kenttiä tai muita tehtäviä mobiililaitteella käytettäväksi. Tässä opinnäytetyössä on käytetty checkbox-, input-, camera- ja date -elementtejä PDF-dokumentin muokkauksessa mobiililaitteelle sopivaksi. Palvelimella elementit asetellaan halutulla tavalla dokumentin päälle, jonka jälkeen dokumentti voidaan julkaista mobiililaitteelle käytettäväksi.

Työvaihe:	Tapetointi				
Urakoitsija / tekijät:					
Mittauskohteen kuvaus ja mittauspäivämäärä:					
1.	2.				
Mitattavat asiat	Vaatimukset	Mittauskohde, merkitse mittaustulos tai x-merkintä			
		1		2	
		Oikein	Väärin	Oikein	Väärin
Tapetin kiinnitys	Kauttaaltaan kiinni alustassaan, saumat suoria, kuvioinnit ja rajaukset täsmällisiä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valmis pinta	Pinta on puhdas, ei irronneita reunoja, repeämiä, kuplia tai haittaavia värieroja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seinien tasaisuus (vain uudet seinät)	+/- 3 mm 2 m:n matkalla, toiseen pintaan rajoituksaan +/- 2 mm 2 m:n matkalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Varastointi	Huolehditaan, että pakkaukset pysyvät ehjinä ja kuivina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työturvallisuus	Tapetoitavasta tilasta katkaistaan sähkö ja järjestetään väliaikainen valaistus. Huolehditaan työkohteeseen tuuletus, siivous ja jätteiden lajittelu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytetyt materiaalit ovat asiakirjojen mukaisia		<input type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>	---
Mittaustulos yhteensä					
Mittaus päivämäärä		🕒		🕒	
Mittauksen suorittaja					

Kuvio 5. Tabletti näkymä työvaiheen laadunmittauskortista KymppiPro ohjelmalla.

Mobiililaitteella tehty yksittäinen työvaiheen laadunmittaus tapahtuma tallentuu suoraan Lujatalo Oy:n tietokantaan. Tietokannassa oleva laadunmittausdokumentti on mahdollista tulostaa ja lisätä edelleen laadunhallinta kansioon tai antaa rakennushankkeen sitä tarvitsevalle osapuolelle. Laadunmittauskortti voidaan tarvittaessa lähettää myös suoraan mobiililaitteesta eteenpäin esimerkiksi työvaiheen suorittaneelle urakoitsijalle kommentoitavaksi sähköpostitse. Mobiililaitteella otetut kuvat siirtyvät myös muun dokumentin mukana, minkä ansiosta laadunmittaus tuloksen havainnollistaminen paranee. Valokuvien ansiosta sellaisetkin henkilöt voivat saada tarkempaa tietoa puutteista, joka ei ole työmaalla läsnä.

5 TULOSTEN ANALYSOINTI

5.1 Työn lähtökohdat

Tämän työn lähtökohtana on ollut kehittää rakennusyrityksen työvaiheen laadunmittausjärjestelmää vastaamaan päivä päivältä haastavammaksi muuttuvia työmaaolosuhteita. Valmiin työn tarkoituksena oli helpottaa ensisijaisesti työmaa toimihenkilöiden arkea. Työmaa toimihenkilöiden kiireisen työpäivän kuormittavuutta haluttiin keventää, luomalla uudenlaisia mahdollisuuksia työvaiheen laadunmittamiseen mobiililaitteen avulla. Lujatalo Oy:n aikaisempi työvaiheen laadunmittauskortisto sisälsi 23 työvaihetta ja se oli Word-pohjainen. Uusien mobiililaitemahdollisuuksien lisäksi aikaisempi muokattavuus ja käsin täytettävyyys haluttiin säilyttää.

Olemassa olevaa työvaiheen laadunmittaus kortiston sisältöä haluttiin kehittää niin vaatimusten päivittämisellä kuin uusien työvaiheiden mukaan ottamisella. Aikaisempaan järjestelmään haluttiin lisätä myös laajempaa näkökulmaa kuten materiaalien suojauksen mittaaminen työmaalla. Tavoitteena oli, että mobiililaitteella suoritettu laadunmittaus parantaa yksittäisen työvaiheen dokumentointia esimerkiksi valokuvien liittämällä laadunmittaukseen. Opinnäytetyön lopputuloksena valmistuisi uusimmalla mahdollisella tiedolla päivitetty laadunmittauskortisto, joka toimii niin mobiililaitteella kuin paperi versionakin.

5.2 Tulokset

Opinnäytetyöni tuloksena valmistui uusittu työvaiheen laadunmittauskortisto. Uusi laadunmittauskortisto sisältää 28 työvaiheen laadunmittauskorttia, joiden sisältö ja määrä muodostuivat työmaa toimihenkilöiden haastatteluiden perusteella. Aikaisempaa Word-pohjaista laadunmittauskortin pohjaa on muokattu, jotta se olisi yhtäläisempi mobiililaitteen näkymän kanssa. Työvaiheesta suoritettu laadunmittaus on edelleen mahdollista tehdä myös käsin ja tallentaa se paperisena laadunhallinta asiakirjojen joukkoon.

Työssäni tarkastin ja päivitin kaikkien laadunmittauskorttien vaatimukset uusimmista rakennusalan julkaisuista. Uusina asioina yksittäiseen korttiin tuli lisätiedot kohta, josta löytyy ohjeet mistä työvaiheen laatuvaatimukset ja ohjeet kortteihin on haettu. Tämän mahdollisuuden avulla työmaalla työskentelevä toimihenkilö pystyy nopeasti muokkaamaan nyt laadittua työvaiheen laadunmittauskorttia, mikäli se ei vastaa hänen toivomuksiaan kohteiden erilaisuuden vuoksi. Uusina laadunmittauksen näkökulmina kortteihin lisättiin myös materiaalien varastointi työmaalla ja työturvallisuus. Materiaalien varastoinnin huomioimisella pystytään välttämään materiaalien pilaantumista työmaalla sekä pilaantuneiden tarvikkeiden käyttämistä työvaiheessa. Mainitut seikat vaikuttavat työmaan kannattavuuteen ja takuukorjausten määrään pienenevästi. Työturvallisuuden tarkemmalla seuraamisella yksittäisessä työvaiheessa voidaan vaikuttaa tapaturmien määrään vähenevästi. Tämä on tärkeää varsinkin pääurakoitsijan ja aliorakoitsijan välisille suhteille, kun tiedon työturvallisuusasiat on kirjattu jokaisen työvaiheen osalta selvästi näkyville.

Työvaiheen laadunmittauskortiston kaikki 28 korttia on siirretty mobiililaitteelle soveltuvaksi yhdessä Weego Oy:n KymppiPro-ohjelmalla. Tablettitietokoneella suoritettu laadunmittaus mahdollistaa valokuvien ja allekirjoituksen lisäämisen työvaiheenlaadunmittauskorttiin. Tiedon siirtyminen rakennushankkeen osapuolten välillä helpottuu ja nopeutuu, kun mittauksen voi lähettää suoraan mobiililaitteesta eteenpäin sitä tarvitsevalle. Tablettitietokoneella suoritettujen laadunmittauksen lopputulokset tallentuvat suoraan Lujatalo Oy:n tietokantaan. Tablettitietokoneen helppo mukana liikuteltavuus auttaa vaatimusten tarkastamiseen ja laskee kynnyistä suorittaa päivittäistä laadunmittaustyötä.

6 KEHITYSEHDOTUKSET JA POHDINTA

Tulevaisuudessa tämän opinnäytetyön tuloksena kehitetty uuden työvaiheen laadunmittauskortiston sisältöä voidaan ottaa laajempaan käyttöön yrityksessä. Työmaalla tehdyn laadunmittauksen tulokset voitaisiin siirtää esimerkiksi suoraan työmaapäiväkirjaan tai projektipankkiin, jolloin tiedonkulkua rakennushankkeen eri osapuolten välillä voitaisiin mahdollisesti parantaa. Rakennusurakoitsija voi lisätä tämän työn tuloksia osittain tai kokonaan tehtäväsuunnitelmiin ja aloituspalaverihin. Myös sopimusten ja hankintojen yhteydessä työn tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää.

Mobiililaitteelle siirtämisessä tämän työn sisältö oli hieman liian laaja. Yksittäisen työvaiheen laadunmittauskortin sisältö vaatii työvaiheesta riippuen noin 50 elementtiä, jolloin suuremman kortiston siirtäminen vaatii runsaasti resursseja. Lomakkeen sisällön muuttaminen esimerkiksi vaatimusten tai tarpeiden muuttuessa vaatii Word-pohjaisen dokumentin käsittelyä, jonka seurauksena työmaalla ei mobiililaitteen sisältöä voida muuttaa. Yksittäisen dokumentin siirtämisessä mobiililaitteelle ohjelma toimii moitteettomasti ja käyttäjän kannalta ohjelma on yksikertainen käytettäväksi.

Opinnäytetyön tuloksena kehitetyn uuden laadunmittauskortiston avulla Lujatalo Oy:n laadunmittaus ottaa askeleita eteenpäin. Uuden työvaiheen laadunmittauskortiston kehittämisessä on huomioitu työmaalla työskentelevien toimihenkilöiden kehittämistoiveet. Oletan heidän mielipiteidensä näkyvän työn lopputuloksessa siten, että se motivoi heitä käyttämään uutta järjestelmää laadukkaamman rakennushankkeen tekemiseen. Varsinkin mobiililaitteen liittäminen osaksi laadunmittauksen suoritusta tuo laatuvaatimusten tietoisuuden ja siten puutteiden havainnoinnin lähemmäksi päivittäistä työtä.

Tulevaisuudessa tämän työn tuloksia on kehitettävä edelleen, sillä rakennusalan kehittyminen vain kiihtyy. Tilaajan odotukset rakennushankkeen lopputulokselta kasvavat tulevaisuudessa kuten viranomaisten vaatimuksetkin. Joten nyt valmistunut työnkin vanhenee, eikä sen lopputuloksiin tule tukeutua enää vuosien päästä. Rakennusyrityksen sisäisen laadukkaan toiminnan kehittäminen vaikuttaa niin yrityksen maineeseen kuin talouteenkin takuukorjausten määrän vähentyessä. Yritysten välisen kilpailun koventuessa rahan lisäksi laadukas tuote tulee esittämään suurta roolia yksittäisen yrityksen menestyksessä.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

HIRSJÄRVI Sirkka, REMES Pirkko ja SAJAVAARA Paula. 2009 Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy

JUNNONEN, Juha-matti ja KANKAINEN, Jouko. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Tammer-Paino Oy

KANKAINEN, juha-matti.2010. Talonrakkennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki. Suomen Rakennusmedia Oy

LECKLIN, olli. 2002. Laatu Yrityksen menestystekijänä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Lujatalo.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2015–10-16]. Saatavissa: <http://www.lujatalo.fi/lujatalo-yrityksena> Polku: Etusivu. Lujatalo yrityksenä

Luja.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2015–10-16]. Saatavissa: <http://www.luja.fi/yhtiomme> Polku: Etusivu. Yhtiömme

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI. L 1999/132, 74 § 3 mom., 121 § 1 mom. ja 150 § 3 mom., [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L1>

Rakennusteollisuus [Verkkoaineisto]. [viitattu 2015-10-13] Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/> Polku: Etusivu. Ajankohtaista. Tiedotteet

RAKENNUSTIETO RT RY 2008. Rakennustyömaan Projektisuunnitelma. Ratu 73–0310 Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/101428.html.stx>

RAKENNUSTIETO OY 2013. Rakennustöiden laatu RTL 2014. Ratu-KI-6025. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/110849.html.stx>

RAKENNUSTIETO OY 2012. MaalausRYL 2012. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Maalustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät. [Viitattu 2015–11-13]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/14-11046.html.stx>

RAKENNUSTIETO RT RY 2008. Rakennustyömaan Projektisuunnitelma. Ratu 73–0310 Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/101428.html.stx>

RAKENNUSTIETO RT RY 2011. Rakennustyömaan Projektisuunnitelma. Ratu S-1229 Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/1229.html.stx>

RAKENNUSURAKAN YLEISET SOPIMUSEHDOT YSE 1998 RT 16–10660. Helsinki: Rakennustieto Oy 1998-03-01. [viitattu 2015-10-22]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10660.html.stx>

SUOMEN RAKENNUSMÄÄRÄYSKOKOELMAT [verkkoaineisto]. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-fi/maankaytto_ja_rakentaminen/lainsaadanto_ja_ohjeet/rakentamismaarayskokoelma

Weego Software Oy [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2015–11-13]. Saatavissa: <http://www.weego.fi/>

LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET

1. Mitä kortteja olet käyttänyt eniten nykyisestä järjestelmästä?
2. Kuinka usein oletko käyttänyt työvaiheen laadunmittauskortistoa?
3. Mitä kortteja olet käyttänyt vähiten nykyisestä järjestelmästä? Mitä korteista tulisi mielestäsi poistaa?
4. Mitä hyvää nykyisessä laadunmittauskortistossa on?
5. Mitä kehitettävää olet havainnut aikaisemmassa kortistossa?
6. Mitä uusia työvaiheiden laadunmittaus kortteja mielestäsi laadunmittauskortistoon tulisi lisätä?
7. Miten yksittäistä laadunmittauskorttia tulisi mielestäsi kehittää?
8. Mitä toivomuksia sinulla olisi mobiili-laitteelle siirrettävältä työvaiheen laadunmittauskortistosta?
9. Uskotko käyttäväsi laadunmittauskortistoa enemmän kun se siirretään mobiili-laitteelle sopivaksi?
10. Kuinka olet säilyttänyt täytetyt kortit?
11. Mitä ongelmia tai haasteita näet laadunmittauskorttien käytössä?
12. Koetko saavasi lisäarvoa työhösi, käyttämällä laadunmittaus kortteja? Jos et, niin miten lisäarvoa voitaisiin saada enemmän laadunmittauskorteilla. Jos näet saavasi, mikä tuo lisäarvon?

LIITE 2: TYÖVAIHEEN LAADUNMITTAUSKORTTI, TAPETOINTI



TYÖVAIHEEN LAADUN MITTAUS

Sisältö: Mittauskortti, Muut tarkastettavat asiat, kommentit ja korjausesitykset

Työvaihe:	Tapetointi
Urakoitsija / tekijät:	
Sisältö:	Mittauskortti, Muut tarkistettavat asiat, Kommentit ja / tai korjausesitykset
Mittauskohteen kuvaus ja mittauspäivämäärä:	
1.	2.
3.	4.

Mitattavat asiat	Vaatimukset	Mittauskohde ja mittautulos tai x-merkintä							
		1		2		3		4	
		Oikein	Väärin	Oikein	Väärin	Oikein	Väärin	Oikein	Väärin
Tapetin kiinnitys	Kauttaaltaan kiinni alustassaan, saumat suoria, kuvioinnit ja rajaukset täsmällisiä								
Valmis pinta	Pinta on puhdas, ei irronneita reunoja, repeämiä, kuplia tai haittaavia värieroja								
Seinien tasaisuus (vain uudet seinät)	+/- 3 mm 2 m:n matkalla, toiseen pintaan rajoituksaan +/- 2 mm 2 m:n matkalla								
Varastointi	Huolehditaan, että pakkaukset pysyvät ehjinä ja kuivina.								
Työturvallisuus	Tapetoitavasta tilasta katkaistaan sähkö ja järjestetään väliaikainen valaistus. Huolehditaan työkohteeseen tuuletus, siivous ja jätteiden lajittelu.								
Muut asiat									
Käytetyt materiaalit ovat asiakirjojen mukaisia			---	---	---	---	---	---	---
Mittautulos yhteensä									
mittauspäivämäärä									
Mittauksen suorittaja									

Muut tarkistettavat asiat:

- Käytetyt tapetit ovat sisäväriyssuunnitelman mukaisia

Mahdolliset kommentit ja / tai korjausesitykset:

Pvm

Lisätietoja:

- MaalausRYL 2012, 1033
- Ratu 73-0310, Tapetointi
- Rakentamistöiden laatu 2014, s288-291

Päiväys:

Allekirjoitus