



Kristian Huisjen

# Laadunvarmistuksen toteuttaminen kerrostalotyömaalla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohtajan tutkinto-ohjelma

Mestarityö

16.3.2022

## Tiivistelmä

Tekijä:	Kristian Huisjen
Otsikko:	Laadunvarmistuksen toteuttaminen kerrostalotyömaalla
Sivumäärä:	50 sivua
Aika:	16.3.2022
Tutkinto:	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusalan työjohto
Ammatillinen pääaine:	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Kimmo Sani Tuotantoinsinööri Mika Järvinen

---

Laadunvarmistuksen kehittäminen JM Suomelle on tärkeää, sillä laadukas lopputulos lisää asiakastytyväisyyttä. JM:n visiona on 'luoda perusta paremmalle elämälle'. JM:n strategia linkittyy vahvasti asiakastytyväisyyteen, johon vahvasti liittyy rakennuksen laatu. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella JM Suomi Oy:n laadunvarmistuksen toteuttamista kuluneen vuoden sisällä tarkastushetkestä. Tavoitteena on selvittää JM:n laatutarkastusten taso ja millaisia laatuun vaikuttavia havain- toja ollaan tehty hyödyntämällä Congrid laadunvarmistustyökalua.

Opinnäytetyöllä on merkitystä JM Suomi Oy:lle, sillä laadunvarmistustarkastuksia te- kemällä ja niitä tarkastelemalla voidaan kehittyä sekä varmistaa, että työvaihe on suoritettu hyvien rakennustapojen mukaisesti. Rakennusala on hitaasti kehittyvä ala, koska yhteistyösuhteet ovat yleensä melko lyhyitä ja monet rakennusalalla olevat käytännöt ovat juurtuneet niin syväälle, ettei kehitykselle anneta mahdollisuutta. Jotta rakennusalalla voidaan kehittyä, pitää ensin osata hahmottaa, mitkä asiat kaipaavat parannusta. Tämän takia laadunvarmistuksen toteuttaminen on tärkeää.

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatiin JM Suomi Oy:lle tutkimus nykyisestä laadun- varmistuksen tasosta. Tutkimuksen tuloksen perusteella voidaan keskittää resurssit paremmin laadukkaaseen rakentamiseen. Opinnäytetyön lopputulemana on antaa uudenlaista näkemystä rakentamisen laadun jatkuvaan kehitykseen.

Avainsanat: Laadunvarmistus, työjohtaminen

## Abstract

Author: Kristian Huisjen  
Title: Quality Control in Apartment building site  
Number of Pages: 50 pages  
Date: 16 March 2022  
Degree: Construction Supervisor  
Degree Programme: Bachelor of Construction site Management  
Professional Major: Construction site Management  
Supervisors: Kimmo Sani, Lecturer  
Mika Järvinen, Production Engineer

---

Quality assurance development for JM Suomi is essential because a high-quality result increases customer satisfaction. JM's vision is to "create a foundation for a better life." Therefore, JM's strategy is firmly connected to customer satisfaction, which relates to the quality of the building. The purpose of this thesis was to analyze JM Suomi Oy's quality assurance implementation for the past year after the inspection. The aim was to clarify JM's quality assurance level and ascertain which factors affected the quality by using the Congrid quality assurance tool.

This thesis is important for JM Suomi Oy because examining and completing quality assurance measures can further develop better operating methods. In addition, we can ensure that the process is completed by using proper customary building practices. Construction is a slowly developing industry because collaboration between parties is short, and many in the construction business are settled in their ways and will not give development a chance. Therefore, for progress to occur in the construction industry, we must first understand what issues need improvement. For this reason, inter alia, quality assurance implementation is vital.

As a result of the thesis done for JM Suomi Oy we concluded the current level of quality control. With the help of the conclusions we can prioritize project resources towards better and more qualitative building solutions. The outcome of the thesis is to give new view and insight of continuous quality development in construction.

Keywords: Quality assurance, Site management

# Sisällys

## Lyhenteet

1	JOHDANTO	1
1.1	Tausta	1
1.2	Työn tavoite	2
1.3	Rajaukset	2
1.4	Tutkimusmenetelmät	2
2	RAKENNUSTÖIDEN LAATU	4
2.1	Laatu käsitteenä	4
2.2	Rakennustöiden laatuvaatimukset	4
2.3	Rakennustöiden laatuun vaikuttavat tekijät	5
2.4	Uuden asunnon laatu Asuntokauppalaisissa	6
3	TUOTANNON LAADUNHALLINTA	8
3.1	Työmaan laatusuunnitelma	8
3.2	Aikataulusuunnittelu	9
3.2.1	Suunnitelma-aikataulu eli piirustusaikataulu	10
3.2.2	Hankinta-aikataulu	11
3.2.3	Talotekniikka-aikataulu	11
3.2.4	Yleisaikataulu	12
3.2.5	Rakentamisvaiheaikataulu	14
3.2.6	Viikkoaikataulu	15
3.2.7	Viimeistelyvaihe	16
3.3	Tuotannon laadunvarmistustoimenpiteet	16
3.3.1	Tehtäväsuunnittelu	17
3.3.2	Tarkastukset ja mittaukset	18
4	JM SUOMEN LAADUNVARMISTUKSEN NYKYKÄYTÄNTÖ	20
4.1	CONGRID – Laadun- ja turvallisuudenhallinnan ohjelmisto	20
4.2	JM Suomi Oy:n laadunvarmistustoimenpiteet	22
4.2.1	Mestän vastaanotto	23
4.2.2	Malliasennus	24
4.2.3	Osakohteentarkastus	26

4.2.4 Työvaiheen vastaanotto	28
5 Haastattelut ja tutkimustulokset	29
5.1 Haastattelut	29
5.1.1 Ulkopuolinen valvoja, RIT Oy	29
5.1.2 Vastaava työnjohtaja, JM Suomi Oy	30
5.1.3 Työnjohtaja, JM Suomi Oy	31
5.1.4 Hallintapalvelupäällikkö, JM Suomi Oy	32
5.1.5 Haastatteluiden yhteenveto	34
5.2 Laatutarkastukset	34
5.3 Tehdyt havainnot työmaalla	35
6 Kehitysehdotukset JM Suomi Oy:n laadunvarmistukseen	40
6.1 Kehitysidea 1 – Projektin selkeä vastuunjako	40
6.2 Kehitysidea 2 – työntekijöiden perehdyttäminen	40
6.3 Kehitysidea 3 – Congridin kehittäminen	41
7 Johtopäätökset	42
8 Yhteenveto	43
Lähteet	1

## Lyhenteet

Mesta: Mestalla tarkoitetaan työhön käytettävää aluetta. Esimerkiksi kylpyhuone on laatoittajalle mesta, kun hän aloittaa siellä laatoittamisen.

TR-mittaus: Lyhenne TR tulee sanoista talonrakennus. TR-mittari avulla arvioidaan rakennustyömaan turvallisuutta

TATE: TATE on lyhenne talotekniikasta. Talotekniikalla tarkoitetaan kaikkea tekniikkaa, mikä tulee rakennukseen (sähkö, lämpö, vesi, ilmastointi, automaatio)

LVIS: Lyhennetty sanoista: lämpö, vesi, ilma, sähkö

LTO: Lämmöntalteenotto

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

JM Suomi Oy on osa JM-konsernia, joka on Pohjoismaiden johtavia asuntojen rakentajia ja asuinalueiden kehittäjiä. JM Suomi Oy:n pääpaino on rakentaa uusia asuinalueita pääkaupunkiseudulla sekä isoissa kasvukeskuksissa. [1, 2021] Uusien asuinalueiden rakentamisessa hyödytään siinä, että yhteistyösuhteet alirakojen ja suunnittelijoiden kesken ovat pidempiaikaisempia, kuin satunnaisilla kerrostalotyömailla, mikä vaikuttaa rakentamisen laatuun ja innovatiivisuuteen.

Kiinnostus aiheeseen laadunvarmistuksen toteuttamiseen kerrostalo työmailla on osittain jo alkanut ennen Rakennusmestariopintojen aloitusta, sillä mediassa on puhuttu jo useiden vuosien ajan rakentamisen laadusta Suomessa, etenkin sisäilman laadusta. Olen ollut JM:llä töissä hieman yli kaksi vuotta ja minulle on tullut siinä ajassa jonkin näköinen käsitys siitä, mitkä ovat mahdollisia ongelmatekijöitä rakentamisen laadussa ja laadunvarmistuksessa.

Tämän tutkimuksen lähtökohtana on selvittää yrityksen laadunvarmistuksen taso, kuinka hyvin raportoidaan eri työvaiheista ja kuinka niitä valvotaan. JM hyödyntää laadunvarmistuksessa Congrid-sovellusta, mikä on ollut JM:llä käytössä jo useiden vuosien ajan. Viime vuosien aikana yritys on kasvanut nopeasti pääkaupunkiseudulla, mikä tarkoittaa sitä, että yrityksen sisällä pyritään vakinaistamaan toimivia toimintamalleja, jotta voidaan varmistua mahdollisimman hyvästä laadusta.

## 1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa kehitysehdotuksista listaus JM Suomi Oy:lle, parantaakseen laadunvarmistuksen tasoa. Laadunvarmistuksen toteuttaminen rakennusvaiheessa on tärkeää, koska sillä voidaan dokumentoida, että työvaiheet ovat toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Laaduntarkastusraportit ovat myös JM Suomi Oy:n takuutiimille tärkeitä, jotta he pystyvät hyödyntämään niitä korjaustarpeissa. JM Suomi Oy:n tavoitteena on kehittää laadunvarmistusta, jotta varmistetaan paras mahdollinen lopputuote asiakkaille nyt ja tulevaisuudessa.

## 1.3 Rajaukset

Näkökulma tutkimuksessa on JM Suomen työmaatoteutuksessa laadunvarmistus ja havaintojen teko hyödyntäen Congrid- sovellusta. Tutkimusaineistona käytetään kuluneen vuoden ajalta kertyneitä havaintoja ja laatutarkastuspöytäkirjoja JM Suomi Oy:n kerrostalotyömailta. Niiden perusteella laadittava laadunvarmistuksen tutkimus soveltuu yrityksen rakennustyömaiden laadunvarmistuksen kehittämiseen.

## 1.4 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä olen käyttänyt haastatteluita. Haastatteluissa olen kerännyt tietoa laadunvarmistuksesta yrityksen eri henkilöiden näkökulmista saadakseni mahdollisimman monipuolisen tilannekatselmuksen yrityksen nykytilasta. Tutkimuksen tukena olen tarkastellut Congrid-laadunvarmistustyökalulla tehtyjä laatutarkastuksia sekä havaintoja. Tarkastuksien pohjalta selvitän, millä tasolla JM:n laadunvarmistusten toteuttaminen on.

Haastattelin sähköpostitse tai Microsoft Teamsin kautta henkilöitä, jotka ovat joko töissä JM Suomi Oy:llä tai ovat olleet osallisena JM Suomi Oy:n työmailla. Haastatteluiden tavoitteena oli saada näkemyksiä eri tahoilta, jotka ovat olleet seuraamassa JM Suomi Oy:n laadun kehittämistä tai laadunvarmistuksen

toteuttamista. Haastatteluissa pyrin selvittämään, kuinka muut kokevat laadunvarmistuksen tason tällä hetkellä JM:llä ja kuinka voisimme parantaa jatkossa laadunvarmistusta. Haastattelut löytyvät kokonaisuudessaan luvun 5. alta.

Opinnäytetyötä varten tutkin JM Suomi Oy:n laatutarkastuksia ja havaintoja kulueneen vuoden sisältä tarkastushetkestä. Laatutarkastukset – ja havainnot ovat JM Suomi Oy:n työnjohtajien tekemiä dokumentteja Congrid- laadunvarmistukseen käytettävällä mobiilisovelluksella. Tarkastuksia tehdään kerrostalotyömaiden eri työvaiheista, joiden tehtävänä on auttaa laadunvarmistuksessa. Keräsin Congridin pilvipalvelusta laatuun liittyviä dokumentteja, joita analysoin näkökulmasta JM Suomi Oy:n laatutarkastusten toteuttaminen. Keräsin yleistä tietoa laadusta ja laadun varmistuksesta Rakennustiedon Ratu-kortistoista sekä Suomen Asuntokauppalain asettamista uuden asunnon laatukriteereistä.

## 2 RAKENNUSTÖIDEN LAATU

Laatu on yksi kustannuskilpailukyvyyn peruskivistä tuottavuuden ja arvonlisäämisen lisäksi [2, s. 37]. Tuotteen laatu on etenkin rakennusalalla kilpailutekijä, sillä useiden asiakkaiden odotukset ovat nykyään suhteellisen korkealla osittain median ansiosta.

### 2.1 Laatu käsitteenä

Laadun voi määrittää monella eri tavalla ja sillä on monta ulottuvuutta. Laatu voidaan määritellä jakamalla se tuotteeseen eli lopputuloksen laatuun sekä toimintaan eli tuotantoprosessin laatuun [2, s. 146].

Lopputuotteen laatu koostuu suunnittelun-, valmistuksen-, ympäristökeskeisen sekä asiakkaan havaitsemasta suhteellisesta laadusta [3, s.7]. Suunnittelun laatu kertoo, kuinka hyvin suunnittelijat ovat ottaneet huomioon asiakkaan tarpeet kerrostaloasumisessa. Valmistuksen laatu kertoo, kuinka hyvin tuote vastaa suunnittelijan luomia laatuvaatimuksia. Ympäristökeskeinen laatu kerrostalossa tarkoittaa vaatimuksia, joita muut rakennuttajan sidosryhmät kuin asiakkaat asettavat rakennuttajan tuotteelle, esimerkiksi tuotteen turvallisuus, sisäilmaongelmat tai rakennuksen muuntojoustavuus.

Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on asiakkaan saaman tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun [3, s.7] Tuotteen laatu on silloin hyvä, kun asiakkaan kokema tuote vastaa hänen odotuksiaan, eli millainen tuotteen kuuluisi olla asiakkaan mielestä. Asiakkaan odotukset tuotteen laadusta määräytyy tuotteen ominaisuuksien lisäksi myös hänen ennakkokäsityksistensä ja tuotteen valmistajan imagosta. [2, s. 146]

### 2.2 Rakennustöiden laatuvaatimukset

Rakennustöiden laatu RTL 2017 (Ratu KI-6029) – ”Kirja kokoaa yhteen Ratu:n menetelmäohjeiden ja Rakennustöiden yleisten laatuvaatimusten RYL-kirjojen

laatuasiat työn tekemisen näkökulmasta” [3] Rakennustöiden laatu 2017-kirjassa esitetään työlajeittain keskeisimmät toteutuksen laatuvaatimukset, laadunvarmistuskeinot ja varautumiset yleisimpiin ongelmiin.

JM Suomi Oy:llä valmiille lopputuotteelle asetetaan niin omat- että viranomais-ten laatimat laatuvaatimukset. Jokaiselle työvaiheelle laaditaan ennen tehtävän aloitusta tarkastusasiakirja JM Suomi Oy:n niin sanotun Tyypitalon laatumatriisiin. Tarkastusasiakirja toimii niin sanotusti muistilistana, jonka avulla selvennetään tehtävien laatuvaatimukset ennen tehtävän aloitusta, sekä sen pohjalta ohjataan ja valvotaan työn laadun toteuttamista.

Jokaisen työmaamestarin olisi syytä tarkastaa omiin vastuualueisiinsa kuuluvien töiden yleiset laatuvaatimukset ennen töiden aloitusta, varsinkin jos ei ole merkittävästi aikaisempaa kokemusta vastuualueensa toteutuksesta. Yleisten laatuvaatimusten tiedostaminen on myös siinäkin mielessä tärkeää, että työtehtävän vastuuhenkilö osaa tulkita rakenne-, LVIA-, sähkö- tai arkkitehtisuunnitelmista mahdolliset puutteet tehtävän toteuttamisen kannalta.

### 2.3 Rakennustöiden laatuun vaikuttavat tekijät

Rakentamisen laadusta puhutaan paljon, sillä rakennusten laatu vaikuttaa ihmisten jokapäiväiseen toimintaan. Yleisesti rakennusalan laadusta on vaikeaa kohdistaa laaduntarkastelua johonkin yksittäiseen toimintoon tai organisaatioon [2, s.146]. Laatuun vaikuttavia tekijöitä rakennusalalla ovat muun muassa lyhytaikaiset yhteistyösuhteet, puutteelliset resurssit, ammattitaidottomuus, kokemattomuus sekä suunnitelmien puutteellisuus.

Yhteistyösuhteet rakennusalalla ovat yleensä melko lyhytaikaisia, mikä vaikuttaa rakentamisen laatuun ja innovatiivisuuteen. Oman näkemykseni mukaan rakennusalan suurimmat ongelmat lähivuosina ovat olleet ”rakennusbuumin” aiheuttamat kiireelliset aikataulut resursseihin nähden: ammattitaitoisten työntekijöiden sekä rakennusammattihenkilöiden puute näkyy työmailla.

## 2.4 Uuden asunnon laatu Asuntokauppalaissa

Asuntokauppalaissa määritellään asunnon myyjälle sekä asunnon ostajalle kohdistuvia velvoitteita. JM Suomi Oy valmistaa pääsääntöisesti uudisrakennuksia, joita koskee Asuntokauppalain 4 luku. Siinä määritellään niin myyjän, että asunnonostajan eri velvollisuuksia, jotka asettavat kerrostalotuotannolle niin sanotut pelisäännöt.

Asuntokauppalaki (843/1994) 4 luvun 14§:

”Asunnossa on virhe, jos:

- 1) se ei vastaa sitä, mitä voidaan katsoa sovitun;
- 2) se ei vastaa niitä säännöksissä tai määräyksissä asetettuja vaatimuksia, jotka rakennuksen oli täytettävä rakennusvalvontaviranomaisen hyväksyessä sen käyttöönotettavaksi; (17.10.1997/941)
- 3) sen ominaisuuksista aiheutuu tai voidaan tai voidaan perustellusti olettaa aiheutuvan haittaa terveydelle;
- 4) rakentamista tai korjausrakentamista ei ole suoritettu hyvän rakentamistavan mukaisesti taikka ammattitaitoisesti ja huolellisesti;
- 5) rakentamisessa tai korjausrakentamisessa käytetty materiaali, sikäli kuin sen laadusta ei ole erikseen sovittu, ei ole kestävyydeltään tai muilta ominaisuuksiltaan tavanomaisen hyvää laatua; tai
- 6) asunto ei muuten vastaa sitä, mitä asunnonostajalla yleensä on sellaisen asunnon kaupassa perusteltua aihetta olettaa.” [4]

Sen lisäksi, että rakennusvirheistä rakennuttajan maine kärsii, asunnon ostajalla on oikeus pidättyä maksusta. Asuntokauppalain 4 luvun 21§:

”Ostajalla on asunnon virheen perusteella oikeus pidättyä maksamasta jäljellä olevaa osaa kauppahinnasta. Ostaja ei kuitenkaan saa pidättää rahamäärää, joka ilmeisesti ylittää ne vaatimukset, joihin hänellä on virheen perusteella oikeus.” [4]

### 3 TUOTANNON LAADUNHALLINTA

Työmaan työnjohdon velvollisuus on toteuttaa työvaiheet suunnitelmien mukaisesti: suunnittelemalla, valvomalla ja dokumentoimalla eri työvaiheiden toteutukset. Tällöin kerrostalotyömaa saavuttaa ajallaan sellaisen laadun, mikä tyydyttää asiakkaan tarpeet ja vaatimukset. Ehdottoman tärkeää on myös ylläpitää hyvää ja avointa kommunikaatiota kaikkien rakennushankkeen osallisten kanssa, etenkin aliurakoitsijoiden, kollegoiden ja suunnittelijoiden kanssa.

#### 3.1 Työmaan laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma toimii rakennushankkeen laadunjohtamisen käytännön työvälineenä. Laatusuunnitelma sisältää yrityksen toimintamalleja eri työvaiheista: rakennushankkeen aikataululliset suunnitelmat, hankkeen organisatiotiedot ja sen myötä vastuunjako laadullisesta tuotannon toteutuksesta.

Ratu 1108-S Työmaan laatusuunnitelman Suunnitteluohjeessa kerrotaan seuraavasti:

”Rakentamisen laatusuunnittelun tavoitteena on varmistaa tehokas, kerralla sopimuksen mukaista laatua asiakkaalle tuottava toiminta laatusuunnitelmien ja -suunnitelmien avulla” [5].

Laatusuunnitelma tulisi tehdä suunnitteluvaiheessa projektinjohdon sekä tuotantotiimin kanssa, ennen projektin tuotannon aloittamista. Suunnitelman tulisi sisältää mahdollisimman paljon tietoa hankkeesta, kuten mahdolliset riskitekijät: hankkeen ja yrityksen laatukriteerit, aikataulu ja resurssit. Laatusuunnitelman

tarkoitus on olla ohjeistava malli projektin laadunvarmistuksen toteuttamiselle, kuten taulukossa 1. on esitetty.

Taulukko 1. Työmaan laatusuunnitelman sisältö

Hankkeen laatusuunnitelma	Suunnittelun laatusuunnitelma	Työmaan laatusuunnitelma	Aliurakoitsijoiden laatusuunnitelma
1. Laatutavoitteet	1. Laatutavoitteet	1. Laatusuunnitelman tarkoitus, päivitys ja jakelu	1. Projektin organisaatio
2. Kriittisten kohtien tunnistaminen ja eliminointi	2. Riskien ja kriittisten kohtien tunnistaminen ja eliminointi	2. Kohdetiedot	2. Aikataulut
3. Muutokset laatujärjestelmään	3. Käytettävät menetelmät ja työskentelytavat	3. Tuotannon ajallinen suunnittelu ja ohjaus	3. Materiaalien kuljetus ja varastointi
4. Uudet menettelyt ja työtavat	4. Tarkastus- ja hyväksymistavat	4. Tuotannon taloudellinen suunnittelu ja ohjaus	4. Materiaalien hyväksyntä
	5. Tiedonkulu ja kirjaukset	5. Riskien kartoitus	5. Kokoukset ja palaverit
	6. Yhteistyö kokonaisprojektin muiden osapuolten kanssa	6. Laadunvarmistus	6. Töiden aloitus, työmestojen hyväksyminen ja siisteys
	7. Laatusuunnitelman ylläpito ja muuttaminen	7. Työturvallisuus	7. Tarkastukset, testit ja koestukset
		8. Kokouskäytäntö	8. Töiden viimeistely ja luovutus
		9. Kohteen luovutus	9. Laskut ja maksuerät
			10. Muutokset
			11. Häiriöiden ja poikkeamien korjaus

Taulukko 1:stä voidaan päätellä, että työmaan laatusuunnitelma on hyvin laaja-osainen. Laatusuunnitelmaa on tarkoitus päivittää sitä mukaan, kun työmailla todetaan jotkin toteutustavat hyväksi ja toiset taas huonoiksi. On tärkeää pyrkiä siihen, että vanhaa virhettä ei toistettaisi enää koskaan. [5.]

### 3.2 Aikataulusuunnittelu

Aikataulusuunnittelu on tärkeä osa laadunvarmistusta, sillä siinä pitää ottaa huomioon muun muassa rakenteiden kuivumiset ja nimellislujuuksien saavuttamiset. Esimerkiksi kuinka paljon aikaa tarvitaan holvivalun lujisuuden saavuttamiselle, jotta voidaan poistaa jälkituenta väliseinätöiden tieltä, tai kuinka kauan kuulu keskimäärin aikaa, kunnes rakenteiden suhteellinen kosteus on saavuttanut päällystettävyydelle sopivan arvon. Aikataulu suunnitellaan realistiseksi ja sitä

pitää myös noudattaa. Henkilöiden, jotka ovat tekemisissä tuotannon laadunhallinnan kanssa, tulee ymmärtää ja sisäistää koko hankkeen aikataulu, minkä avulla pystytään paremmin ennakoimaan ja dokumentoimaan esimerkiksi piiloon jääviä rakenteita.

Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2017 (Ratu Ki-6031) – kirjasta löytyy hyvin tietoa aikataulusuunnittelusta, mistä olen poiminut tietoa seuraavaan osioon.

### 3.2.1 Suunnitelma-aikataulu eli piirustusaikataulu

Suunnitelma-aikataulua lähdetään yleensä tekemään yhdessä hankinta-aikataulun kanssa ennen urakkasopimusten tekoa. Suunnitelma-aikataulu tarkistetaan ennen kuin varsinainen rakentamisen työaikataulu hyväksytään. Suunnitelma-aikataulun tulee lähteä hankkeen edellyttämien suunnitelmien tarpeesta. Suunnitelma-aikataulun taustatyönä on hyvin laadittu yleisaikataulu sekä suunnittelun yleisaikataulu, minkä perusteella siitä saa mahdollisimman realistisen ja toteutettavan. [5 s. 48–50]

Työnjohdon näkökulmasta piirustusten tulisi olla valmiina 4–5 viikkoa etukäteen ennen kunkin uuden työvaiheen aloitusta, sillä aikaa on varattava muun muassa tehtäväsuunnitelmiin, urakoitsijoiden kommentointiin sekä viranomaisille laadittaviin dokumentteihin. [5 s.49]

Piirustukset, detaljit ja muut suunnitelmat yleensä täsmentyvät mahdollisten asukasmuutosten yhteydessä. Tärkeää on, että suunnittelijat kommunikoivat keskenään ja varmistavat, että piirustukset ovat toteutettavissa ja ne ovat yhdenmukaisia keskenään. Usein työmailla kuluu paljon aikaa ja resursseja siihen, että suunnitelmat eivät ole yhdenmukaiset ja niissä on.

### 3.2.2 Hankinta-aikataulu

Rakennushankkeen käynnistyessä osa hankinnoista tehdään välittömästi, jotta rakentamisen aloitus ei viivästy. Hankinnan tulee sopia mahdollisimman nopeasti esimerkiksi maanrakennustöistä sekä perustuksista. Hankintojen aikataulu tarkennetaan hankinta-aikatauluksi viimeistään, kun työaikataulu on saatu valmiiksi. [5 s. 51]

Hankintatiimin tehtävä on varmistaa, että kohteen eri työvaiheiden hankinnat on saatu sovittua työaikataulun mukaisesti. Hankintatapahtumat ajoitetaan ennen varsinaista toimitusta siten, että tarjouspyynnölle, tarjouksen antamiselle ja käsittelylle sekä neuvotteluille ja päätöksille jää riittävästi aikaa. Hankintojen aikatauluttamisessa kannattaa ajatella muun muassa eri tuotteiden ja palveluiden markkinatilannetta. Esimerkiksi elementtitoimituksista, raudoista ja eristeistä kannattaa varmistaa toimitusaika hyvissä ajoin.

### 3.2.3 Talotekniikka-aikataulu

TATE-työt esitetään yleisaikataulussa, mutta ne on hyvä esittää vielä erikseen omana TATE-aikataulunaan. Yhteistyö TATE-urakoitsijoiden kanssa on ehdottoman tärkeää, sillä LVIAS-urakoitsijoiden tuotantonopeuden pitää pysyä yleisaikataulun mukaisesti. Aikaa pitää jäädä myös tarkastuksille ja kokeille, kaapelit ja putket ovat yleensä ns. piiloon jääviä rakenteita. [5 s. 53–54]

Talotekniikan aikataulu tulee aina sitoa yleisaikatauluun. Tämä helpottaa TATE-urakoitsijoita varautumaan paremmin resurssien suhteen. Taloteknisen aikataulun laadinnassa on huomioitava muun muassa seuraavia periaatteita:

- Hankekohtaiset kriittiset työt selvitetään etukäteen (esim. lämmönjakuhuone, sähköpääkeskus)
- aikataulutehtävät perustetaan mietittyihin resursseihin
- suurten ja raskaiden koneiden toimitus ja asennukset on otettava huomioon

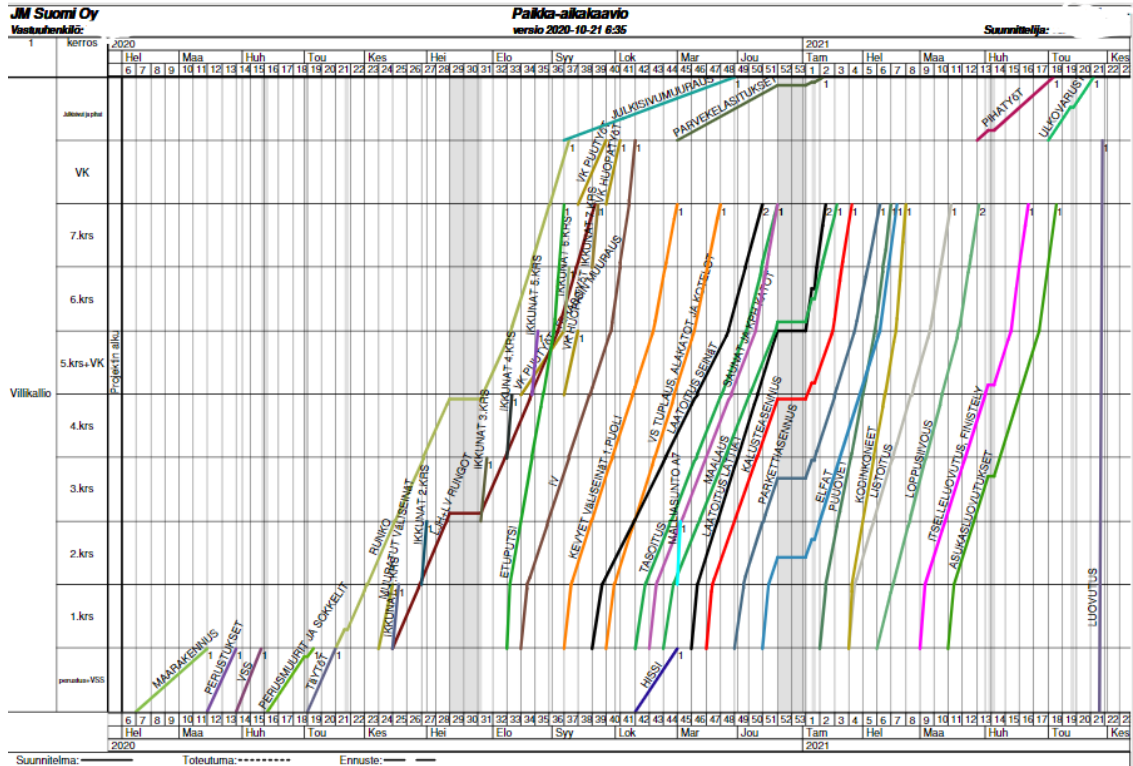
- teknisten tilojen valmistuminen ja käyttöönotto ilmoitettava aikataulussa, jotta saadaan mahdollisesti lämmöt päälle rakennukseen tai lopulliset sähköt
- kokeisiin, mittauksiin, säätöihin ja tarkastuksiin on varattava riittävästi aikaa. [5 s. 53–54]

### 3.2.4 Yleisaikataulu

Päätoteuttajan näkökulmasta työmaan rakennustöiden ajoittaminen yleisaikatauluun on keskeisenä osana aikataulusuunnittelua. Lopullinen työaikataulu määräytyy alustavan yleisaikataulun tai sopimusyleisaikataulun pohjalta. Muita tarvittavia lähtötietoja työaikataulun määrittämiseen ovat:

- tekniset suunnitelmat (työselostukset ja piirustukset)
- sopimusasiakirjat, erityisesti kiinteät päivämäärät
- määrälaskelma ja kustannusarvio
- tärkeimmät työmenetelmävalinnat
- työvoiman käytön periaatteet ja aliurakkana tehtävät työt
- tuotantotiedostot: yrityskohtaiset jälkilaskentatiedot ja Ratu-tiedostot
- käytettävissä olevat resurssit ja resurssirajoitukset
- rakennuspaikan olosuhdetiedot
- mahdolliset lomapäivät ja vapaapäivät.

Yleisaikataulussa (kuva 1.) esitetään työmaan aikataulu pääpiirteittäin alusta loppuun. Yleisaikataulun viivoihin sisältyy monia eri työvaiheita, jotka ovat tarkemmin avattu työaikataulussa.



Kuva 1. Yleisaikataulu

Työaikataulussa tehtävät suunnitellaan alustavaa yleisaikataulua tarkemmin. Tehtävät jaotellaan lohkoittain, niitä jaetaan osatehtäviin ja tehtävien välille jätetään varauksia, jotta mahdolliset häiriöt rakentamisessa eivät vaikuta koko aika-tauun. [5, s. 44–48] Varauksia ovat esimerkiksi säävaraukset ja toimitusvaraukset. Häiriöitä ovat esimerkiksi holvivalun siirtyminen parilla päivällä tai elementtitoimituksien myöhästyminen.

Myös töiden riippuvuudet tulee ottaa huomioon. Esimerkiksi sisävalmistusvaiheessa kevyiden väliseinien viivästyminen viivästyttää laatoitusta, pintalattioiden tekemistä sekä tasoitus ja maalaustöitä. Edellä mainitut puolestaan viivästyttävät kalusteasennuksia.

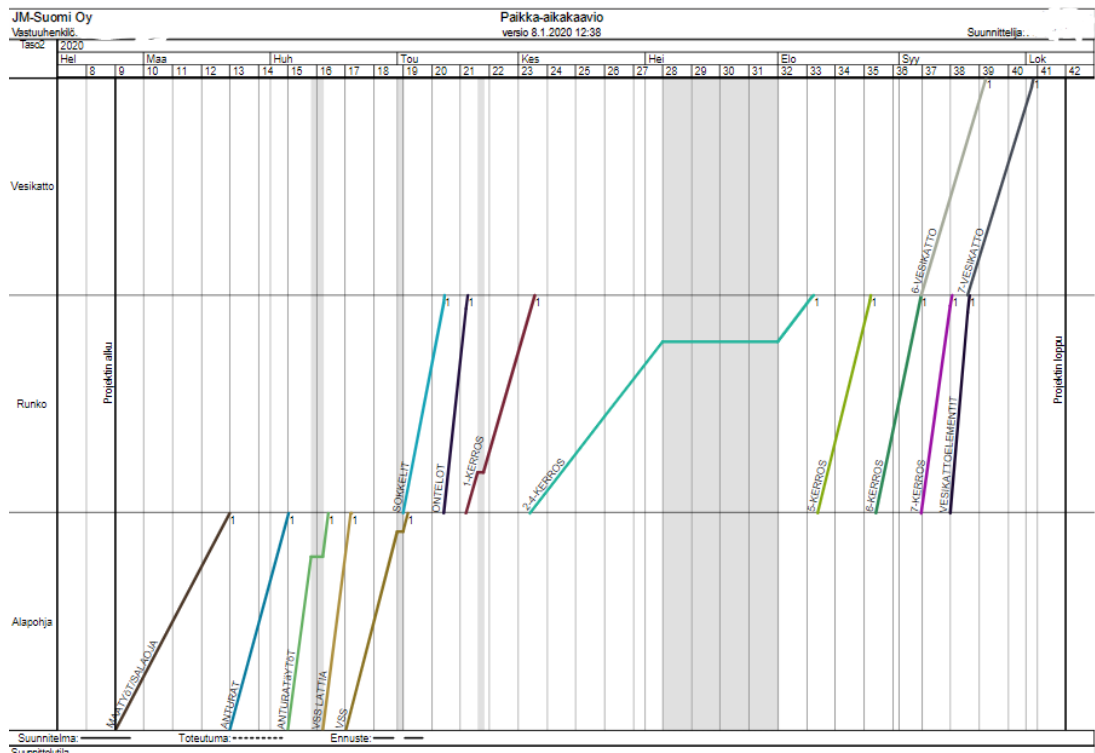
### 3.2.5 Rakentamisvaihe aikataulu

Rakentamisvaihe aikatauluilla tarkennetaan työaikatauluja:

- maarakennus- ja perustusvaiheen aikataulut
- runko- ja vesikattovaiheen aikataulut
- sisävalmistusvaiheen aikataulut
- viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulu

Rakentamisvaiheen aikataulun tarkoitus on varmistaa työaikataulun tavoitteiden saavuttaminen. Rakentamisvaihe aikatauluja kutsutaan myös jaksoaikatauluiksi, vaihesuunnitelmiksi sekä käännytyksi vaihe aikatauluksi. [5 s. 55]

Laadittaessa rakentamisvaihesuunnitelmaa, kuten runko- ja vesikattovaiheen aikatauluja, asetetaan tavoitteina esimerkiksi ensimmäisen kerroksen elementtien asentaminen – toisen kerroksen holvivalu jne.



Kuva 2. Runkovaihe aikataulu

Rakentamisvaiheen aikataululla varmistetaan, että kullekin työlle on suunniteltu vapaata työskentelytilaa, eli mestaa. Samalla voidaan rakentamisvaiheaikataulun perusteella laatia aikataulua ja työtehtäviä työntekijöille, jotta jokaisella työt etenisivät mahdollisimman jouhevasti.

### 3.2.6 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulun tarkoituksena on varmistaa, että jokaisella työnjohtajalla on selkeä käsitys esimerkiksi 3-viikon viikkoaikataulun mukaan, mitä tapahtuu työmaalla ja milloin. Tämä mahdollistaa tehokkaan resurssien käytön ja niiden riittävyyden sekä sen avulla on mahdollista ennakoida mahdollisiin riskitekijöihin. Viikkoaikataulu laaditaan työmaan tilanteen sekä rakentamisvaihe- tai yleisaikataulun tavoitteiden perusteella. [5 s. 58]

	NIMI	-	+	PAIKKA	TIIMI	KESTO	ALKUPÄIVÄ...			
1	3 viikkonen - Kristian			3 viikkonen - Kristian		1200t	1.9. [ke]			
2	Sisävaihe					1200t	1.9. [ke]			
3	Tuntimiesten työt					304t	26.11.[pe]			
4	Profinit ja ikkunat					528t	18.10[ma]			
5	C- talon etuputsityöt					208t	12.11.[pe]			
6	Väliseinät ja alakatot					192t	22.11.[ma]			
7	Talotekniikka					1200t	1.9. [ke]			
8	Hissit					120t	16.12.[to]			
9	Laatoitus					360t	3.1. [ma]			

Kuva 3. 3-viikkoinen viikkoaikataulu

Kuvassa 3. on esimerkki omasta 3-viikkoisesta viikkoaikataulusta. Olen hyödyntänyt aikataulusuunnittelussa Fira Oy:n Smartdrive-sovellusta, mikä on helppokäyttöinen internetin pilvipalveluun pohjautuva työmaan aikataulutukseen suunniteltu sovellus. Itse suosin Smartdriveä, mutta viikkosuunnitelman voi tehdä lähes yhtä hyvin hyödyntämällä esimerkiksi Microsoft Exceliin tehtyä valmista viikkosuunnitelma-pohjaa.

### 3.2.7 Viimeistelyvaihe

Viimeistelyvaiheen merkitys on varmistaa hankkeen valmistuminen sovittuna ajankohtana. Työmaan viimeistely ja luovutus suunnitellaan ja toteutetaan hankkeen laatujärjestelmän sekä asiakkaan haluamaan laatutasoon nähden taloudellisesti. [5 s. 57]

Viimeistelyvaiheikatauluun suunnitellaan kohteen oikea valmistumisjärjestys. Esimerkiksi kerrostalotyömaalla aloitetaan ensimmäisen kerroksen ensimmäisistä asunnoista lähtien:

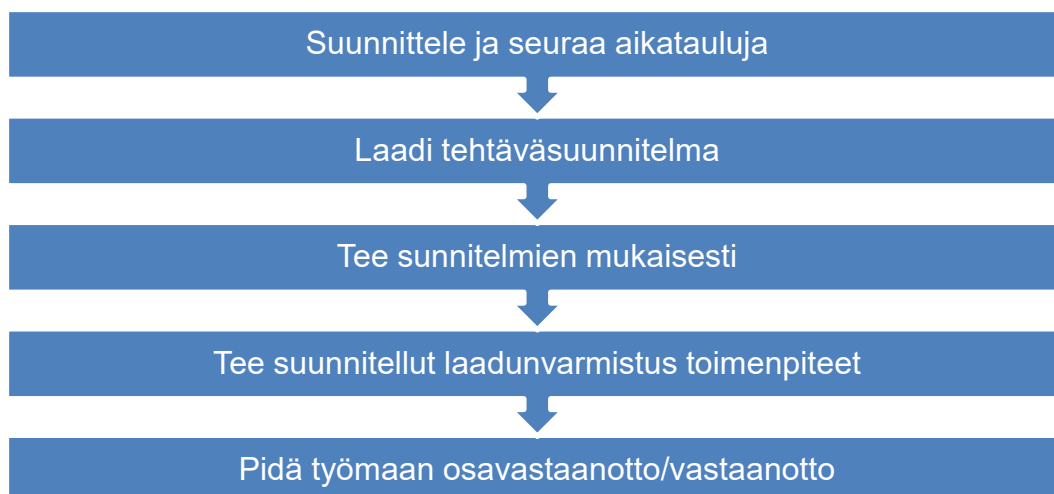
- tarkistetaan, että TATE-urakoitsijat ovat tehneet laite- ja asennustarkastukset sekä sisäiset toimintakokeet
- valvoja ja LVIS-suunnittelijat ovat tarkastaneet sisäisten toimintakokeiden mittaustulokset ennen urakoitsijoiden tilaamia viranomaiskatselmuksia ja -tarkastuksia
- urakoitsijat ovat järjestäneet sopimusten mukaiset rakennuksen, ja järjestelmien käytön opastukset sekä tehneet omat itselle luovutuksensa
- asunnot kuin myös julkiset tilat tarkistetaan, tarkistuksissa havaitut puutteet korjataan ennen loppusiivousta
- mahdollisten korjausten jälkeen rakennuttaja tarkastaa kohteen ja päättää vastaanotosta. [5 s. 57]

Asiakkaille pidettävät muuttotarkastukset tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen luovutusta, sillä asiakkailla on mahdollisuus huomauttaa mahdollisista puutteista asunnoissaan, jonka jälkeen korjaukset tulisi suorittaa välittömästi. Tuotantotiimin tavoitteena pitäisi aina kuitenkin olla se, että asunnot ovat mahdollisimman hyvässä kunnossa ja valmiita, kun asiakkaat tulevat tarkistamaan heidän asuntonsa.

### 3.3 Tuotannon laadunvarmistustoimenpiteet

Työmaalla tuotannon laadunvarmistustoimenpiteet on hyvä aloittaa tekemällä työvaiheista tehtäväsuunnitelmat. Suunnitelmat tehdään tehtävästä riippuen,

joko yleisaikataulun, arkkitehti- tai rakennesuunnitelmien pohjalta. Kokemukseni perusteella valvonta ja ohjaus helpottuu sekä toteutuksen laatu ja työturvallisuus paranee, kun ensin laatii hyvän tehtäväsuunnitelman. Kuvassa 4. on esitetty JM Suomi Oy:n Työvaihesuunnittelu ja -toteutus toimintamalli.



Kuva 4. Työvaihesuunnittelun ja -toteutuksen toimintamalli [1, 2021]

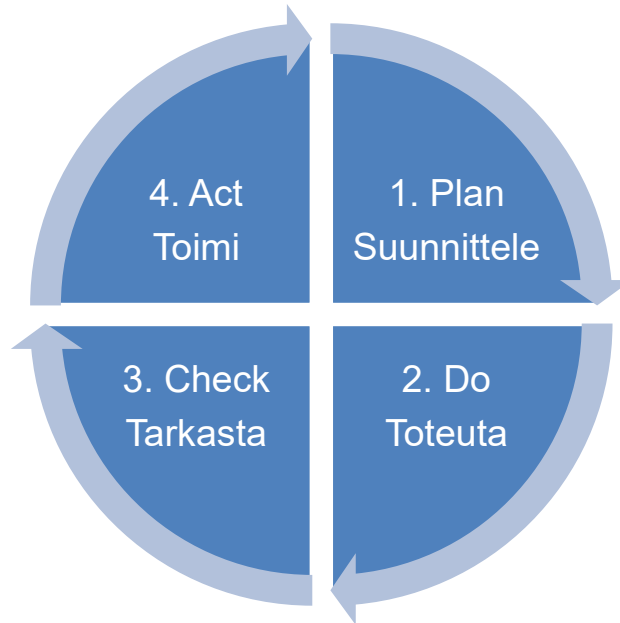
### 3.3.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtävien suunnitleminen kannattaa aloittaa hyvissä ajoin ennen työtehtävään tai kohteeseen liittyvää aloituspalaveria. Aloituspalaverissa käydään läpi työtehtävän toteutuksen aikatauluja, tahdittavia tai rinnakkaisia työvaiheita, urakkaan sisältyviä töitä, työturvallisuutta ja työn toteutustapaa.

Keskeinen asia tehtäväsuunnitelmissa on riskien ennakointi, joka pohjautuu hyviin rakennustapoihin ja ennalta havaittuihin ongelmatekijöihin. Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu-kortista löytyy hyvät ohjeet tehtäväsuunnitelmien tekemiseen.

”Tehtäväsuunnitteluprosessin ytimenä on suunnittelun tarpeen tiedostaminen: miksi tehtäväsuunnitelma tehdään, mitä suunnitellaan, mitkä ovat tämän tehtävän riskikohdat?” [6, s.2]

Suunnitteluprosessin mallina voidaan ajatella Demingin ympyrää (kuva 5.). Demingin ympyrä pohjautuu jatkuvan kehittämisen ajatukseen.



Kuva 5. Demingin ympyrä

Tehtäväsuunnitelman laatiminen voidaan käytännössä toteuttaa kynällä ja paperilla, mutta parempi olisi tulevaisuutta ajatellen laatia tehtäväsuunnitelma kerralla hyvin esimerkiksi Microsoft Excelillä tai Wordilla. Tällöin voidaan hyödyntää tehtäväsuunnitelmaa tulevaisuudessa toisissa kohteissa.

### 3.3.2 Tarkastukset ja mittaukset

Tarkastusten ja mittausten toteuttaminen on tärkeä osa laadunvarmistuksen toteuttamisen kokonaisuutta. Mittauksilla tarkoitetaan esimerkiksi työmaan olosuhdemittauksia sekä materiaalien mittauksia (kosteus, toimivuus). Mittauksia suoritetaan ennen töitä, töiden aikana ja töiden jälkeen. [7, s. 2]

Olosuhde- ja materiaalimittauksia ovat muun muassa ilman lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, betonin suhteellisen kosteuden mittaus (RH%), pölyisyyden mittaus (kvartsipöly). Näillä mittauksilla varmistetaan, että rakenteet pääsevät kuivumaan riittävästi pinnoitusta varten. Mittausten perusteella työnjohto voi päätellä kuivumisen kehittymisen ja tarvittaessa voidaan tehostaa rakenteiden kuivumista pinnoitustöitä varten. [7, s. 4-13]

Viimeistelyvaiheessa suoritetaan rakennuksen tiiveysmittaukset. Tiiveysmittaukset suoritetaan, sillä sen avulla voidaan ennalta ehkäistä kosteus- ja hajuhaittoja tuleville asukkaille. [7, s. 30]

Tärkeitä tarkastuksia, joita työnjohdon tulisi suorittaa, on piiloon jäävien rakenteiden toteutus ja toimivuus. Esimerkiksi väliseinien osalta, ennen niiden tuplausta, on ehdottoman tärkeää tarkastaa, että kaikki mahdolliset pesukoneiden ja LTO-koneiden poistoputket ovat tukevasti tuettuja ja vesitiiviitä. Koko talon viemäriputket tulee vähintään kuvauttaa siltä varalta, että putket eivät ole vahingoittuneet missään vaiheessa ja, että niissä on riittävä kaato, ettei vesi jäisi seisomaan pidemmäksi aikaa.

## 4 JM SUOMEN LAADUNVARMISTUKSEN NYKYKÄYTÄNTÖ

Jatkuva tuotteiden ja työtapojen kehitys on erittäin tärkeää voidaksemme JM Suomi Oy:llä luoda mahdollisimman suuren hyödyn asiakkaille, omistajille ja työntekijöille. Toteutamme tämän työskentelemällä aina laatua ajatellen, mistä seuraa jatkuvia parannuksia.

JM Suomi Oy on kasvanut vuonna 2021 nopealla tahdilla Suomessa. Yhtiön työntekijöiden määrä on kasvussa, jonka takia toimintamallien vakinaistaminen on tärkeää. Opinnäytetyölle oli kysyntää, sillä laadunvarmistuksen toteuttaminen kerrostalotyömaalla on yksi osa toimintamallien vakinaistamisen kokonaisuudesta.

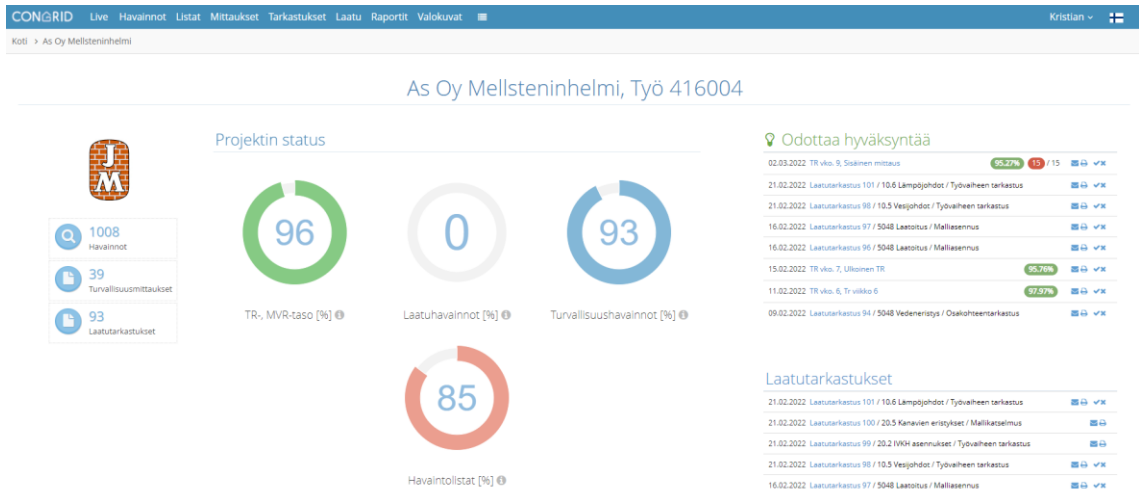
Tuotannon kasvun seurauksena, laadunvarmistuksen toteuttamisessa on jonkin verran kehitettävää. Kehitys on toisaalta jatkuvaa ja tulevaisuus voi tuoda tullessaan uusia innovaatioita. Pää tavoite on kuitenkin se, että voimme JM Suomi Oy:llä ylpeydellä tehdä asiakkaillemme kodikkaita, turvallisia ja terveellisiä kohteja.

### 4.1 CONGRID – Laadun- ja turvallisuudenhallinnan ohjelmisto

Congrid on yhdistetty ohjelmisto rakennusalan ammattilaisille, jonka tehtävänä on parantaa rakentamisen laatua ja turvallisuutta. Ohjelmisto toimii laadun- ja turvallisuudenhallinnan työkaluna kaikilla JM Suomi Oy:n sekä usean muun suomalaisen rakennusalan yrityksen työmailla. Congridin tarkoitus on helpottaa työnjohtajien työtä, parantaa työturvallisuutta ja laatua, maksimoida työn tehoa sekä vähentää sitä kautta työntekijäkustannuksia. [8, 2021]

JM Suomi Oy:n työmailla Congridia käytetään laadun- ja työturvallisuuden hallintaan. Sen tärkeimmät ominaisuudet ovat laatutarkastusten toteuttaminen, työmaan TR-kierrosten toteuttaminen, sekä yleisesti työmaahavaintojen tekoon. Ohjelmisto on omien kokemuksieni mukaan hyvä työkalu työnjohtajalle oikein käytettynä. Etenkin laatu havaintojen teko työmaalla on hyvä tapa, sillä tehdyistä

havainnoista voidaan koota työntekijöille tai aliurakoitsijoille kuvallisia tehtävälis-toja, joista ilmenee korjattavan asian sijainti, kenelle tehtävä on suunnattu ja millaisella menetelmällä työ toteutetaan.



Kuva 5. Tietokone näkymä aktiivisesta projektista [7, 2021]

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (1999/132); 150§ käsitellään työmaan laadunvalvontaa, jossa veloitetaan työmaata tarkastusasiakirjan käyttöön. Asetuksen mukaan tarkastusasiakirjaan kirjataan työmaalla suoritettavat tarkastukset, joihin muun muassa Congrid soveltuu.

Viranomaistarkastukset rakennustyön aikana:






























”Rakennusvalvontaviranomainen voi katselmusten lisäksi määrätä tehtäväksi myös muita tarkastuksia, jos se on tarpeen lupamääräysten, suunnitelmien tai rakentamista koskevien säännösten ja määräysten noudattamisen valvomiseksi. Rakennusvalvontaviranomainen määrää tarkastuksista rakentamista koskevassa luvassa, aloituskokouksessa tai erityisestä syystä rakennustyön aikana.” [5]

Toisin sanoen viranomaismääräykset edellyttävät työnantajilta järjestelmällisyyttä ja määrättyjen toimenpiteiden tekemistä, kuten katselmuksia ja ilmoituksia, työmaasuunnitelmia sekä tarkastuksia. Nämä kaikki toimenpiteet

helpottuvat Congrid-ohjelmistolla, sillä sitä hyödyntämällä voidaan ottaa valokuvia, lisäämällä niihin havaintojen sijainnit ja muut tarkemmat tiedot. [8, 2021]

## 4.2 JM Suomi Oy:n laadunvarmistustoimenpiteet

JM Suomi Oy:llä on käytössä Congrid-sovelluksessa laadunvalvontamatriisi, mihin työnjohtajat kirjaavat laadunvarmistukseen liittyviä laatutarkastuksia, kuten malliasennuksia ja osakohteentarkastuksia. Matriisin tarkoitus on varmistaa, että työnjohtajat tarkastavat dokumentoidusti työmaan eri työvaiheet hyödyntäen niille tarkoitettuja valmiita tarkastuspohjia. Hyvin laadittu laatutarkastus sisältää valokuvia tarkastuskohteesta sekä tarkastuskohteelle asetetut tarkastuskohdat ovat hyväksytyjä.

<p>Osakohteentarkastus </p> <p>5048 Laatoitus Osakohteentarkastus</p> <p>Tarkastusten tavoitemäärä </p> <p>Tavoitemäärää ei ole asetettu!</p>	<p>0 Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia) Järjestysnumero: 1, ID: 5976592</p> <p>1 Kaakellilaatan pinta-alasta 3/4 pitää olla kiinnityslaastin peitossa. Järjestysnumero: 2, ID: 5976593</p> <p>2 Laatoituksessa on käytetty oikeita materiaaleja, huom. asukasmuutokset (laatat, saumat, silikonit, nurkkalistat, boordit) Järjestysnumero: 3, ID: 5976594</p> <p>3 Laatoissa ei ole näkyviä virheitä kuten säröjä, värivirheitä, koloja ja lohkeamia. Järjestysnumero: 4, ID: 5976595</p> <p>4 Laatoitus on viety kynnyksen kohdalta kynnyksen alle. Järjestysnumero: 5, ID: 5976596</p> <p>5 Hammastukset ja tasaisuudet kts. dokumentti Laatoitus RTL Järjestysnumero: 6, ID: 5976597</p> <p>6 Saumoissa ei ole ilmakuplien aiheuttamia koloja tai muita virheitä. Järjestysnumero: 7, ID: 5976598</p> <p>7 Silikonit ovat tasalaatuisia. Järjestysnumero: 8, ID: 5976599</p> <p>8 Laatoitus on pesty huolellisesti. Järjestysnumero: 9, ID: 5976600</p>	<p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  </p>
--	---	---

### Kuva 6. Laatoitus osakohteentarkastuspohja

JM Suomi Oy:llä työmaan laadusta vastaa työmaan vastaava mestari. Työmaan laadunvarmistustoimenpiteet on kuvattu laadunvarmistussuunnitelmassa ja tarkastukset dokumentoidaan Congrid:n. Tarkastuksia suorittaa työnjohtajat, rakennustöiden valvoja ja LVIAS-valvoja. Poikkeamista raportoidaan jatkuvasti ja niiden tavoitteena on jatkuva parantaminen. JM Suomi Oy valmistaa

pääsääntöisesti ympäristöystävällisiä Joutsenmerkki-koteja. Joutsenmerkki pitää ottaa huomioon kohdetta suunniteltaessa ja tuotantovaiheessa.

JM Suomi Oy:n laadunvarmistussuunnitelmapohjassa kuvataan muun muassa projektin tiedot ja siihen liittyvät erilaiset laadunvarmistustoimenpiteet, kuten erilaiset työmaa- ja asiantuntijamittaukset. Mittauksia ovat: ilmantiiveysmittaus, lämpökamerakuvaus, äänimittaus, kosteusmittaukset, viemärien kuvaukset, märkätilojen eristeisen paksuuksien mittaukset ja paikallavaluholvin lujoudenkehitys. Kosteudenhallintasuunnitelma sekä elementtiasennussuunnitelma liitetään laadunvarmistussuunnitelmaan. [1, 2021]

#### 4.2.1 Mestan vastaanotto

Mestan vastaanoton tarkoituksena on varmistaa, että ennen kuin aliurakoitsija aloittaa heille osoitetun urakan, varmistetaan että edelliset työvaiheet ovat valmiit ja mesta on siistissä kunnossa. Yleensä mestan vastaanottotarkastus (kuva 8.) suoritetaan yhdessä aliurakoitsijan edustajan kanssa.

Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	4560 Levyväliseinät ja alakatot / Mestavastaanotto	
<b>Perustiedot</b>		
Alue		
Urakoitsijat		
Osallistujat		
Hyväksyjät		
<b>Tarkastuskohdat</b>		
0.	Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia)	
1.	Tavaroiden toimitus ja varastointi on suunniteltu	
2.	Mestat ovat tyhjänä ylimääräisestä materiaalista	
3.	Talotekniikka on sovitettu aikatauluun	
4.	Työkohteen lämpötila ja kosteus ovat hallinnassa	
5.	Väliseinien paikat merkitty	
6.	Kalustetukien paikat ovat selvillä	




Kuva 8. Levyväliseinät ja alakatot, Mestavastaanoton mallipohja

## 4.2.2 Malliasennus

Malliasennus on tärkeä etenkin niillä työvaiheilla, joissa on paljon toistoa, kuten tasoitus ja maalaustyöt, laatoitustyöt, parkettiasennus ja muut vastaavat työt. Malliasennustarkastus (kuva 9. ja 10.) tehdään yleensä yhdessä valvojan ja aliurakoitsijan kanssa. Tietyissä työvaiheissa suunnittelija, esimerkiksi arkkitehti tai rakennesuunnittelija, pyydetään mukaan tarkastukseen. Malliasennuksen tarkoituksena on saada mahdollisimman laadukas lopputuote, jossa linjataan tietyt vaatimustasot laadunvarmistamiseksi. Malliasennus kuuluu tehdä aina uuden työntekijän tai työryhmän kanssa.

Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	Alue	👤
10.12.2020	3051 Rungon betonielementiasennus / Malliasennus	Talo, 0 Kellari	Aaro Ikäläinen
Hyväksyjät		Osallistajat	
Status	Kuvaus		
✓	0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia) 10.12.20 10:43 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	1. Jokaisen elementin tulee olla tuettu vähintään kahdella elementtituella 👉 Tuenta ok. 10.12.20 10:32 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	2. Tarkistetaan saumaraudoitteiden määrä, koko ja sijainti sekä hitsaus- ja pulttituotokset ennen saumavalua ja pystysaumapumppausta. 👉 Pystyteräsket asennettu. 10.12.20 10:34 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	3. Elementtien vaaka- ja pystysaumamat ovat betonoitu täyteen 👉 Saumat betonia täynnä. 10.12.20 10:34 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	4. Betonielementtien asennustoleranssi on vaatimusten mukaiset 👉 Toleranssit ok. 10.12.20 10:36 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	5. Kaikki väliaikaiset kaiteet ja aukkosuojat ovat paikallaan 👉 Kaiteistus ok. 10.12.20 10:37 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	6. Talviolosuhteissa varmistetaan lämmittämällä ja suojaamalla, ettei sauma jäädy ennen jäätymislukuuden saavuttamista 👉 Säätila huomioitu. Lämmityskalusto varattu cramolta. 10.12.20 10:38 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	7. S-tapit on paikoillaan ennen betoni täyttöä 👉 S-tapit jäävät holivalun yläpuolelle ja jäävät automaattisesti seuraavan elementin s-pisteeseen. 10.12.20 10:40 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		
✓	8. Materiaalit ovat suunnitellun mukaisia ja joutsenmerkki hyväksytyjä. 👉 Uretaanissa ja elementtisauma massassa joutsenmerkki huomioitu. 10.12.20 10:41 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskenpäin -> Hyväksytty		


Kuva 7. Hyvän laatutarkastuksen ominaisuuksiin kuuluu, että tarkastuskohdat ovat hyväksytyjä

0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia)			
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat			
✓	0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia) 10.12.20 10:43 Aaro Ikäläinen: ✓ Hyväksytty Keskeneräinen -> Hyväksytty		
ID	Ajankohta		Valokuva
15	10.12.20	Aaro Ikäläinen	
Kuvaus			
<p><b>Valokuva</b> <b>Talo, 0 Kellari:</b> 0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia).</p>			
ID	Ajankohta		Valokuva
16	10.12.20	Aaro Ikäläinen	
Kuvaus			
<p><b>Valokuva</b> <b>Talo, 0 Kellari:</b> 0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia).</p>			
ID	Ajankohta		Valokuva
17	10.12.20	Aaro Ikäläinen	
Kuvaus			
<p><b>Valokuva</b> <b>Talo, 0 Kellari:</b> 0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia).</p>			



Kuva 8. Hyvä malliasennus sisältää kuvia tarkastuskohteesta

### 4.2.3 Osakohteentarkastus

Aloituspalaverissa ja malliasennuksessa sovittujen laadunvarmistuskriteerien pohjalta tehdään osakohteentarkastuksia (kuva 11. ja 12.) sitä mukaan, miten urakoitsija on saanut mestoja valmiiksi. Esimerkiksi parkettiasennuksista on tärkeää tehdä osakohteentarkastuksia, jotta voidaan jälkikäteen todeta, ovatko mahdolliset puutteet tai virheet, kuten kolhut ja tahrat, syntyneet asennusvaiheessa vai sen jälkeen.

JM Suomi Oy		<b>Laatutarkastus 63</b> Talo, 5 krs, 25, Kh 14.09.2021, Viikko 37		
Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	Alue		
14.09.2021	5048 Laatoitus / Osakohteentarkastus	Talo, 5 krs, 25, Kh		
Hyväksyjät		Osallistujat		
Status	Kuvaus			
✓	0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia)			
✓	1. Kaakellaatan pinta-alasta 3/4 pitää olla kiinnityslaastin peitossa.			
✓	2. Laatoituksessa on käytetty oikeita materiaaleja, huom. asukasmuutokset (laatat, saumat, silikonit, nurkkalistat, boordit)			
✓	3. Laatoissa ei ole näkyviä virheitä kuten säröjä, värvirheitä, koloja ja lohkeamia.			
✓	4. Laatoitus on viety kynnyksen kohdalta kynnyksen alle.			
✓	5. Hammastukset ja tasaisuudet kts. dokumentti Laatoitus RTL ✎ Lattialaatta vinossa, sauma melkein kiinni.			
✓	6. Saumoissa ei ole ilmakuplien aiheuttamia koloja tai muita virheitä. ✎ Saumoissa reikiä			
✓	7. Sillikonit ovat tasalaatuisia.			
✓	8. Laatoitus on pesty huolellisesti. ✎ Pesu vähän huolimaton			
<b>Lisätietoja</b>				
<b>Tapahtumat</b>				
14.09.21 11:28 (14.09.21 11:16) : ✓ Valmis tarkastettavaksi				

Kuva 9. Osakohteentarkastuksessa todetut puutteet kirjataan ylös ja välitetään tieto urakoitsijalle

0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia)		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
✓	0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia)	
ID	Ajankohta	Valokuva
239	14.09.21	
Kuvaus		
<p><b>Valokuva</b> Talo, 5 krs, 25: 0. Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia).</p>		
		
5. Hammastukset ja tasaisuudet kts. dokumentti Laatoitus RTL		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
✓	5. Hammastukset ja tasaisuudet kts. dokumentti Laatoitus RTL Lattialaatta vinossa, sauma melkein kilnni.	
ID	Ajankohta	Valokuva
240	14.09.21	
Kuvaus		
<p><b>Valokuva</b> Talo, 5 krs, 25: 5. Hammastukset ja tasaisuudet kts. dokumentti Laatoitus RTL.</p>		
		
6. Saumoissa ei ole ilmakuplien aiheuttamia koloja tai muita virheitä.		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
✓	6. Saumoissa ei ole ilmakuplien aiheuttamia koloja tai muita virheitä. Saumoissa reiklä	

Kuva 10. Tarkastuskohteista otetaan yleiskuva sekä tarvittaessa virheellisistä sekä puutteellisista kohdista otetaan kuvat

#### 4.2.4 Työvaiheen vastaanotto

Työvaiheen vastaanottokatselmus (kuva 13.) suoritetaan yhdessä aliurakoitsijan kanssa, kun aliurakoitsija on saanut koko urakan valmiiksi. Katselmuksen tarkoituksena on varmistua siitä, että työvaihe on kokonaan valmis, eikä siinä ole korjaustarpeita. Työvaiheen vastaanotto on tärkeää dokumentoida, jotta pääurakoitsija välttyy turhilta kustannuksilta ja se myös vähentää riskiä mahdollisilta kiistoilta aliurakoitsijan kanssa.

Työvaiheen vastaanotto  
06.05.2019, Viikko 19



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	4560 Levyväliseinät ja alakatot / Työvaiheen vastaanotto	
<b>Perustiedot</b>		
Alue		
Urakoitsijat		
Osallistujat		
Hyväksyjät		
<b>Tarkastuskohdat</b>		
0.	Muuta huomioitua. (yleisiä valokuvia)	
1.	Varmistetaan, että väliseinät täyttävät sopimusasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset rungon mittatarkkuuden ja sijainnin, levytyksen ja saumauksen osalta	
2.	Väliseinäpintojen tulee olla asennuksen jälkeen ehjiä, puhtaita ja asiakirjojen mukaisia	
3.	Väliseinissä ei saa esiintyä koholla olevia naulan tai ruuvien kantoja	
4.	Työkohde on siivottu ja jätteet on viety jätelavoille	
<b>Lisätietoja</b>		

Kuva 11. Levyväliseinät ja alakatot - työvaiheen vastaanottopohja

## 5 Haastattelut ja tutkimustulokset

Tämä osio käsittelee haastatteluja sekä JM Suomi Oy:llä tehtyjä laadunvarmistustoimenpiteiden tulkitsemista. Haastattelin JM Suomi Oy:llä työskenteleviä ihmisiä ja yhtä ulkopuolista valvojaa. Henkilöillä on omat vastuutehtävänsä laadunvarmistuksen toteuttamisessa.

### 5.1 Haastattelut

Haastattelut toteutettiin syksyllä 2021 sähköpostin tai Microsoft Teams-sovelluksen kautta, sillä koronapandemian takia ollaan vältetty ylimääräisiä fyysisiä kontakteja.

#### 5.1.1 Ulkopuolinen valvoja, RIT Oy

Teetin puolistrukturoidun haastattelun sähköpostitse 27.9.2021 RIT:n valvojalle laadunvarmistuksen toteuttamisesta kerrostalotyömaalla, painopisteenä JM:n tämänhetkinen laadunvarmistuksen taso.

**”Miten koet JM:n laadunvarmistuksen tason tällä hetkellä JM:n eri työmailla?”**

*- Kohtuullisen hyvä*

**”Miten JM voisi mahdollisesti parantaa laatua/ laadunvarmistusta tulevaisuudessa?”**

*- Yksittäisten työvaiheiden nopea tarkastaminen uuden työntekijän työnsuorituksesta voisi olla painopisteenä. Valvoja muistettava kutsua aina paikalle katselmuksiin. Siinä on ollut hieman lipsumista, mutta kehitystäkin havaittavissa. Yksittäiset merkittävät huomautuksen aiheet voisi useammin tarkastaa valvojan ollessa mukana. Erityisesti piiloon jäävät, tai muuten jälkikäteen mahdottomat tarkastuskohteet.*

**”Miten laadunvarmistaminen on mielestäsi kehittynyt työurasi saatossa?”**

- *Nykyään oikeasti kirjataan tarkastukset ylös ja dokumentoidaan. Ennen asiaa ei juurikaan seurattu esimiesten tai valvonnan taholta. Aliurakoitsijoiden taholta asenteet on parantuneet ja katselmusten ansiosta asiat otetaan vakavammin kuin ennen.*

**”Onko laatu ja työturvallisuus parantunut mobiilisovellusten myötä?”**

- *Laatu ei kokonaisuutena ole juurikaan parantunut. Mobiilisovellus on oikein hyvä apu tarkistuslistoineen, mutta työntekijöiden ammattitaito vaihtelee paljon. Nykyään tuntuu olevan suurempi riski saada aloitteleva työntekijä ammattimiehenä työmaalle.*
- *Turvallisuushavainnot saadaan nopeammin kirjattua, jolloin mobiilisovellus ei unohda asiaa. Se kuinka paljon esimiehet seuraavat alaistensa tekemistä tämän avulla, ei ole tiedossani. Turvallisuus kohenee hyvin hitaasti edelleen. Monet aliurakoitsijoiden vastuuhenkilöt eivät ota asiaa riittävän vakavasti.*

5.1.2 Vastaava työnjohtaja, JM Suomi Oy

**”Miten koet JM:n laadunvarmistuksen tason tällä hetkellä JM:n työmaalla?”**

- *JM:n laadunvarmistuksen taso on riittävää. Congridin ja meidän laadunvarmistuksen yhdistäminen täytyy olla yhtenäinen kunnan viranomaistarkastuksen kanssa, jotta se täytyisi samalla.*

**”Miten JM voisi mahdollisesti parantaa laatua/ laadunvarmistusta tulevaisuudessa?”**

- *On hyvä asia, että joistain tehtävistä on jo valmiita työohjekortteja, mutta olisi hyvä lisätä kaikista työvaiheista. Tehtäväsuunnitelmat luovat yhtenäistä toimintatapaa, se helpottaa takuutiimiä ja auttaa*

*kokemattomampiakin työnjohtajia siinä, että pystyy ennakoimaan ja suunnittelemaan työtehtäviä.*

**”Miten laadunvarmistaminen on mielestäsi kehittynyt työurasi saatossa?”**

- *Parempaan suuntaan on menty. Urani alkuaikoina valokuvia otettiin jonkin verran, mutta ennen tehtiin pelkästään niin sanotusti pakolliset laadunvarmistusdokumentit. Nykyinen systeemi on toimiva, sillä saadaan eri rakennusosista ja piiloon jäävistä rakenteista dokumentoitua, mitä ennen saattoi jäädä vähemmälle.*

**”Onko laatu ja työturvallisuus parantunut mobiilisovellusten myötä?”**

- *On parantunut. Silloin, kun mobiilisovelluksia käytetään asianmukaisesti, laatu ja työturvallisuus paranee. Saadaan työntekijöille reaaliajassa tieto heti perille, jolloin heillä on velvollisuus käydä korjaamassa puutteet. Olemme työmaalla havainneet, että Whatsapp-työturvallisuus ryhmä on parantanut työturvallisuutta, sillä työturvallisuushavainnot tulee nopeammin korjattua.*

5.1.3 Työnjohtaja, JM Suomi Oy

**”Miten koet JM:n laadunvarmistuksen tason tällä hetkellä JM:n työmailla?”**

- *Se vaihtelee työmaittain. Työhön perehdyttäminen tulisi toteuttaa huolellisesti ja siten, että koko yrityksellä olisi samat laadunvarmistustoimenpiteet sekä kriteerit.*

**”Miten JM voisi mahdollisesti parantaa laatua/ laadunvarmistusta tulevaisuudessa?”**

- *Pitäisi olla yhtenäisemmät pelisäännöt laatutarkastusten osalta. Painopiste uusien työnjohtajien sekä työnjohtoharjoittelijoiden työhön perehdyttämiseen.*

**”Miten laadunvarmistaminen on mielestäsi kehittynyt työurasi saatossa?”**

- *Laatutarkastusten tekeminen ja muut paperityöt vievät melko paljon aikaa työnjohtajilta, mikä on taas pois itse työsuoritteiden valvonnasta.*

**”Onko laatu ja työturvallisuus parantunut mobiilisovellusten myötä?”**

- *Mobiilisovellukset hyödyttävät työnjohtajia, sillä ne säästävät työaika. Niiden avulla laadunvarmistuksen- sekä työturvallisuuden toteuttaminen helpottuu.*

5.1.4 Hallintapalvelupäällikkö, JM Suomi Oy

**Työkokemus rakennusalalla ja JM Suomi Oy:llä?**

- *Olen ollut rakennusalalla nyt 22 vuotta, joista JM:llä 11 vuotta. Sitä ennen olen ollut asuntokaupan kanssa tekemissä v. 1982 alkaen.*

**Työtehtäväsi JM:llä?**

- *Tällä hetkellä vastaan asiakkuudestamme (ostaneet asiakkaat) ja vaihtomaisuusyhtiöidemme hallinnosta. Olen myös meidän takuu- ja vastuuprosessista vastaava täällä Suomessa. Aikaisemmin vastuualueeseeni on kuulunut myös myynti, markkinointi ja lisä- ja muutostyöt niiden prosessien laatimisesta alkaen.*

**Miten koet JM:n laadunvarmistuksen tason tällä hetkellä JM:n eri työmailla?**

- *Meillä on valitettavasti hyvin paljon eroavaisuuksia eri työmaiden välillä. Tahtotila on kuitenkin kaikkialla sama, aikataulut ja tiukat budjetit tuovat varmasti osan haasteista. Rungas aliurakoitsijoiden käyttö vaatisi huomattavasti enemmän myös meidän valvontaa.*

**Miten JM voisi mahdollisesti parantaa laatua/ laadunvarmistusta tulevaisuudessa?**

- *Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty -sanonta pätee tässäkin. Rakentamaan lähdetään vasta, kun suunnitelmat ovat valmiit, ja laadittu realistinen aikataulu. Tiettyihin rakenneratkaisuihin sovitaan vakioratkaisut, jolloin kaikkea tarvitse ratkaista työmaakohtaisesti. 100%-vastuu jokaisella työntekijällä, kun uskallat myöntää/esittää/näyttää, että minä olen tämän tehnyt, ollaan jo hyvällä matkalla kohti asiakkaiden edellyttämää laatua. Tehdään niin kuin tekisimme itselle. Lisäksi pitäisi ottaa oppia myös takuu- ja vastuutiimin kokemuksista. Ei siis ainakaan toisteta samoja virheitä.*

**Miten laadunvarmistaminen on mielestäsi kehittynyt työurasi saatossa?**

- *Tavallaan kehittynyt parempaan suuntaan ja tavallaan ei. Hyvää on asiakkaan tarpeiden/vaatimusten huomioiminen paremmin ja Asuntokauppalain mukanaan tuomat asiakkaan oikeudet. Huonoa on se, että urakat on pilkottu liian pieniin osiin, ja aina ei voi olla varma, että edellisessä kohteessa hyväksi havaittu aliurakoitsija, tuokin uuteen kohteeseen täysin eri tekijät, joiden työnjälki ei olekaan odotettua. Toisaalta vastaavan työnjohtajan rooli on tullut ammattimaisemmaksi ja kokenut työnjohtaja saa myös muut motivoitua tekemään parastaan. Siisti työmaa tarkoittaa usein myös hyvää työnjälkeä=laatua, ja parempaa työturvallisuutta ja taloudellisesti onnistunutta projektia.*

## Onko laatu ja työturvallisuus parantunut mobiilisovellusten myötä?

- *Tähän en osaa ottaa kantaa. Toisaalta voisin kuvitella, että on helpompaa todentaa virheet ja korjata ne käyttämällä mobiilisovelluksia. Sillä tavoin myös raportointi ja seuranta tulee dokumentoitua.*

### 5.1.5 Haastatteluiden yhteenveto

Haastatteluihin valittiin tutkimusta varten erilaisissa työtehtävissä olevia henkilöitä. Heitä yhdistävä tekijä on kuitenkin, että he kaikki tekevät töitä sen eteen, että laatu- ja laadunvarmistuksen toteuttaminen paranee JM Suomi Oy:llä. Kaikista haastatteluista tuli esiin hyviä kehitysideoita ja asioita, jotka tulisi jatkossa ottaa huomioon projektin laadullisessa toteuttamisessa. Suunnitelmallisuuden ja yhtenäisten toimintatapojen tarpeellisuus toistuivat haastatteluissa.

### 5.2 Laatutarkastukset

Laatutarkastusten tutkiminen toteutettiin keräämällä kaikki JM Suomi Oy:llä toteutetut laatutarkastukset kuluneen vuoden sisällä tarkastus hetkellä ja tutkimaan niitä, kuinka suuri prosentti laatutarkastuksista täyttää niille ennalta määritetyt, hyvän laatutarkastuksen kriteerit. Hyvä laatutarkastus sisältää valokuvia kohteesta ja tarkastuskohdat ovat hyväksytyt. Näiden lisäksi laatutarkastukseen voidaan lisätä katselmukseen osallistuneet henkilöt, katselmoinnissa havaittuja huomioita sekä muistiinpanoja.

Tutkimuksessa tutkittiin laatutarkastusten laatua kuluneen vuoden ajalta. Tarkasteltavia työmaita oli yhteensä kymmenen ja laatutarkastuksia oltiin tehty lähes 300 kappaletta. Laatutarkastuksien määrää ei ollut olennaista tutkia, sillä työmaat olivat eri vaiheissa – tärkeintä oli laatutarkastusten laatu. JM:n tavoite on, että työnjohtajat ymmärtävät laatutarkastusten tärkeyden, jotta näiden avulla pystytään reagoimaan tulevaisuudessa mahdollisiin ongelmakohtiin.

Tutkimuksessa kävi odotettu lopputulos: eri työmaiden ja työnjohtajien laatutarkastukset erosivat toisistaan jonkin verran. 60 % laatutarkastuksista täyttivät hyvän laatutarkastuksen kriteerit.


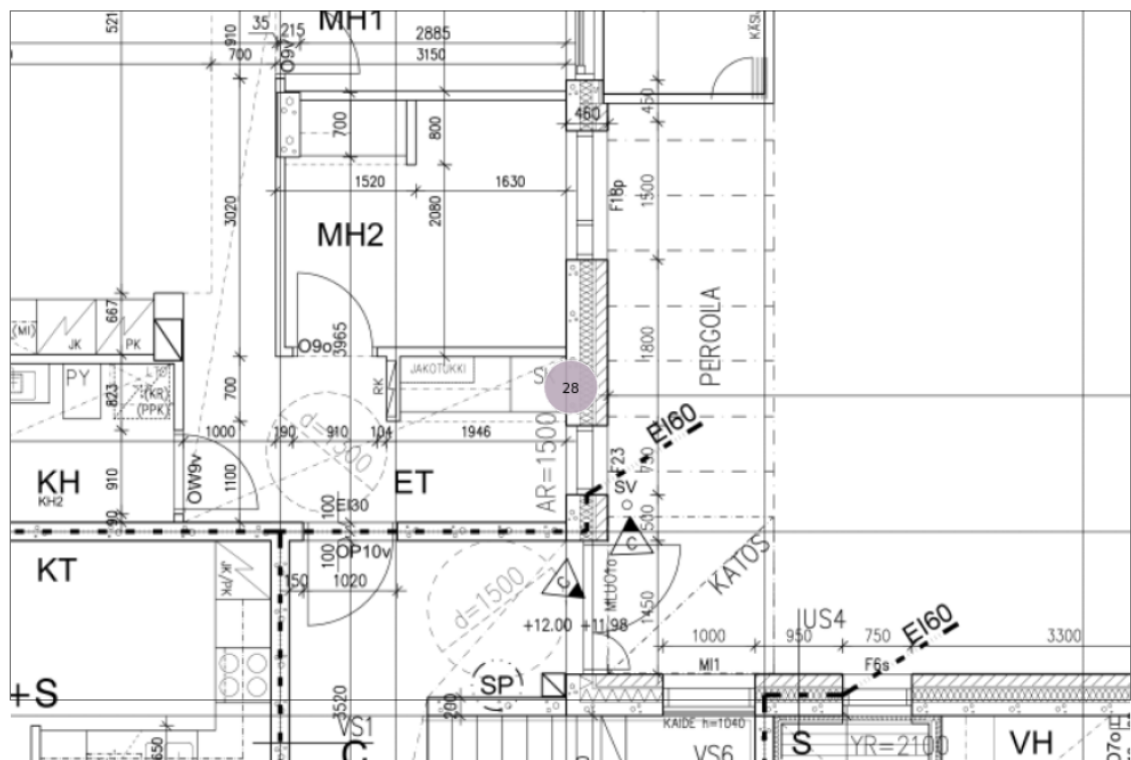
Syitä tälle voi olla muun muassa uuden työnjohtajan puutteellinen perehdytys laatutarkastusten tekemiseen, epäselvät vastuujaoit työmaalla, välinpitämättömyys tai työkohteen puutteellisuus tarkastushetkellä, jolloin laatutarkastusta ei olla ns. viimeistelty vaan on jäänyt keskeneräiseksi.

Laatutarkastusten suhteen tulee työnjohtajan olla ajan tasalla ja ennakoida, mitkä laatutarkastustoimenpiteet tulee suorittaa ja milloin. Ylipäänsä tehtävä kuin tehtävä työmaalla helpottuu, kun ollaan perehdytty riittävän hyvin työvaiheisiin ja tehty kunnolliset suunnitelmat, kuinka tehtävät tulee suorittaa ja missä järjestyksessä.

### 5.3 Tehdyt havainnot työmaalla

Työmailla valvojat ja työnjohtajat kirjaavat tekemiään havaintoja työmaasta käyttäen Congridia. Havaintoon voi merkitä vastuuyrityksen, sijainnin, havainnon tarkemmat tiedot ja ajan, johon mennessä havaittu puute tulee olla korjattuna. Havainnot kuitataan tehdyiksi sitä mukaan, kun havainnoille on tehty jonkinlainen toimenpide. Kuva 14 on erään JM Suomi Oy:n kohteen laatu havainto. Havainto on tehty käyttämällä Congridin mobiilisovellusta.

Havainnot / Havainto 28	
Kuvaus	<b>Laatuhavainto</b> Roilotus sähköjohdolle
Vastuuyritys	JM Suomi Oy
Toimenpide	
Alue	C rappu, 2 krs, C2
Luotu	4.11.2021 14:14
Luonut	Kristian Huisjen
Status	✓ Hyväksytty

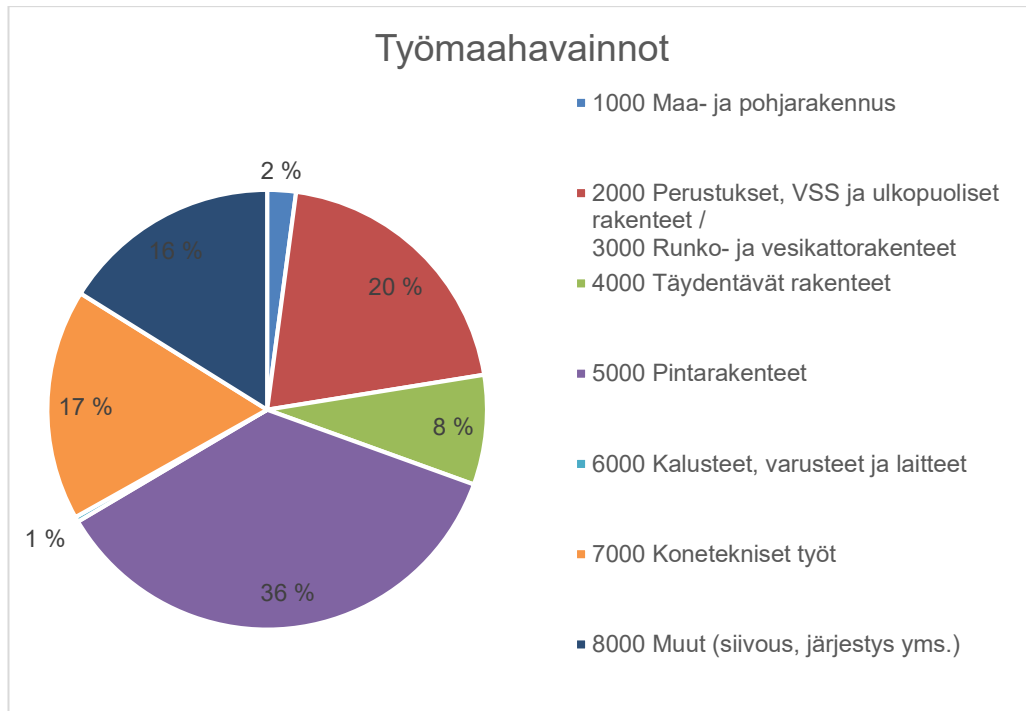
Kuva 14. Esimerkki laatuhavainnosta

Tutkin kuluneen vuoden ajalta laatuhavainnoita, joita on tehty JM:n työmailla kuluneen vuoden ajalta tarkasteluhetkestä (8/2020–8/2021). Keräsin kaikki havainnot yhteen Excel-tiedostoon, jonka avulla selvitin, mitkä työvaiheet tuottavat eniten havainnoita ja millaisia havainnoita ylipäättänsä tehdään työmaalla. Tein Excel-tiedostosta ympyrädiagrammin havainnollistamiseksi (kuva 15.). Havainnoista oli haasteellista päätellä tarkalleen, että mihin litteraan ne kuuluivat. Tästä syystä olen yhdistänyt 2000-litteroihin- ja 3000-litteroihin kuuluvat havainnot yhteen. Esimerkiksi havainto ”valu” voi liittyä perustusten valuihin tai holvivaluihin. Näiden lisäksi käytin internetistä löytyviä sanamäärien laskijoita, joiden avulla pystyin selvittämään, mitkä olivat yleisimmin käytetyt sanat havainnoissa.

Työmaita tarkasteluhetkellä oli kymmenen. Näistä havainnoita kertyi yhteensä 806 kappaletta. Alla olevasta taulukosta 1 voidaan päätellä, että huomattavasti eniten tehdään havainnoita pintarakenteista, joihin sisältyy muun muassa parketit, tasoite- ja maalaus, laatoitus, peltityöt ja pesuhuoneet. Pintarakenteet sisältävät monia eri työvaiheita ja myös pintoja katsotaan eniten, koska ne ovat aina näkyvillä.

Taulukko 2. JM:n työmaiden laatuhavainnot (8/2020-8/2021)

Littera	Havaintojen määrä
1000 Maa- ja pohjarakennus	17
2000 Perustukset, VSS ja ulkopuoliset rakenteet /	
3000 Runko- ja vesikattorakenteet	164
4000 Täydentävät rakenteet	65
5000 Pintarakenteet	290
6000 Kalusteet, varusteet ja laitteet	3
7000 Konetekniset työt	137
8000 Muut (siivous, järjestys yms.)	130
Havainnot yhteensä:	806



Kuva 12. JM Suomi Oy:n työmaiden laatu havainnot 8/2020-8/2021

Kuvaan 15 viitaten työmaahavaintojen jakauma päälitteroittain:

- Pintarakenteet 36%
- Perustukset, VSS ja ulkopuoliset rakenteet / runko- ja vesikattorakenteet 20 %
- Konetekniset työt 17%
- Muut (siivous, järjestys, yms.) 16%
- Täydentävät rakenteet 8%
- Maa- ja pohjarakennus 2 %
- Kalusteet, varusteet ja laitteet 1 %

Havainnot tutkiessa kävi ilmi, että suuri osa havainnoista liittyy niin sanottuihin etuputsitöihin, kuten hionta, korjaus, piikkaus ja paikkaus, mikä taas mahdollisesti kertoo siitä, että runkoasennuksista sekä puutteellisista suunnitelmista kertyy melko paljon ylimääräisiä töitä. Jonkin verran havainnoista pystyi päätellä myös seinäelementtien kanssa tulleita ristiriitoja talotekniikan kanssa, kuten roilo sähköjohtolle sekä hanakulmat väärässä paikassa, olivat yleisiä mainintoja.

Kymmenen yleisintä sanaa havaintoja tarkastellessa:

1. Korjaus
2. Paikkaus
3. Väärässä (paikassa)
4. Hionta
5. Tukossa
6. Naarmu
7. Pois
8. Roilo
9. Sähköjohdolle
10. Pistorasiassa

Omasta kokemuksestani sisätyövaiheissa olen huomannut, että kalliita korjaustoimenpiteitä on tullut esimerkiksi kylpyhuoneiden lattiakallistusten korjaamisista sekä paikallavaluholveissa sähkövarausputkien tukkoon meneminen. Runkovaiheessa kannattaa kiinnittää huomiota, etenkin holvien raudoitustarkastusten yhteydessä, että onko kaikki sähkövarausputket, viemärit sekä mahdolliset lattia-lämmitysputket ehjiä ja oikeissa paikoissaan. Näissä tulee myös huomioida mahdolliset asukasmuutokset esimerkiksi väliseinien osalta

## 6 Kehitysehdotukset JM Suomi Oy:n laadunvarmistukseen

Laadunvarmistukseen täytyy kiinnittää jatkossa enemmän huomiota. Viitaten haastatteluihin: uusia työntekijöitä perehdytettäessä täytyy painottaa, mitkä ovat JM Suomi Oy:n vaatimukset laadunvarmistuksessa. Valvoja on pyydettävä herkemmin katselmuksiin mukaan. Congrid on mainio työkalu laadunvarmistuksen helpottamiseksi, mutta sen käyttö edellyttää käyttäjältä sen käytön hyvää osaamista.

### 6.1 Kehitysidea 1 – Projektin selkeä vastuunjako

Projektin selkeä vastuunjako tulisi suorittaa mahdollisimman pian – ennen tuotannon aloittamista. Olisi hyvä, jos tuotantotiimi pääsisi osallistumaan enemmän projektin suunnitteluvaiheeseen, sillä jotkin työvaiheet vaativat tarkempaa työsuunnittelua sekä kustannusten laskentaa.

### 6.2 Kehitysidea 2 – työntekijöiden perehdyttäminen

Uudet JM Suomi Oy:n työntekijät sekä työharjoittelijat tulisi perehdyttää mahdollisimman monipuolisesti ja tarkasti, jotta he ymmärtäisivät JM Suomi Oy:n toimintatavat. Perehdytykseen tulisi varata riittävästi aikaa ja se toteutettaisiin yhtiönäisen perehdytysohjeen mukaisesti. Huomioiden työntekijän tuleva työtehtävä yrityksessä.

### 6.3 Kehitysidea 3 – Congridin kehittäminen

JM Suomen laadunvalvontatyökaluna on käytössä Congrid ja tarkemmin sen laatumatriisi. Laatumatriisin pohja on jokaisella työmaalla sama, mutta laatumatriisia tulisia päivittää työmaakohtaiseksi sekä vähintään vastaamaan työmaalle luotua Rakennusvalvonnan tarkastusasiakirjan sisältöä. Kuvassa 16. esitetynä sivu tarkastusasiakirjasta vastuuluetteloineen.

TARKASTUSASIAKIRJAMALLI		Kohde Asunto Oy Espoon Mellsteninhelmi T.416004		24.3.2021 KP	Selitykset valv.=valvoja/rakennuttaja vast.=vastaava työnjohtaja	Kvv = kvv-työnjohtaja muu = muu erikokorakoitsija viranom. = viranom. tai laitos	O = osallistuu H = hyväksyy V = Vastaa järjestämisestä										
T90	No	Toimenpide	Toimenpideluokka	Urakoitsijat							Suunnitt.						
				Rak	Vast	Kvv	V	Säh	Muu	ARK	RAK	LVI	SAH	Geos.	Vihers	Viranom.	Muu
<b>F1</b>	<b>00</b>	<b>PERUSTUKSET</b>															
	01	Perustusten betonoinnit	dokum. vastaanotto		H												
	02	Perustusten raudoitustarkastukset	tarkastus		V					H							
	03	Perust. ja maanvastaisten seinien vedeneristys	tarkastus; työkohteittain	H	V												
	04	Sijaintikatselmus	katselmus		H												
	05	Routasuojaussuunnitelma	dokum. vastaanotto		O					H							
	06	Rakennusten routasuojauksen malliasennus	malli	H	V												urakoitsija
	07	MV-lattia / Radon-putkitus	tarkastus	H	V												
	08	MV-lattia, maanpaineiseinien saumat	malli, tarkastus	H	V												
<b>F2</b>	<b>00</b>	<b>RAKENNUSRUNKO</b>															
	01	Elementtien asennussuunnitelma	dokum. vastaanotto		O					H							Elem.toimittaja
	02	Seinäelementtien asennustarkastus	tarkastus, työkohteittain	H	V			O									urakoitsija
	04	Paloneristykset	dokum. vastaanotto	H	O			O									
	05	Kosteudenhallintasuunnitelma	dokum. vastaanotto	H	O					O							
	06	Rakennekatselmus, elementtikatselmus	katselmus	O	V			O	O	H							ele.urakoitsija
<b>F3</b>	<b>00</b>	<b>JULKISIVU</b>															
	01	Julkisivuelementtien mallit	malli		V			O	H								toimittaja
	02	Elementtien tarkastus- ja mittausdokumentit	dokum. vastaanotto		H			O									urakoitsija
	03	Elementtien elastisten saumausten tarkastus ja malli	tarkastus, malli		V			O	H								urakoitsija
	05	Värimallit (suunnitelmakatselmus)	katselmus		V				H						O		
	06	Julkisivumuurausmalli	malli	O	V			O	H								urakoitsija
	07	Ikkunoiden ja ikkunaovien asennusmalli	malli	H	V			O	O								urakoitsija
	08	Pellitysmallit	malli	H	V												urakoitsija
	09	Parvekkekalteen malli	malli	O	V			O	H	O							toimittaja

Kuva 13. Rakennusvalvonnan tarkastusasiakirjamalli

## 7 Johtopäätökset

Tutkimuksessa päädyin seuraaviin johtopäätöksiin:

JM Suomi Oy:llä on selkeä päämäärä, eli tyytyväiset asiakkaat. Ilman asiakkaita, ei ole JM Suomea. Yrityksellä on halu kehittyä ja onnistua, mikä ajaa laadun parantamista entistä paremmalle tasolle. On tärkeää ylläpitää samaa mentaliteettia.

Nopean kasvun myötä yhteisten toimintamallien tärkeys korostuu. Uusien työntekijöiden työhön perehdytys on tärkeää. Uusille työntekijöille voisi määrittää työhön perehdyttäjän, joka vastaa uuden työntekijän koulutuksesta konsernin tavoille. Työhön perehdyttäjän tulee olla sellainen, joka on ollut yrityksellä töissä pidemmän aikaa ja tietää konsernin tavat toimia muun muassa laadunvarmistuksen osalta.

On hyvin tärkeää projektin onnistumisen kannalta, että sen kaikki eri osapuolet ymmärtävät yhteisen päämäärän, joka on tyytyväiset asiakkaat. Projektin eri vaiheissa, jokaisen projektin osallisen tulisi ajatella asiakkaan näkökulmasta, sillä kaikki työvaiheet vaikuttavat jollain tavalla lopputuotteen laatuun.

## 8 Yhteenveto

Opinnäytetyön päätavoitteena oli tutkia JM Suomi Oy:n laadunvarmistuksen taso. Tutkimusta tehdessä perehdyin laadunvarmistuksen toteuttamiseen ja sille asetettuihin vaatimuksiin ja käytäntöihin. Haastattelin eri henkilöitä, jotka kaikki työskentelevät kerrostalotyömaan laadunvarmistuksen parissa. Tutkin JM Suomi Oy:n ennalta kertyneiden laatutarkastusten ja laatuhavaintojen laadullista tasoa.

Laadunvarmistuksen toteuttaminen kerrostalotyömaalla on hyvin laaja-alainen aihe, joka koskettaa kaikkia projektin osallisia. Laatu itsessään on kilpailutekijä rakennusalalla, jonka takia laadukkaan lopputuotteen valmistaminen on yrityksen säilymisen kannalta tärkeää.

Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyi JM Suomi Oy:lle tutkimus nykyisestä laadunvarmistuksen tasosta, jonka pohjalta voidaan keskittää tulevaisuudessa paremmin resursseja laadukkaaseen rakentamiseen. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on antaa uudenlaisia näkemyksiä rakentamisen laadun jatkuvaan kehitykseen.

## Lähteet

1. JM Suomi Oy. 2021. Tietoa JM Suomi Oy:stä yrityksenä. Verkkoaineisto <<https://www.jmoy.fi/tietoa-jmsta/jm-yrityksena/jm-suomi/>>. 2021. Luettu 8/2021.
2. A. Ahonen, J. Ali-Yrkkö, jne. Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa. 2020. Valtionneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:24
3. Rakennustöiden laatu RTL 2017, (RATU KI-6029) Talonrakennusteollisuus ry
4. Asuntokauppalaki. 1994. 843 4 luku. Luettu 18.8.2021.
5. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Ratu KI-6031. Talonrakennusteollisuus ry
6. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ratu S-1228. Suunnitteluohje työmaatekniikka.
7. Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Ratu S-1215. Suunnitteluohje työmaatekniikka
8. Congrid Oy. 2021. Tietoa Congrid Oy yrityksestä ja sen ohjelmistosta. Verkkoaineisto <[www.congrid.fi/yritys](http://www.congrid.fi/yritys)>. Luettu 8/2021.
9. Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132 21 luku §150