



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LAATUMATRIISIN KEHITTÄMINEN CONGRID-PALVELUUN

Suoniemi Ville

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

SUONIEMI, VILLE:
Laatumatriisin kehittäminen Congrid-palveluun

Opinnäytetyö 28 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2017

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää laatumatriisi Congrid-palveluun. Työssä laatumatriisilla tarkoitetaan laadunvarmistusmatriisin ja tarkastusasiakirjan yhdistämistä yhdeksi kokonaisuudeksi, jolla pystytään seuraamaan rakennushankkeen jokapäiväistä lakisääteistä laatukehitystä sähköisesti. Työn tärkein tavoite on luoda yksinkertainen ja kattava laatumatriisi. Työn tavoitteena on myös kehittää Congridin laadunvarmistustyökalua.

Työssä käytetään apuna rakennushankkeen laatuun viittaavaa kirjallisuutta, rakennushankkeen yleisiä sopimusehtoja sekä maankäyttö- ja rakennuslakia. Työn yhteydessä on pidetty myös useita palavereja, joissa tutkitaan laatumatriisin ulkomuotoa ja sitä, miten se olisi mahdollisimman helppokäyttöinen.

Rakennusliike J. Malm Oy haluaa kehittää laadunvarmistustaan ja luoda yksiselitteisen työkalun rakennushankkeen lakisääteiseen laadunvarmistukseen. Työssä selvitetään rakennushankkeen lakisääteisiä vaatimuksia, viranomaisvaatimuksia ja rakennuttajan omia laadunvarmistusvaatimuksia.

Tavoitteena on rakentaa matriisi niin pitkälle kuin se on mahdollista. Tämän jälkeen työssä esitetään erilaisia matriisin rakenteeseen ja esitystapaan liittyviä vaihtoehtoja, joiden avulla J. Malm Oy ja Congrid pystyvät yhdessä rakentamaan J. Malm Oy:n käyttöön sopivan laatumatriisin.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Building Production

SUONIEMI, VILLE:
Developing Quality Matrix in Congrid-service

Bachelor's thesis 28 pages, appendices 2 pages
May 2017

The target of the Bachelor's thesis is to develop a quality matrix for Congrid. In the work, a quality matrix means the combination of a quality assurance matrix and a verification document into a single entity that can monitor the daily statutory quality development of the construction project in electronic communication. The main goal of the work is to create a simple and comprehensive quality matrix. The target of the thesis is also to develop the Congrid quality assurance tool.

Literature referring to the quality of a building project, the general contract terms of the building project as well as the land use and building law is used in this thesis. Several meetings have also been held to investigate the appearance of a quality matrix and how easy it is to use it.

The building company J. Malm Oy wants to develop its own quality assurance and to create a one-way tool for building a statutory quality assurance project. The work will clarify the statutory requirements of the building project, the requirements of the authorities and the developer's own quality assurance requirements.

The goal is to build a matrix as far as it is possible. Subsequently, the work presents different options for the structure and presentation of the matrix, which enables J. Malm Oy and Congrid to jointly build a quality matrix for the use of J. Malm Oy.

Key words: quality matrix, quality assurance

SISÄLLYS

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 5 |
| 1.1 | Tausta..... | 5 |
| 1.2 | Työn tavoite | 5 |
| 1.3 | Rajaukset..... | 6 |
| 2 | LAATU RAKENNUSHANKKEESSA | 7 |
| 2.1 | Laatu käsitteenä | 7 |
| 2.2 | Laadun kehittämien..... | 8 |
| 3 | RAKENNUSHANKKEEN LAADUNVARMISTUSVAATIMUKSET | 10 |
| 3.1 | Viranomaisvaatimukset | 10 |
| 3.2 | Rakennuttajan vaatimukset | 13 |
| 3.3 | Laadunvarmistusprosessi | 13 |
| 3.4 | Laadunvarmistusmatriisi..... | 16 |
| 4 | LAADUNVARMISTUKSEN NYKYTILA | 17 |
| 4.1 | Laadunvarmistus J. Malm Oy | 17 |
| 5 | LAATUMATRIISIN KEHITTÄMINEN | 20 |
| 5.1 | Laadunvarmistus Congrid-palvelussa..... | 20 |
| 5.2 | Kehittäminen..... | 20 |
| 5.3 | Jatkokehittäminen | 24 |
| 6 | POHDINTA..... | 25 |
| | LÄHTEET..... | 26 |
| | LIITTEET | 27 |
| | Liite 1. Laatumatriisi, jäsentely talo-80-litteroinnin mukaan. | 27 |
| | Liite 2. Laatumatriisi, jäsentely otsikoiden ja tehtävien hierarkiatason mukaan..... | 28 |

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Rakennustyömaalla on valmistuskeskeinen laatuajattelu, jonka mukaan rakennuksen on oltava yhtenäinen asiakirjoissa esitettyjen laatuvaatimusten kanssa. Jotta suunnitelmien ja rakennuksen yhteneväisyys voidaan varmistaa, apuna käytetään laadunvarmistustoimenpiteitä. Laadunvarmistukseen kuuluu myös laaduntarkkailu, joka tarkoittaa laadunmittaamista ja vertaamista asetettuihin tai sovittuihin vaatimuksiin. Laadunvarmistus myös edellyttää laatuvaatimusten selvittämistä ja kertomista niistä eri osapuolille yhteistyön kehittämisen kannalta. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

Monilla yrityksillä on vaihtelevia käytäntöjä lakisääteisten vaatimusten ja viranomaismääräyksiä dokumentoinnissa ja arkistoinnissa. Tavanomainen käytäntö yrityksillä on täyttää tarkastusasiakirjat manuaalisesti tai sähköisesti ja luovutetaan tilaajalle hankkeen luovutuksen yhteydessä. Opinnäytetyöllä pyritään kehittämään työkalu, joka helpottaisi jokapäiväistä lakisääteistä laaduntarkkailua sähköisesti. Opinnäytetyössä sanalla laatumatriisi tarkoitetaan tarkastusasiakirjojen ja laadunvarmistusmatriisin yhdistämistä yhdeksi lakisääteiseksi laadunseurantatyökaluksi.

1.2 Työn tavoite

Teettäjäyritys J. Malm Oy haluaa parantaa ja yhdenmukaistaa omaa lakisääteistä laadunvalvontaa Congridin avulla. Opinnäytetyön tavoitteena on räätälöidä yritykselle mahdollisimman kattava, mutta yksinkertainen laatumatriisin Congrid-ohjelmistoon. Työn tavoitteena on myös kehittää Congridin laadunvarmistustyökalua niin, että sitä voitaisiin myös käyttää laatumatriisina. Congridilla ei ole työkalua, jolla lakisääteinen laaduntarkkailu olisi mahdollista. Työ keskittyy muokkaamaan ja kehittämään jo olemassa olevaa laadunvarmistusmatriisia.

1.3 Rajaukset

Työ rajoittuu laatumatriisin kehittämiseen Congridiin. Työssä ei kehitetä tarkastusasiakirjoja eikä laadunvarmistusmatriisia, vaan tavoitteena on yhdistää käsitteet ja luoda niistä laatumatriisi. Laatumatriisi rakennetaan niin valmiiksi kuin se on mahdollista tämänhetkisessä Congridissa ja jätetään sellaiseen tilaan, että se on helppo muokata lopulliseen muotoonsa. Loput kehitysideat esitetään opinnäytetyön lopussa ja kootaan niistä lista jatkokehitysideoina. Työ rajoittuu myös lakisääteisiin vaatimuksiin, viranomaisvaatimuksiin ja rakennuttajan vaatimiin laadunvarmistusvaatimuksiin. Työssä käsitellään myös vähän urakoitsijoiden omaa laadunvarmistusta.

2 LAATU RAKENNUSHANKKEESSA

Laadulla on yksi suurimmista merkityksistä rakennushankkeessa. Laadulla pyritään kokonaisvaltaisesti minimoimaan tuotannon ja tuotteiden virheet, hävikki, laatuvirheet ja kustannukset. Laatu on asia, jolla täytetään asetetut odotukset, tehdään oikein ensimmäisellä kerralla. Se on sisäänrakennettu prosessin ominaisuus, joka tulee vaikuttamaan ihmisten elämään aina. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 7)

2.1 Laatu käsitteenä

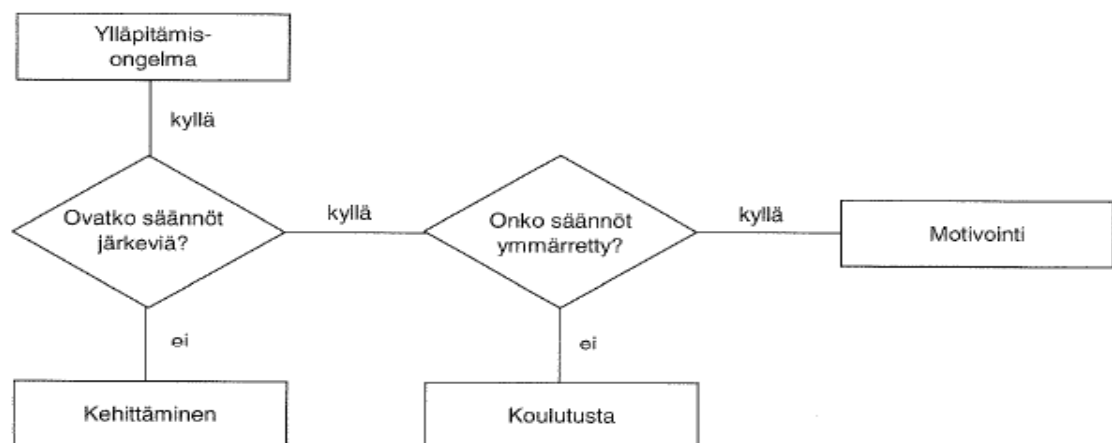
Laatu voidaan ymmärtää lukuisilla eri tavoilla. ”Epätavallisen liukas käsite, helppo visualisoida ja kuitenkin ärsyttävän vaikea määritellä” (Kankainen & Junnonen 2001, 5.). Kirjallisuudessa laadun määritelmiä on esitetty useita. Niitä esitetään eri näkökulmista ja erilaisin painotuksin. Suurimmassa osassa määrittelyksiä kuitenkin esiintyy kaksi asiaa; asiakkaan tarpeen täyttäminen ja asetettuihin vaatimuksiin vertaaminen. Jotta laatua voidaan yritystasolla hallita, pitää käsite pilkkoa pienempiin osiin ja näin yritys voi määritellä millä laadun osa-alueella se kilpailee. Laatua on johdettava tietoisesti, koska eri organisaatioiden ja ihmisten käsitys laadusta ja sen määrittelystä vaihtelee. Kun laatu pilkotaan pienempiin osa-alueisiin, yrityksen on varmistuttava, että se määrittelee osa-alueet yhtenevästi asiakkaan kanssa. Näin saavutetaan haluttu tulos ja vältytään siltä, ettei laatua kehitetä väärin toimenpitein ja eikä tuhjata resursseja. Laatu on määriteltävä samalla tavalla kuin asiakas sen kokee. Asiakkailla yleensä laatuajattelu keskittyy aivan muihin asioihin kuin teknisiin seikkoihin. (Kankainen & Junnonen 2001, 5,6)

Laatu on täynnä yksinkertaisia ominaisuuksia, joita ei voi määrittää yksiselitteisesti vaan jotka tunnistetaan kokemuksella. Rakennushankkeessa laatu toimii yrityksen kilpailutekijänä, joka voidaan jakaa suunnittelulaatuun, valmistuslaatuun, ympäristökeskeiseen laatuun ja asiakkaan havaitsemaan suhteelliseen laatuun. Suunnittelun laadulla tarkoitetaan, kuinka hyvin tuote on suunniteltu asiakkaan odotuksien mukaisiksi. Valmistuksen laatu kertoo kuinka hyvin tuote vastaa sille asetettuja suunnitelmia. Ympäristökeskeisellä laadulla tarkoitetaan yrityksen yhteistyökumppaneitten ja asiakkaan määrittämiä laatukriteereitä tuotteelle. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu kertoo kuinka hyvin valmis tuote vastaa asiakkaan odotuksia. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 7)

2.2 Laadun kehittämien

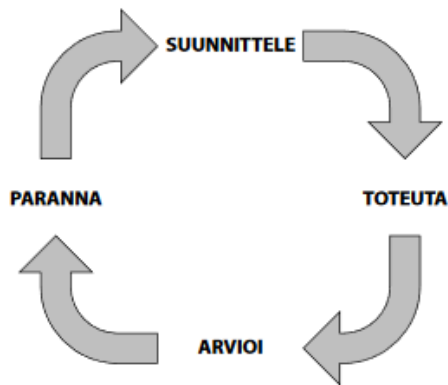
Laadun kehittämistyö on ikuinen jatkumo, joka ei pääty koskaan. Jotta kehittäminen on mahdollista, pitää varmistua saavutetun tason säilymisestä ja havaittujen ongelmien korjaamisesta. Lisäksi on etsittävä uusia mahdollisuuksia ja hyödyntää niitä. Saavutetun tason ylläpito edellyttää sisäistä auditointia eli systemaattista ja suunniteltua tarkastamista. Tällä varmistutaan siitä, että tuote valmistetaan suunnitelmia vastaavalla tavalla. Auditoinnilla pyritään selvittämään tuotannon ja toimintaohjeiden väliset poikkeamat, selvittää ohjeiden tarkoituksenmukaisuutta, varmistumaan johdon asettamien vaatimusten saavuttamista ja tunnistamaan kehitystarpeita. Kehitystarpeiden tunnistaminen on sisäisen auditoinnin tärkeimpiä piirteitä. Ulkoinen taho, esimerkiksi sertifiointiyritys kiinnittää yleensä huomion vain yrityksen nykytilanteeseen. (Kankainen & Junnonen 2001, 19.)

Kun auditoinnissa havaitaan tuotannon ja toimintaohjeiden välisiä poikkeamia, ongelmaa lähestytään tarkastamalla ensin ohjeiden järkevyyttä ja ovatko ne ymmärretty (kuvio 1). Jos ohjeet eivät ole järkeviä, on syytä yrittää kehittää niitä. Jos ohjeita ei ole ymmärretty, ongelma on koulutuksessa ja valmennuksessa. Jos ohjeet ovat järkeviä ja ne ovat ymmärretty, pitää osapuolia motivoida noudattamaan toimintaohjeita. (Kankainen & Junnonen 2001, 19.)



KUVIO 1. Laatu järjestelmän kehittämisen ja ylläpidon kulkukaavio (Kankainen & Junnonen 2001, 19.)

Jotta ongelmia pystytään korjaamaan ja laatueroavaisuudet selvittämään, ne pitää havaita ensin. PDCA-syklillä (plan, do, check, act) tarkoitetaan laadun kehittämismenetelmää, joka tunnetaan paremmin nimellä laatuympyrä (kuvio 2). Laatuympyrä on ikuinen jatkumo, joka alkaa tuotteen suunnittelulla (plan). Tämän jälkeen tuote valmistetaan (do). Valmis tuote otetaan käyttöön, jonka jälkeen tuotetta ja sen toimivuutta arvioidaan (check). Arvioinnin tuloksena syntyy parannusehdotuksia (act), jonka jälkeen sykli alkaa alusta ja suunnitellaan uusi tuote parannuksien avulla. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 8)



KUVIO 2. Laatuympyrä (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 8)

Toiminnan ja työohjeiden sekä muiden laatujärjestelmän osa-alueiden pitää kehittyä koko ajan siten, että ne vastaavat mahdollisimman hyvin yrityksen sisäisesti asetettuja tavoitteita ja ympäristön muutoksiin liittyviä tekijöitä. Laatujärjestelmän kehittämiseen liittyy kaksi tasoa. Toinen näistä tasoista on, että toiminta- ja työohjeisiin tehdään muutoksia, kun ohjeiden mukainen työskentely ei tuota haluttua lopputulosta tai tavoiteltua laatua tai vaihtoehtoisesti yritys haluaa kehittää omaa toimintaansa. Toisena kohtana on, että laatu- ja järjestelmään tehdään rakenteellisia korjauksia kun yrityksen laatu- ja politiikkaa tai laatu- ja tavoitteita muutetaan.

Kun toiminta- ja työohjeita kehitetään eikä oteta huomioon laatujärjestelmän kokonaisuutta, vaarana on yksittäisten menettelyiden optimointi kokonaisuuden kustannuksella. Kun taas vastaavasti toisella tasolla, rakenteellisia muutoksia tehtäessä, on otettava huomioon muutoksien vaikutus yksittäisiin toiminta- ja työohjeisiin.

3 RAKENNUSHANKKEEN LAADUNVARMISTUSVAATIMUKSET

Laadunvarmistus voidaan rakennushankkeessa jakaa sisäiseen ja ulkoiseen laadunvarmistukseen. Sisäisellä laadunvarmistuksella annetaan yrityksen omalle johdolle varmuus laatujärjestelmän mukaisesta toiminnasta. Ulkoisella laadunvarmistuksella annetaan varmuus asiakkaalle. Päätehtävä laadunvarmistuksella on viedä rakennusprosessi laadukkaasti läpi, alkaen suunnittelusta ja päättyen rakennuksen käyttöön. Laadunvarmistuksen tehtäviin kuuluu myös varmistaa, että rakennusprosessin laatuvaatimukset ja muu informaatio kulkevat ongelmitta ja systemaattisesti rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijan, aliurakoitsijoiden, viranomaisten ja työntekijöiden välillä. Laadunvarmistuksella varmistetaan myös, että edellä mainituissa tehtävissä syntyvät ongelmat tai virheet saadaan poistettua. Kun laadunvarmistus toimii oikein kaikkien osapuolten vastuut ja velvollisuudet ovat selkeitä. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

3.1 Viranomaisvaatimukset

Rakentaminen pääasiassa perustuu lain, asetusten ja rakentamismääräysten tasoisiin säädöksiin. Vaatimusten tarkoituksena on varmistaa, että talonrakentaminen täyttää asetetut vähimmäistasot. Viranomaisten tehtäviin kuuluu varmistaa rakennushankkeessa eri osapuolien asiantuntemus ja ammattitaito sekä huolehtia, että hanke noudattaa lakia. Viranomaisten tehtävä on vain määrittää minimitaso, jonka rakennus ja rakennushanke on täytettävä. (Kankainen & Junnonen 2001, 39.)

Rakennushankkeen ryhtyvällä tarkoitetaan usein tilaajaa, rakennuttajaa tai hankkeen alullepanijaa. Lain mukaan hankkeeseen ryhtyvällä on huolehtimisvelvollisuus, jonka mukaan rakennuttajan on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan säännösten, määräyksien ja myönnetyn luvan mukaisesti. Hankkeeseen ryhtyvällä tulee myös määrittää laadunvarmistusmenetelmät. Laadunvarmistuksessa tärkein laadunvarmistusmenetelmä on yrityksen laatujärjestelmä ja hankkeen laatusuunnitelma. Laatujärjestelmää voidaan myös edellyttää mahdollisuuksien mukaan rakennustuotteiden valmistajalta. Tärkeimmät viranomaisten edellyttämät laadunvarmistustoimenpiteet ovat aloituskokous, rakennustyön tarkastusasiakirja ja mahdollinen laadunvarmistusselvitys. (Kankainen & Junnonen 2001, 40.)

Rakennusvalvontaviranomainen voi edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyvältä erillistä laadunvarmistusselvitystä rakennusluvassa tai aloituskokouksessa. Tämä selvitys edellytetään, jos rakennushanke tai osa siitä on erittäin vaativa. Selvitys vaaditaan myös, jos aloituskokouksessa sovittujen menettelyjen perusteella ei voida perustellusti olettaa, että rakentamisessa ei saavuteta säännösten ja määräysten mukaista lopputulosta. (Finlex, MRL 1991, 121 a §.)

Laadunvarmistusselvitykseen merkitään olennaiset tiedot toiminnoista, joilla varmistetaan, että rakentamisessa saavutetaan säännösten ja määräysten mukainen lopputulos. Laadunvarmistusselvitykseen merkittävät menettelyt on noudatettava koko rakennushankkeen ajan. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on liitettävä laadunvarmistusselvitys tarkastusasiakirjaan (lisäksi ympäristöministeriö voi antaa tarkempia säännöksiä laadunvarmistusselvityksen sisältöön). (Finlex, MRL 1991, 121 a §.)

Rakennustyön tarkastusasiakirja

Tarkastusasiakirja on maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämä toimenpide. Sen toteuttamistapa vaihtelee, mutta asiakirjan soveltava menettely pitää määrittää rakennuslupapäätöksessä, tai sovittava viranomaisten kanssa aloituskokouksessa. Tarkastusasiakirjan tavoitteena on yhtenäistää ja tehostaa valvontakäytäntöä ja dokumentointia. Asiakirjaan on tehtävä merkinnät katselmuksista, viranomaisten vaatimista tarkastuksista, sekä työvaiheita koskevista tarkastuksista. Tarkastusasiakirjan tulee sisältää asiat, joiden perusteella voidaan varmistua, että rakennus on tuotettu säännösten, määräysten ja hyvän rakennustavan mukaisesti. (Finlex, MRL 1991, 150 f §; Kankainen & Junnonen 2001, 40.)

Tarkastusasiakirja voi olla yksinkertaisimmillaan vaadittavat merkinnät sisältävä työmaapäiväkirja, tarkastuslista, tai tähän tarkoitukseen kehitetty lomakkeisto. Tämä vuoksi aloituskokouksessa on sovittava, millaista tarkastusasiakirjaa työmaasta pidetään.

Tarkastusasiakirjoihin olennaisia asioita ovat

- tarkistaa rakennustyön aloittamiseen liittyvät edellytykset
- jokaisen tarkastettavan työvaiheen tuotantoon tarvittavien edellytyksien varmistaminen
- turvallisuuteen, terveellisuuteen, sekä pitkäaikaiskestävyyteen liittyvien työvaiheiden tarkastus
- rakennusaikaisen kosteuden hallinta ja rakennuksen kuivatuksen varmistaminen
- suunnitelmien ja tuotannon yhdenmukaisuuden varmistaminen ja maininta poikkeamisen hyväksymisestä
- huolto- ja käyttöohjeita varten tärkeän tiedon kokoaminen
- rakennustuotteiden kelvollisuuden varmistaminen
- katselmusten ja tarkastuksen merkitseminen
- loppukatselmuksen edellyttävien toimenpiteiden varmistaminen.

(Kankainen & Junnonen 2001, 41; YM5/601/2015, 26,27.)

Rakennusvaiheiden vastuuhenkilöiden ja työvaiheiden tarkastuksia suorittavien osapuolien, on varmennettava suoritettua tarkastuksensa rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Tarkastusasiakirjaan tulee myös merkitä perusteltu huomautus, joka koskee rakennussuorituksen poikkeaman alkuperäisistä suunnitelmista. Asiakirjan päivittämisestä on vastuussa vastaava työnjohtaja. Mikäli asiakirjoissa esiintyy poikkeamia, on tästä välittömästi ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle. (Kankainen & Junnonen 2001, 41; YM5/601/2015, 28.)

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tarkastusasiakirjan toteuttaminen merkitään loppukatselmukspöytäkirjaan ja asiakirjojen yhteenveto dokumentoidaan lupa-asiakirjojen yhteyteen. Se, kenen vastuulla tarkastusasiakirja on, on velvollinen varmentamaan tarkastusasiakirjojen yhteenvedon allekirjoituksellaan ja toimitettava se rakennusviranomaisen arkistoon. Yhteenveto tulee sisältää vähintään kiinteistö- ja lupatiedot, rakennusvaiheiden tarkastusten vastuuhenkilöiden tarkastusmerkinnät, tarkastusasiakirjaan merkityt merkinnät poikkeamisista, sekä selvitys poikkeamisesta seuranneista toimenpiteistä. (Kankainen & Junnonen 2001, 41.)

3.2 Rakennuttajan vaatimukset

Laadunvarmistustoimenpiteet ovat sopimusperusteita, joita rakennuttaja edellyttää urakoitsijalta. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot edellyttävät urakoitsijalta noudattamaan sopimusasiakirjoissa olevia laadunvarmistusvaatimuksia. Viimeistään ennen työn aloitusta urakoitsijan on vaadittaessa osoitettava kirjallisesti, kuinka hän varmistaa suorituksen laadun, eli hänen on tehtävä laatusuunnitelma. Jos rakennuttaja vaatii laatusuunnitelmaan sisältö- tai muotovaatimuksia, malli laatusuunnitelmasta voidaan liittää urakaohjelmaan. Urakka-asiakirjoissa rakennuttaja määrää, mistä töistä hän vaatii urakoitsijaa tekemään mallityöt. Mikäli rakennusvalvontaviranomainen on vaatinut erillisen laadunvarmistus selvityksen, on urakoitsijan toimitettava tähän tarvittavat tiedot rakennuttajaa varten. Tämä selvitys pitää myös antaa urakoitsijalle tiedoksi. (Kankainen & Junnonen 2001, 47.)

Jos kaupallisissa asiakirjoissa ei ole toisin määrätty, urakoitsijan pitää käyttää rakennustuotteita, joiden takuu-aika vastaa vähintään urakoitsijan kahden vuoden takuu-aikaa. Tämän vuoksi urakoitsijan tulee määrätä sama takuu-aikavaatimus aliurakka- ja hankintasopimuksiin. Mikäli takuuajaksi vaaditaan pitempi aika, voi rakennuttaja hyväksyä aliurakoitsijan tai tavarantoimittajan sitoumuksen suorasta vastuusta rakennuttajalle. Näin urakoitsija vapautuu vastuustaan takuuajan päätyttyä. (Kankainen & Junnonen 2001, 47; Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, 5.)

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan on rakennuttajan hyväksyttävä tärkeimmät aliurakoitsijat ja toimitsijat. Rakennuttajan oikeuksiin kuuluu saada tieto näiden laadunvarmistuksesta. Jos aliurakoitsijoiden ja toimitsijoiden laadunvarmistus perustellusti ei kelpaa rakennuttajalle, on hänellä oikeus kieltäytyä hyväksymästä niitä. (Kankainen & Junnonen 2001, 47; Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, 5.)

3.3 Laadunvarmistusprosessi

Laadunvarmistus käsitteellä tarkoitetaan laadunhallinnan järjestelmällistä toimintaa, jolla pyritään varmistamaan, että tuotteen laatu vastaa odotuksia ja vaatimuksia. Rakennushankkeessa laadunvarmistus kestää koko rakennusprosessin ajan. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 14)

Tarjous- ja sopimusvaihe

Tarjous- ja sopimusvaiheessa pyritään valinnoilla vaikuttamaan rakentamisen laatuun, esimerkiksi

- tarjouspyynnöt
- urakoitsijoiden esivalinnat
- tarjouskilpailun järjestäminen
- urakoitsijoiden valinnat
- katselmukset ja neuvottelut. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 14)

Rakennuttajan rooli tarjous- ja sopimusvaiheessa on huolehtia pätevistä henkilöstöstä, sekä varmistaa että rakennuksen suunnitelmat ja tuotantotapa ovat määräysten ja lupien mukaiset. Rakennuttaja myös yksilöi hankkeen laadunvarmistustoimet ja hankkeen laatutason, jotka voidaan myös liittää alustavaan tarkastusasiakirjaan tarjouspyynnössä. Jotta suunnitelmat olisivat yhteensopivia ja ristiriidattomia, pääsuunnittelija järjestää suunnitelmakatselmuksia, sekä vastaa suunnitteluryhmien koordinoimisesta. Urakoitsija lukee tarjousta laatiessa asiakirjoissa vaaditut laadunvarmistusmenettelyt ja esittää selvityksen laadunvarmistuksesta tarjouksen liitteenä.

Valmisteluvaihe

Valmisteluvaiheessa laadunvarmistuksen olennaisia osia ovat riskien analysointi ja osapuolien laadunvarmistustoimien suunnittelu. Hankkeen työaikataululla ja suunnitteluai-
kataululla varmistetaan laadukas aikataulullinen suorittaminen koko hankkeen ajan. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 14)

Rakennuttajan järjestämässä aloituskokouksessa laadunvarmistusmenetelmät esitetään viranomaisille. Pääurakoitsijan tekemän lopullisen tarkastusasiakirjan, työ- ja suunnittelu-
aikataulut rakennuttaja tarkastaa ja hyväksyy. Pääsuunnittelija osallistuu aloitusko-
koukseen, sekä tarkastusasiakirjan tarkastamiseen. Pääsuunnittelija on velvollinen ilmoit-
tamaan suunnittelijoille, jos suunnitteluun tulee poikkeamia tai muutoksia. (Kankainen & Junnonen 2009, 2)

Rakennusvaihe

Rakennusvaiheen laadunvarmistuksella seurataan yksilöityjen toimenpiteiden ja dokumentoinnin avulla, kuinka hyvin tuotanto vastaa suunnitelmia. Rakennushankkeen jokainen osapuoli valvoo omaa tuotantoaan ja tiedottaa hankkeen aikana, kuinka suunnitelmissa on pysytty. Kaikki toimenpiteet ja päätökset dokumentoidaan tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 14)

Rakennusvaiheessa rakennuttajan velvollisuutena on antaa lähtötiedot suunnittelua varten, jonka urakoitsija täydentää. Pääurakoitsijan on valvottava, että myös sivu-urakoitsijat toimivat sopimuksen mukaan ja pysyvät aikataulussa. Rakennushankkeen kokonaisvaltainen valvonta sekä laadunvarmistukseen, aikatauluun ja turvallisuuteen liittyvät poikkeamat ovat myös rakennuttajan vastuulla, ellei sitä ole ulkoistettu. Hän myös huolehtii laadunvarmistuksen raportoinnin viranomaisille seurantakokouksissa. Suunnittelijat vastaavat suunnitelmien yhteensopivuudesta rakennusvaiheessa.

Pääsuunnittelija seuraa, että suunnitelmat ovat yhteensopivia ja määräyksien mukaisia. Urakoitsija laatii hankkeen alussa laatukansion tai laatumatriisin, johon kootaan laadunvarmistukseen liittyvät dokumentit ja kopiot. Jos aikataulussa tai laadussa ilmenee poikkeamia, urakoitsija tiedottaa niistä välittömästi rakennuttajaa, valvojaa ja asianomaisia osapuolia. (Kankainen & Junnonen 2009, 3)

Viimeistely ja luovutusvaihe

Viimeistelyvaiheessa rakennuttajalla on velvollisuus varmistua siitä, että tarvittavat tarkastukset ja itselleluovutukset ovat tehtyinä jokaisen osapuolen toimesta. Urakoitsija täsmentää viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulun, sekä järjestää tarkastukset, mittaukset, kokeet ja itselleluovutukset. Urakoitsija luovuttaa kootun tarkastusasiakirjan rakennuttajalle, joka luovuttaa ne viranomaisille. Luovutuksen yhteydessä urakoitsijan tulee luovuttaa rakennuttajalle myös hankkeen aikana kokoamansa laadunvarmistukseen liittyvän dokumentaation (Kankainen & Junnonen 2009, 4; Piironen 2017).

Hankkeen valmistuttua erilaisilla kokeilla ja katselmuksilla tarkastetaan tuotettu laatu. Hankkeen laadun on vastattava rakennuttajan ja suunnitelmien vaatimuksia. Mahdolliset puutteet ja korjaukset suoritetaan ja valmis hanke luovutetaan asiakkaan käyttöön. Luovutusvaiheessa eri osapuolilta tulee kerätä palaute hankkeen onnistumisesta ja palaute jaetaan osapuolten kesken toiminnan kehittämiseksi seuraavissa hankkeissa. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 14)

3.4 Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistusmatriisilla tarkoitetaan aikataulutehtävistä ja laadunvarmistustoimista koostuva taulukkoa. Aikataulutehtävillä tarkoitetaan työmaalla suoritettavia tehtäviä, jotka laaditaan taulukkoon samassa järjestyksessä kuin ne ovat yleisaikataulussa. Laadunvarmistustoimilla tarkoitetaan suunnitelmia, palavereita, katselmuksia, mittauksia ja tarkastuksia, joiden avulla pyritään suorittamaan rakennusaikaisten tehtävien laadukas suunnittelu, edistyminen ja toteuttaminen. (Rakennustöiden laatu RTL 2017, 18)

Laadunvarmistusmatriisi toimii työnjohdon laadunvarmistustyökaluna ja muistilistana, jonka avulla he voivat dokumentoida työn ja laadun toteutumista. Sähköisellä laadunvarmistusmatriisilla mahdollistetaan dokumentointi suoraan matriisiin tai linkitettyinä siihen. Rakennuttaja ja eri osapuolet voivat näin seurata työmaan laadukasta kehittymistä suoraan laadunvarmistusmatriisista.

Laatumatriisilla tarkoitetaan työmaan lakisääteisistä vaatimuksista, viranomaisvaatimuksista, rakennuttajan asettamista vaatimuksista ja urakoitsijan omista laadunvarmistuksista koostuvaa matriisia. Matriisilla pyritään seuraamaan rakennusurakassa lakisääteisiin ja viranomaisvaatimukseen perustuvien velvoitteiden suorittamista ja niiden dokumentointiin ja tarkastusasiakirjoihin liittyviä asioita. Laadunvarmistusmatriisilla ja laatumatriisilla on vähäinen ero mutta niiden merkitys rakennushankkeessa on erilainen. Laadunvarmistusmatriisilla pyritään parantamaan yksittäisen tehtävän laatua ja varmistumaan laadukkaasta työstä. Laatumatriisissa helpotetaan rakennusprojektin läpivientiä ja se toimii muistilistana suoritusvelvollisuuksien noudattamisessa, laatuhavaintojen dokumentoinnissa, sekä tarkastusasiakirjan laadinnassa.

4 LAADUNVARMISTUKSEN NYKYTILA

Yrityksillä on vaihtelevia käytäntöjä yhdenmukaisen laadunvarmistuksen toteutuksessa. Siitä ei ole olemassa valmista pohjaa. Laatumatriisin valmis pohja helpottaisi yritysten ja viranomaisten työskentelyä rakennushankkeessa, sekä parantaisi osapuolten kommunikointia.

J. Malm Oy on vuonna 1978 perustettu Kangasalainen perheyritys, joka toimii Pirkanmaan alueella. Yritys on erikoistunut julkiseen rakentamiseen, liike- ja teollisuusrakentamiseen sekä asiakkaiden ehdoilla toteutettavaan palvelurakentamiseen. J. Malm Oy tarjoaa uudis- ja korjausrakentamisen ja rakennusurakoinnin ohella myös KVR-urakointia. Vuonna 2016 yrityksen liikevaihto (alv 0%) oli 15,95 milj. euroa ja työntekijöitä 41. (J. Malm Oy. Yritys 2017; Rala. Yrityshaku 2017)

4.1 Laadunvarmistus J. Malm Oy

Opinnäytetyön lähtötilanteessa J. Malm Oy:n lakisääteiseen laadunvarmistukseen ei ole käytössä vakinaistettua ja työnjohdon keskuudessa yhdenmukaista keinoa. Yritys toteuttaa laatumatriisin Excel-pohjaisesti (Kuva 1) ja sen päivitystä toteutetaan toimistolla ja työmaalla. Suurin ongelma tässä on työnjohdon sitoutuneisuus ja se, että työmaalla työnjohdolla ei ole aikaa päivittää matriisia muun työn ohessa. Jos laatumatriisia päivitetään toimistolla, toimistotyöntekijä ei pysty päivittämään matriisia reaaliaikaisesti, eikä hän pysty varmistumaan työmaalla tehdyistä dokumentoinneista ilman työnjohdon kautta saatavaa kuittausta ja toimien pohjalta laadittuja dokumentteja. Näin toimien laatumatriisin käyttö koetaan raskaaksi, eikä se myöskään toimi työnjohdon muistilistana sillä tavoin kuin alun perin on ajateltu. (Piironen 2017)

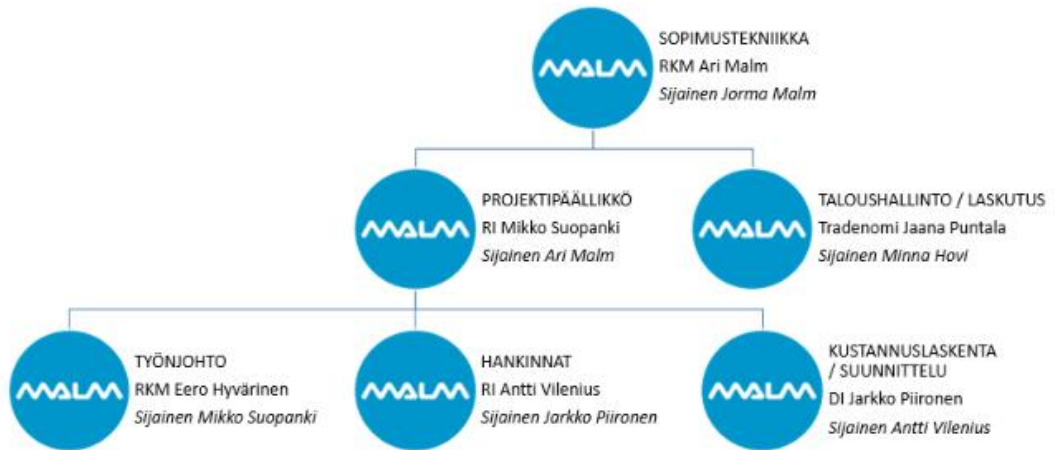
| LIELAHDEN KOULU JA NUORISOTILAT - Pääurakoitsijan laatumatriisi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|-------------|---------------|--------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|------------------|-----------------|---|
| 1. Rakennusvaihe / kokonaisuus | 2. Aikataja suunnitelmassa, johon laadunvarmistusmenetelmät on kirjattu | 3. Erikoiset laadunvarmistusmenetelmät | 4. Lisätoimia laadunvarmistusmenetelmistä | 5. Laadunvarmistuksen väsitähtienäkö | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | | | | | | |
| | | Kokoukset + päivittäiset Toteutus- / työsuunnitelma | Talustarkastus | Selvennämät | Todistusmenetelmät | Asennuspöytäkirjat | Muut dokumentoinnit | Oma valvonta | Vastuuhenkilö | Thaaja / hälytykset | Rakennustyöt | IRK- / jälkisuunnittelu | DEE-suunnittelijä | RM-suunnittelija | EM-suunnittelija | LV-suunnittelija | Sähkösäätösuunnittelija | Rakennusliikkeen valvonta | LV-valvonta | Säätövalvonta | RAU-valvonta | Ulkopuolelta toteutus | Pääurakoitsija | Pöytäkirjat | IV-urakoitsija | Säätöurakoitsija | RAU-urakoitsija | |
| 1 | VALMISTELEVAT TYÖT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | suunnitelman alkuperäinen | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Yleis- / työaikataulu | urakoitsija / urakoitsija | X | | | | | | | X | X | X | | | | | | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X |
| 4 | suunnitelma-ajatus | urakoitsija | X | | | | | | | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X |
| 5 | maksentuloalusto | urakoitsija | | | | | | X | | | X | | | | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 6 | projektipankki | urakoitsija / urakoitsija | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 7 | työmaapäiväkirja | urakoitsija / urakoitsija | | | | | | X | | X | X | | | | | | | X | | | | | X | | | | | |
| 8 | hankkeen alustuskokous | urakoitsija / urakoitsija | | | | | | X | | X | X | X | X | | | | X | X | X | | | | X | X | X | | | |
| 9 | työmaakokoukset + urakoitsijapäivät | urakoitsija / urakoitsija | | | | | | X | | | X | | | | | | | X | | | | | X | | | | | |
| 10 | toimitustietokanta ja alurakotajat | urakoitsija | | | | | | X | | | X | | | | | | | X | | | | | X | | | | | |
| 11 | työmaan alustussuunnitelma | urakoitsija | X | | | | | | | X | X | | | | | | | X | X | X | | | X | | | | | |
| 12 | liikennejärjestelysuunnitelma + petäisudet | urakoitsija | X | | | | | | | X | X | X | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 13 | työmaan alustus + seinä valvonta | urakoitsija | X | | | | | | | X | X | | | | | | | X | | | | | X | | | | | |

KUVA 1. Laatumatriisi (Piironen 2017)

Yritys haluaa kehittää yhdenmukaisen ja helppokäyttöisen laadunvarmistustyökalun päivittäiseen laadunvalvontaan, joka toimii työnjohtajan muistilistana, sekä helpottaa työmaan ja toimiston välistä yhteistyötä. Yrityksellä on jo Congrid käytössä, mutta sitä ei käytetä vielä laajamittaisesti tai tehokkaasti lakisääteisessä laadunvalvonnassa.

Laadunvarmistusprosessi

J. Malm Oy:n tiiviissä ja joustavassa organisaatiossa (Kuvio 3) projektipäällikkö huolehtii laadunvarmistuksesta. Työnjohto vastaa laadunvarmistuksen koordinoimisesta, toteutuksesta, dokumentoinnista ja raportoinnista. Tarvittaessa projektipäällikkö ja työnjohto saavat tukea hankintainsinööriltä tai kustannuslaskijalta, jotka hoitavat oman työnsä ohella yrityksen toimihenkilöstöstä puuttuvien täysipäiväisten projekti- / työmaainsinöörien tehtäviä. Työmaan laatumatriisin tai vaihtoehtoisesti työmaan tarkastusasiakirjan laatii tilanteen ja resurssien mukaan projektipäällikkö, hankintainsinööri tai kustannuslaskija. Hankkeen alussa näillä henkilöillä on laajempi tieto hankkeen laajuudesta, ominaispiirteistä ja laskenta-asiakirjoissa edellytetyistä laadunvarmistustoimista, verrattuna kohteen työnjohtoon. (Piironen 2017)



KUVIO 3. J. Malm Oy:n organisaatio erään rakennushankkeen osalta (Piironen 2017)

Työmaan aikana toteutukseen osallistuu projektipäällikkö, työnjohto ja hankintainsinööri. Kustannuslaskija osallistuu hankkeen alussa tiedon siirtämiseen työmaalle, sekä hankkeen luovutusvaiheessa luovutusaineiston kokoamiseen ja laatimiseen. Hän myös osallistuu tarpeen ja harkinnan mukaan erityisesti lopputuloksen kannalta kriittisiin hankintoihin. Resurssien mahdollistaessa ja tarpeen vaatiessa hän osallistuu projektipäällikön, hankintainsinöörin ja työnjohdon kanssa myös työvaiheiden toteutukseen esi- ja tuotantosuunnittelun, valmistelun, tuotannonohjauksen laadunvarmistuksen ja dokumentoinnin avulla. (Piironen 2017)

5 LAATUMATRIISIN KEHITTÄMINEN

5.1 Laadunvarmistus Congrid-palvelussa

Congrid on vuonna 2013 perustettu yritys, joka pyrkii parantamaan rakennusalan yritysten työmaitten tuottavuutta nykYTEKNIIKAN avulla. Congrid tarjoaa pilvipalveluohjelmiston räätälöitynä yrityksen laadun- ja turvallisuuden hallintaan. Ohjelmisto tarjoaa nykyaikaisen ja helppokäyttöisen tavan yhdistää kaikki työmaan toiminnot selkeäksi kokonaisuudeksi. Yrityksen tavoitteena on nostaa rakennusteollisuuden tuottavuuden uudelle tasolle. Vuonna 2016 yrityksen liikevaihto oli (alv 0%) 479 000€ ja työpaikkoja alle 10. (Congrid 2017; Finder Yrityshaku Congrid 2017)

Congrid on kehittänyt laadunvarmistustyökalun, jolla pystyy helposti tekemään laatutarkastuksia ja niiden dokumentointia työmaalla. Sovellus toimii älypuhelimella sekä internetissä. Työkalulla on helppo tehdä laatutarkastuksia vaativissa olosuhteissa ja dokumentoida tärkeät työvaiheet nopeasti ja vaivattomasti. Congridissa pystyy helposti määrittämään tarkastuksen sisällön eri tarkastustyypeille. Laatutarkastuksissa voi valita haluamansa tarkastuksen, jolloin kohdennus tapahtuu automaattisesti oikeaan kohtaan laadunvarmistusmatriisissa. (Congrid. Laatu 2017)

Congridin laadunvarmistustyökalu on keskeneräinen, ja se on pääasiallisesti laadunvarmistusmatriisi. Tämän vuoksi palveluun kehitetään kehitysideoitten kautta laatumatriisia, jonka avulla työkalu soveltuu myös lakisääteiseen laadunvarmistukseen.

5.2 Kehittäminen

Laatumatriisin runko rakennetaan Congridiin, J. Malm Oy:n nykyisen laadunvarmistusmatriisin pohjalta. Rungolla tarkoitetaan tärkeimpiä lakisääteisiä tehtäviä, joita työmaalla tulee tehdä. Rungon kokoamisessa pyritään myös karsimaan matriisia mahdollisimman kevyeksi ja yksinkertaiseksi. Tällä tarkoitetaan oman laadunvarmistuksen lähes kokonaan pois jättämistä ja keskitytään lakisääteisiin, viranomaisvaatimukseen ja rakennuttajan asettamiin määräyksiin. Näin matriisin palvelee mahdollisimman tehokkaasti lakisääteistä laadunvarmistusta ja toimii samalla tiedonjakokanavana hankkeen muille osapuolille.

Jäsentelytapa

Matriisin kehittäminen aloitetaan työtehtävien kirjauksella matriisiin. Ensimmäinen ongelma on litteroida työtehtävät. Yritys käyttää talo-80-litterointia, joten on helppoa, jos työtehtävät olisivat samalla litterointijärjestelmällä (Liite 1). Tämä myös helpottaa kommunikointia yrityksen sisällä, kun työtehtävistä voi puhua suoraan litterakoodeilla. Lisäksi työtehtävät olisivat lähes samassa järjestyksessä kuin rakennushankkeen eteneminen. Kun kyseessä on laatumatriisi, työtehtävistä osa on koko rakennushanketta koskevia tehtäviä, eikä niitä voi kiinnittämään yksittäisiin litteroihin. Vaihtoehtoina tässä on kiinnittää työtehtävä litteraan, johon työtehtävä eniten liittyy. Jos tämä ei ole mahdollista, työtehtävät voidaan myös viedä 0000-, 8000- tai 9000-litteran alle.

Matriisin yksi tavoitteista on, että matriisista pystyy erittelemään työtehtävät työtehtävien hierarkiasta riippuen. Tavoitteena on nappia painamalla suodattaa matriisista esimerkiksi kaikki lakisääteiset tehtävät. Yhtenä vaihtoehtona on otsikoida työtehtävät hierarkiatason mukaan (Liite 2). Näin matriisista olisi helppo eritellä lakisääteiset vaatimukset, viranomaisvaatimukset ja rakennuttajan asettamat vaatimukset, kun jokainen hierarkiataso on oman otsikkonsa alla. Tämä kuitenkin vaikeuttaa merkittävästi työtehtävien aikajärjestykseen laittamista ja on näin haitaksi matriisin selkeydelle.

Yhtenä ja ehkä parhaana vaihtoehtona on koodata matriisiin oma pystysarake, johon pystyy merkitsemään kunkin työtehtävän kohdalle hierarkiatason. Tähän sarakkeeseen olisi hyvä myös koodata valmiit hierarkiatasovaihtoehdot, joten matriisia laadittaessa voidaan vain hiirtä painamalla valita oikea taso. Näin matriisin litterointijärjestys ei sekoittuisi. Hakutyökalua pitää myös muokata niin, että sillä pystyy hakemaan vain yhden hierarkiatason tehtävät koko matriisista. Näin alkuperäinen tavoite työtehtävien hierarkiatason suodattamisesta olisi mahdollista.

Keskusteluissa on myös tullut esille vaihtoehtoja erilaisista välilehdistä tai lokeroista. Tarkoituksena on lajitella tehtävät pääryhmittäin tai hierarkiatason mukaan eri välilehdille tai laatikoihin. Tämä keventäisi matriisin visuaalista ulkomuotoa ja voi helpottaa tiedon etsimistä matriisista. Jos tämä vaihtoehto toteutetaan, pitää valikosta pystyä määrittämään, näkyykö matriisi kokonaisuudessaan vai välilehdissä. Jokaisella käyttäjällä on oma

mieltymyksensä, miten hän haluaa matriisia käyttää. Jotkut haluavat nähdä matriisin kokonaisuudessaan ja jotkut pienemmissä ryhmissä.

Kuitenkin on tärkeää, ettei matriisia ole esitetty molemmissa muodoissa päällekkäin. Tämä on psykologisella tasolla käyttäjälle haastavaa, kun tiedot löytyvät kahdesta paikasta samaan aikaan. Tämä myös lisää merkittävästi riskiä väärinkäsityksille ja sekaannuksille.

Muokkaaminen

Matriisin tulee olla kattava ja sisältää kaikki tärkeimmät työtehtävät. Kuitenkaan suurimmassa osassa projekteissa ei ole kaikkia valmiiksi määriteltyjä työtehtäviä tai joitain työtehtäviä pitää lisätä. Tämän vuoksi matriisi pitää suunnittelu- ja valmisteluvaiheessa muokata projektiin sopivaksi.

Congridissa matriisin muokkaaminen on hidasta ja työlästä, joten matriisin tulisi pystyä muuttamaan kevyempään muotoon esimerkiksi Excel-tiedostoksi. Näin matriisia pystyy muokkaamaan helposti projektiin sopivaksi kevyemmällä työkalulla. Kun matriisi on muokattu projektiin sopivaksi, se ladataan takaisin Congrid-ohjelmaan.

Matriisissa täytyy myös olla valmis tarkastusasiakirjapohja, jonka voisi halutessaan liittää jokaiseen työtehtävään, jossa tarvitsee täyttää tarkastusasiakirja. Myös tarkastusasiakirja pitää olla helposti ladattavissa esimerkiksi Wordiin, jossa se pystytään helposti muokkaamaan kyseiseen työtehtävään sopivaksi.

Vastuhenkilöt

Matriisin yksi tavoitteista on, että matriisi on mahdollisimman kevyt ja yksinkertainen. Matriisin helppokäyttöisyyden kannalta jokaiselle työtehtävälle pitää voida määrittää oma vastuhenkilö ja mahdollisesti piilottaa tehtäviä ja niiden alle ohjelmaan ladattuja tiedostoja eri osapuolilta. Tämä tarkoittaa yksinkertaista valikkoa josta voi nähdä, kenen vastuulla työtehtävä on ja ketkä sen näkevät. Näin matriisi on mahdollisimman kevyt eri osapuolille.

Kun vastuhenkilö tuo tiedoston ohjelmaan, hän pystyy myös tällöin määrittämään, kenen nähtävillä tiedosto on. Jos kyseessä on suunnitelma tai asiakirja, joka vaatii ylemmän tason kuittauksen, helppokäyttöisyyden kannalta on tärkeää, että tiedoston luoja pystyy määrittämään, kenen on kuitattava tiedosto tarkastetuksi, todeksi tai oikeaksi. Tämän työkalun toimivuuteen tarvitaan myös sähköpostijärjestelmä. Eli kun Congridiin ladataan esimerkiksi suunnitelma, joka vaatii pääsuunnittelijan kuittauksen. Tiedoston lataaja merkitsee pääsuunnittelijan vastuhenkilöksi, jonka pitää kuitata tiedosto tarkastetuksi ja hyväksytyksi omalla käyttäjätunnuksellaan. Tiedoston lataushetkellä pääsuunnittelija saa sähköpostiviestin, jossa hänelle ilmoitetaan, että tiedosto vaatii hänen kuittauksensa. Kun pääsuunnittelija tarkastaa suunnitelman ja allekirjoittaa tämän kuittaamalla, tulee Congridiin ilmoitus, että suunnitelma on hyväksytty.

Helppokäyttöisyyden kannalta on myös tärkeää, että Congridin kautta pystyy lähettämään tarkastus- tai lisäselvityspyynnön. Jos jostain työtehtävästä puuttuu tarkastus tai tarkastusta halutaan täsmentää, vastuhenkilö pystyy lähettämään tarkastus- tai lisäselvityspyynnön. Tämä ilmoitus tulee myös sähköpostilla henkilölle, joka merkitään tarkastuksen tekijäksi.

Visuaalinen ulkomuoto

Työvaiheiden valmiusasteen seurannan kannalta matriisissa tulee olla merkintä, onko tehtävä valmis vai keskeneräinen. Palavereiden perusteella tähän paras vaihtoehto ovat värikoodit. Tehtävä jossa on kaikki tarvittavat toimenpiteet tehty ja ne on tuotu Congridiin, sekä ne on kuittaamalla hyväksytty, työtehtävän väri muuttuisi vihreäksi. Jos työtehtävä on kesken ja siitä puuttuu tiedostoja, työtehtävällä ei olisi väriä ollenkaan. Jos taas työtehtävään on tuotu kaikki tiedostot, mutta niitä ei ole kuitattu tai työtehtävässä on keskeneräinen tarkastus- tai lisäselvityspyynnö, olisi työtehtävän väri keltainen. Jos työtehtävään liittyvillä tiedostoilla tai tarkastuksilla on kiire tai ne ovat myöhässä, työtehtävän värikoodin voisi muuttaa manuaalisesti punaiseksi.

Lisäksi matriisiin toimivuuden kannalta on tärkeää, että matriisissa on lisätieto-sarake, johon pystyy vapaasti kirjoittamaan tärkeitä asioita, joita työtehtävässä pitää huomioida. Tämä helpottaisi eri henkilöiden kommunikointia Congridin kautta, ja lisätieto-sarake toimisi samaan aikaan muistilistana siitä, mitä kussakin työtehtävässä pitää huomioida.

5.3 Jatkokehittäminen

Kun matriisi otetaan käyttöön, sitä varten tulee pitää koulutustilaisuus. Koulutustilaisuudessa käydään läpi matriisin erilaiset toiminnot ja miten matriisiin pystyy viemään erilaisia tiedostoja. Myös käyttäjille pitää valmentaa erilaisia muokkaamismahdollisuuksia ja sitä, miten työtehtävät tulisi merkata matriisiin, että se olisi mahdollisimman hyödyllinen.

Jotta laatumatriisia pystyy jatkokehittämään, se pitää olla ensin käytössä. Mahdollisimman kattavan palautteen saamiseksi laatumatriisia pitää käyttää kattavasti ja monipuolisesti. Tämän jälkeen kerätään palaute matriisin toimivuudesta ja mahdollisia kehitysideoita matriisin eri käyttäjiltä. Näiden palautteiden pohjalta rakennetaan uusi kehityssuunnitelma, jonka avulla matriisia kehitetään yhteistyössä Congridin kanssa.

Palautteen keräämisessä tulee keskittyä tehtävien jäsentelyyn ja sen toimivuuteen, koska se on suurin asia toimivuuden kannalta. Jotta matriisi on kevyt ja yksinkertainen, jäsentely pitää olla käyttäjälle mieluinen ja tiedonhaku helppoa. Palautteessa pitää myös keskittyä tiedon viemisen ja lataamisen yksinkertaisuuteen matriisissa. Jos tiedostoja on vaikea viedä palveluun tai niitä ei saa helposti ulos sieltä, ohjelma on erittäin raskas käyttäjälle.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää uusi työkalu rakennushankkeen lakisääteiseen laadunvarmistukseen. Työn yhteydessä pidettiin useita palavereita, joissa pohdittiin laatumatriisin ulkomuotoa ja kuinka se on mahdollisimman helppokäyttöinen. Työn suurin tavoite oli suunnitella laatumatriisi mahdollisimman yksinkertaiseksi ja käyttäjäystävälliseksi. Koska kankea ja monimutkainen matriisi ei palvele teettäjäyrittäjästä.

Työtä vaikeutti merkittävästi, että matriisin kehittäminen piti tehdä lähes kokonaan oman päänsä sisällä, muistiinpanojen ja palavereissa tulleiden toivomusten avulla. Työ oli myös haastava ja mielenkiintoinen allekirjoittajalle, kuten myös ohjaavalle opettajalle, teettäjäyrittäjälle ja Congridille. Työ kuitenkin onnistui omasta mielestäni hyvin. Congrid ja J. Malm Oy pystyvät nyt opinnäytetyön pohjalta kehittämään ja koodaamaan uuden työkalun Congrid-palveluun. Työn todellista onnistumista ja hyötyä ei pysty vielä kuitenkaan määrittämään. Laatumatriisin toimivuus ja helppokäyttöisyys pystytään todentamaan käytännön avulla, kun laatumatriisi on virallisesti koekäytössä yrityksellä.

Työn onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää, että laatumatriisi otetaan kokonaisvaltaisesti käyttöön, myös rakennushankkeen eri osapuolien toimesta. Kun mahdollisimman moni rakennushankkeessa toimiva käyttää laatumatriisia, sen todelliset hyödyt ja tehty työ saavuttaa todellisen arvonsa. Tämä edellyttää monipuolista ja kattavaa koulutusta Congridin käyttöönotossa, joka jatkuu koko rakennushankkeen läpi.

LÄHTEET

Congrid. Laatu. Luettu 7.4.2017. <http://www.congrid.fi/laatu/>

Congrid. Luettu 29.5.2017. <http://www.congrid.fi/>

Finder. Yrityshaku Congrid. Luettu 29.5.2017. <https://www.finder.fi/IT-konsultointia+IT-palveluja/Congrid+Oy/Helsinki/yhteystiedot/2830494>

Finlex. Maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.2.1999. Luettu 8.5.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

J. Malm Oy. Yritys. Luettu 29.5.2017. <http://jmalm.fi/>

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

Piironen, J. kustannuslaskija, 2017. Opinnäytetyön laadunvarmistusprosessi. Sähköpositiivisesti. jarkko.piironen@jmalm.fi. Luettu 4.5.2017.

Rala. Yrityshaku. Luettu 29.5.2017. <http://www.rala.fi/yrityshaku17/>

Ratu KI-6029 Rakennustöiden laatu RTL 2017. RATU-kortisto. Rakennustieto Oy.

Ratu S-1224 Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet 2009. RATU-kortisto. Rakennustieto Oy.

RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RT-kortisto. Rakennustieto Oy.

YM5/601/2015 Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta. Helsinki 2015

LIITTEET

Liite 1. Laatumatriisi, jäsentely talo-80-litteroinnin mukaan.

| Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi | Vastuuhenkilö | Suunnitelma / Sopimus | TESU | Aloituspäivä | Työmaa tarkastukset | Muut dokumentit / mittaukset | Tila |
|---|---------------|-----------------------|------|--------------|---------------------|------------------------------|---------------|
| 1100 Purkuyöt LVI-tekniikan osalta | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1100 Purkuyöt rakenteiden osalta | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1300 Louhintarajäilyssuunnitelma | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | | +D | 0 Keskenäinen |
| 1300 Rajäilyssuunnitelma | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | | +D | 0 Keskenäinen |
| 1400 Kantavat maatyöt | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1400 Routaeristys | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1500 Radonputkisto + raadontivisykset | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1500 Salaojitus | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1600 Kantavat maatyöt | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 1600 Väjan tiiveys | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2100 Ansurat | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2200 Paalutus | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2200 Peruselementti | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2500 Veästösuoja | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2600 Lattiakatselmus | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2800 Melusuoja | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 2800 Ulkopuoliset vedeneristykset | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 3200 Puitelementtisennukset | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 3200 Runkoelementti | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 3500 Lämpöeristykset | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 4000 Lasienä, ikkuna- ja ovienennukset | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |
| 5700 Sisäpuoliset veden-/ kosteuseristykset | Q vx | +D | 0 0 | 0 0 | 0 | +D | 0 Keskenäinen |

Tuki

Liite 2. Laatumatriisi, jäsentely otsikoiden ja tehtävien hierarkiatason mukaan.

| Työvähe, työvaiheen numero ja nimi | Vastuuhenkilö | Suunnitelma / Sopimus | TESU | Aloituspäivä | Työmaa tarkastukset | Muut dokumentit / mittaukset | Tila |
|---|---------------|-----------------------|------|--------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| 1 VALMISTELEVAT TYÖT | | | | | | | |
| 1A LAKISÄÄTEISET | | | | | | | |
| 101 Sopimusten allekirjoittaminen | | + □ | | | | | ✓ Hyväksyty |
| 102 Hankkeen aloituskokous | | + □ | | | | | ⊖ Keskeneräinen |
| 103 Työmaan aluesuunnitelma | | + □ | | | | | ⊖ Keskeneräinen |
| 104 Tiedotussuunnitelma | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 105 Työalueiden E60-osasto | | + □ | 0 □ | 0 □ | 0 | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 106 Rakennusaikainen paloilmoitinjärjestelmä | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 107 Ilmoitusvelvollisuus + Kulkuluvat | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 108 Perehdytys | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 1B VIRANOMAISVAATIMUKSET | | | | | | | |
| 109 Yleis-/työaikataulu | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 110 Työmaapäiväkirja | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 1C RAKENNUTTAJAN LAADUARMISTUS | | | | | | | |
| 111 Suunnitelma aikataulu | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 112 Maksurätälöinti | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 113 Projektipankki | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 114 Työmaakokoukset + aloituspalaverit | | + □ | | 0 □ | 0 | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 115 Toimitajaluettelo ja allurakitsijat | | + □ | | | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |
| 2 TUOTANTOSUUNNITELMAT | | | | | | | |
| 2A LAKISÄÄTEISET | | | | | | | |
| 201 Työturvallisuussuunnitelma + turvallisuusohjeet | | + □ | | 0 □ | | + □ | ⊖ Keskeneräinen |