

**YIT:n laadunvarmistusketju ja
tuotannonohjaus asuinrakentamisessa**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeen Ammattikorkeakoulu, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri AMK

Kevät, 2019

Jesse Tuunainen

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri AMK
Visamäki

| | | |
|-----------------------|---|-------------------|
| Tekijä | Jesse Tuunainen | Vuosi 2019 |
| Työn nimi | YIT:n laadunvarmistusketju ja tuotannonohjaus asuinrakentamisessa | |
| Työn ohjaaja/t | Sami Niku-Paavo, Hämeen ammattikorkeakoulu Jami-Petteri Ahonen, YIT Suomi Oy | |

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella laadun muodostumista ja merkitystä rakennushankkeessa sekä laadunvarmistusketjun toteuttamista hallitusti ja järjestelmällisesti. Opinnäytetyön tilaajana toimi YIT Suomi Oy:n HSFH-yksikkö, joka toimii Hämeenlinna – Kotka välillä pääasiassa asuinrakentamisen parissa.

Työn aihe syntyi pohtimalla työmaalla suoritettavaa laadunvarmistusta ja uuden kenttätyökalun hyödyntämistä siinä. Työssä käsiteltiin laadunvarmistusketjua teoriassa ja käytännössä. Teoriaosuudessa tutkittiin laatua ja laadunvarmistusta alan kirjallisuuden ja YIT:n ohjeiden pohjalta. Käytännöosuudessa laadunvarmistusketjun kohdat suoritettiin ohjeistuksen mukaisesti asuinkerrostalotyömaalla.

Opinnäytetyön tuloksena luotiin kokonaiskuva ohjeistuksen mukaisesta laadunvarmistusketjusta, sekä esitettiin uuden Congrid-kenttätyökalun tehokkuutta ja selkeyttä laatutarkastuksissa. Opinnäytetyötä voi käyttää apuna laadunvarmistusketjun läpiviemisessä ja tuotannonohjauksessa asuinrakentamisessa.

Avainsanat asuinrakentaminen, laatu, laadunvarmistus

Sivut 42 sivua, joista liitteitä 15 sivua

Degree Programme in Construction Engineering
Visamäki

| | | |
|--------------------|--|------------------|
| Author | Jesse Tuunainen | Year 2019 |
| Subject | YIT's quality assurance chain and production management in residential building production | |
| Supervisors | Sami Niku-Paavo, Häme university of applied sciences Jami-Petteri Ahonen, YIT Suomi Oy | |

ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to study the formation of quality and its importance in the building project along with systematic realizations of a quality assurance chain. The thesis was commissioned by YIT Suomi Oy HSFH unit which operates mainly in residential building production between Hämeenlinna and Kotka.

The subject of the thesis originated from the need of a new field application used in quality assurance chain performance on the construction site. Quality assurance chain was discussed in terms of theory and practice. In the theory part quality was studied through literature related to the building trade building trade YIT's instructions. In the practical part, the items of quality assurance chain were carried out on an apartment building site according to the specifications.

As a result of the thesis a general view of directions of the quality assurance chain was created and the efficiency and clarity of the new Congrid field application in quality inspections was highlighted. The thesis can be used as an assistance tool in completion of quality assurance chain and production management in residential building production.

Keywords residential building, quality, quality assurance

Pages 42 pages including appendices 15 pages

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 1.1 | Opinnäytetyön tavoite | 1 |
| 1.2 | YIT yrityksenä | 2 |
| 2 | LAATU JA LAADUNVARMISTUS RAKENTAMISESSA | 2 |
| 2.1 | Laatu käsitteenä | 2 |
| 2.2 | Laadunhallinta | 4 |
| 2.2.1 | Standardisointi yleisesti..... | 4 |
| 2.2.2 | Laadunhallinnan standardit..... | 4 |
| 2.3 | Laadunvarmistus rakentamisessa | 5 |
| 2.4 | Laadunvarmistustoimet työmaalla | 6 |
| 3 | YIT:N LAADUNVARMISTUS | 9 |
| 3.1 | Laatu YIT:llä | 9 |
| 3.2 | YIT:n laadunhallintajärjestelmä..... | 9 |
| 3.3 | YIT:n laadunvarmistus tuotannossa | 10 |
| 4 | PROSESSIN JA TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUSKETJU..... | 10 |
| 4.1 | Laadunvarmistusketjun vaiheet | 10 |
| 4.2 | Työvaiheen ennakkosuunnittelu | 11 |
| 4.3 | Aloituspalaveri..... | 12 |
| 4.4 | Mestan vastaanotto | 12 |
| 4.5 | Mallityö | 12 |
| 4.6 | Työn valvonta | 13 |
| 4.7 | Aliurakoitsijan itselleluovutus | 13 |
| 4.8 | YIT:n työnjohtajan vastaanottotarkastus..... | 13 |
| 5 | KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS..... | 14 |
| 5.1 | Työvaiheen lähtötiedot | 14 |
| 5.2 | Congrid-ohjelmisto | 15 |
| 5.2.1 | Yleistä..... | 15 |
| 5.2.2 | Ominaisuudet | 15 |
| 5.2.3 | Käyttötarkoitus | 16 |
| 5.2.4 | Haastattelut | 17 |
| 5.3 | Puuikkunoiden ja ikkunaovien asennuksen ennakkosuunnittelu | 17 |
| 5.3.1 | Rakennustyöselitys, suunnitelmat ja sopimus | 17 |
| 5.3.2 | Vaatimukset ja kelpoisuus | 18 |
| 5.3.3 | Ennakkosuunnittelun työmaatarkastukset | 18 |
| 5.4 | Aloituspalaveri..... | 19 |
| 5.5 | Mestan vastaanotto | 19 |
| 5.6 | Malliasennus | 20 |
| 5.7 | Työn valvonta | 21 |
| 5.8 | Aliurakoitsijan itselleluovutus | 21 |
| 5.9 | Osakohteen tarkastus | 21 |

| | |
|--|----|
| 5.10 Työvaiheen laadunvarmistamisen lopputulos | 22 |
| 5.11 Laatutarkastuksien menetelmävertailu | 23 |
| 6 POHDINTA..... | 24 |
| 7 YHTEENVETO | 25 |
| LÄHDELUETTELO..... | 26 |
| HAASTATTELUT..... | 27 |

Liitteet

| | |
|---------|-----------------------------------|
| Liite 1 | Työvaiheen aloituspalaverimuistio |
| Liite 2 | Mestan vastaanottoraportti |
| Liite 3 | Malliasennusraportti |
| Liite 4 | Osakohteen tarkastusraportti |
| Liite 5 | Haastattelu Jaakko Tuomikoski |
| Liite 6 | Haastattelu Kaisa Mäkitalo |

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön tavoite

Tämä opinnäytetyö käsittelee YIT:n laadunvarmistusketjun prosessikaa-
viota ja tuotannonohjausta kerrostalohankkeessa. Työni tilaajana toimii
YIT Suomi Oy:n HSFH-yksikkö.

Aiheen idea syntyi pohtimalla työmaalla suoritettavaa laadunvarmistamis-
mista ja siinä esiintyviä ongelmia. Uuden kenttätyökalun Congridin käyt-
töönotto ja sen käyttäminen laadunvarmistuksen työkaluna oli myös mie-
lenkiintoa lisäävä osa aiheen valinnassa.

Opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella laadun muodostumista ja merki-
tystä rakennushankkeessa sekä laadunvarmistusketjun toteuttamista hal-
litusti ja järjestelmällisesti. Laadunvarmistusketju sisältää seitsemän pää-
kohtaa, joita tulen käsittelemään yksityiskohtaisesti sekä teoriassa että
käytännössä. Teoriaosuudessa käytän tietolähteenä alan kirjallisuutta sekä
YIT:n omaa tietokantaa. Pyrin työssäni tutkimaan, mitä työkaluja laadun-
varmistusketjun läpiviemiseksi tarvitaan, ja pystyisikö joitakin näistä kehit-
tämään.

Käytännön osuudessa tarkoituksena on olla mukana kerrostalohankkeen
yhdessä työvaiheessa, jossa tarkastelen laadunvarmistusketjun pääkoh-
tien toteutusta työmaalla. Tulen käyttämään laadunvarmistuksen toteut-
tamisessa ja dokumentoinnissa uutta Congrid-ohjelmaa, ja vertailemaan
ohjelman hyviä ja huonoja puolia aikaisempiin menetelmiin haastattelui-
den avulla. Tavoitteenani on haasteiden tai ongelmien esiintyessä pohtia
ratkaisuja vastaavien varalle jatkossa. Uskon työstä olevan hyötyä itselleni
sekä muille työnjohtajille laadunvarmistusketjun toteuttamisessa.

1.2 YIT yrityksenä

YIT on Suomen suurin rakennusyhtiö. Yrityksen historia ulottuu vuoteen 1912 ja nimen YIT eli Yleinen insinööritoimisto yritys otti käyttöön vuonna 1920. Yritys toimii 11 maassa ja työllistää lähes 10 000 henkilöä. YIT uudistui vuonna 2018, kun rakennusyhtiö Lemminkäinen Oyj ja YIT Oyj yhdistyivät. Uudistunut yritys jatkoi nimellä YIT Oyj.

YIT:llä on kuusi eri toimialaa, joita ovat Asuminen Suomi ja CEE, Asuminen Venäjä, Infraprojektit, Päällystys, Toimitilat ja Kiinteistöt. Suomessa toimivat juridiset yhtiöt, YIT Rakennus Oy, YIT Talon Oy ja YIT Infra Oy fuusioituvat yhdeksi yhtiöksi 1.1.2019, jonka nimeksi tulee YIT Suomi Oy. YIT Suomi Oy koostuu useasta yksiköistä kuten HSFH eli Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomi, joka keskittyy asuinrakentamiseen Hämeenlinna – Kotka välillä. (YIT Oyj, 2018)

2 LAATU JA LAADUNVARMISTUS RAKENTAMISESSA

2.1 Laatu käsitteenä

Sana ”laatu” tarkoittaa rakentamisessa montaa eri asiaa. Se voi tarkoittaa toleransseja, silmillä nähtävää lopputulosta tai asiakkaan kokemaa palvelua. Laatu voidaan kuitenkin jakaa yleisesti neljään osaan: suunnittelu, tuotanto, asiakas ja ympäristö. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 11)

Laatu suunnittelussa tarkoittaa, että suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia, selkeitä sekä ristiriidattomia muiden suunnitelmien kanssa. Tärkeimpänä kuitenkin se, että suunnitelmassa esitetyt rakenteet ovat turvallisia, vaatimukset täyttäviä ja vastaavat tilaajan tarpeita. Laatu tuotannossa tarkoittaa, että rakennushanke toteutetaan turvallisesti, sovitussa aikataulussa, laatutavoitteiden ja -vaatimuksien mukaisesti, sekä lasketuissa kustannuksissa. Rakennusolosuhteiden ja -työmenetelmien tulee myös osaltaan vastata vaadittavaa laatua. Asiakkaalle laatu tarkoittaa tuotteen vastaavuutta haluttuun tuotteeseen. Tiedottaminen rakennushankkeen etenemisestä, kommunikointi ja asiakaspalvelun asenne eri tilanteissa kuvaavat paljon sitä, miten laadukkaaksi rakennushanke asiakkaan puolesta koetaan. Ympäristön laatu kuvaa sitä, kuinka rakennushankkeissa otetaan huomioon ympäristö ja sen suojelu sekä kestävä kehitys. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 11)

Laatua rakentamisessa ohjaavat lait ja asetukset. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset eli RYL teokset määrittävät tekniset laatuvaatimukset. Myös eri teknistieteelliset yhdistykset kuten Rakennusteollisuus ry, Suomen Betoniyhdistys ry, Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL sekä Suomen geoteknillinen yhdistys julkaisevat oppaita ja ohjeistuksia laadun ohjaamiseen ja parantamiseen.

Laatua voidaan mitata työmaalla tuotannon aikaisten virheiden ja korjaustoimenpiteiden määrällä ja työnaikaisilla laatumittareilla. Rakennusteollisuus on kehittänyt laatumittarin, joka on samankaltainen havainnointityökalu kuin työturvallisuusmittari. Kyseinen laatumittari muodostuu kahdesta pääosasta, joita ovat 1. Työmaan aikana tehtävä säännöllinen havainnointi, jolla varmistetaan laaduntuottoon vaikuttavat välilliset edellytykset ja 2. Luovutukseen valmistautumisen yhteydessä tehtävä mittaus, jolla varmistetaan asuntojen oikea-aikainen ja laadukas valmistuminen. Ensimmäisessä pääkohdassa tarkastellaan neljää eri kohtaa, joita ovat työmaan ulkoinen siisteys, materiaalin hallinta, valmiin työn laatu, sekä laadunhallinnan toteutus. Toisessa pääkohdassa tarkastellaan myös neljää eri kohtaa, joita ovat luovutuksen suunnittelu, aikataulutilanne portaittain, laatuvaikutelma ja valmiin työn laatu asunnoittain. Kohtiin tehdään oikein tai väärinmerkintöjä ja lopuksi havainnot lasketaan yhteen. (Rakennusteollisuus RT ry, n.d.)

Hankkeen päätyttyä laatua voidaan mitata lopputarkastuksen virheiden määrällä sekä takuuajan kustannus seurannalla ja korjaustoimenpiteiden määrällä. Turvallisuuden laatua valvotaan yleisesti TR-mittauksilla. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 11)

Asiakkaiden näkökulmasta laatua voidaan mitata kyselyillä. Yleinen asiakaskokemuksen mittauksen työkalu on nettosuosittelemisindeksi eli NPS, joka muodostuu sanoista Net Promoter Score. NPS:llä pyritään mittaamaan asiakkaiden asiakasuskollisuutta ja -sitoutumista sekä suosittelemahalukkuutta. Kysymyksiä on ainoastaan yksi ja sen perusmuoto on: ”Kuinka todennäköisesti suosittelet yritystä X ystävällesi tai työtoverillesi?”. (Rakennusteollisuus RT ry, n.d.)

”Nettosuosittelun taustalla olevaan kysymykseen vastataan asteikolla 10–0: 10 = suosittelet varmasti ja 0 = en suosittelet. Aktiivisiksi suosittelemiseksi lasketaan vastaajat, jotka antavat arvosanan 10 tai 9. Passiivisia ovat 8–7 ja kriittisiä ovat 6–0. NPS-luku lasketaan vähentämällä aktiivisten suosittelemijoiden osuudesta kriittisten vastaajien osuus.” (Rakennusteollisuus RT ry, n.d.)

2.2 Laadunhallinta

Laatua hallitaan rakentamisessa laadunhallintajärjestelmällä, jolla tarkoitetaan yrityksen tai organisaation laatutoiminnan kokonaisuutta ja se on keskeinen osa yrityksen toimintajärjestelmää. Yrityksen tai organisaation laadunhallintajärjestelmässä kuvataan yhteiset pelissäännöt, parhaat menettelytavat ja toiminta ongelmatilanteissa.

Laadunhallintajärjestelmän tulee toimia osana yrityksen johtamisjärjestelmää, jotta ristiriitaisuuksia ei pääse syntymään. Laadunhallintajärjestelmä pitää sisällään toimintaohjeet, jotka kuvaavat miten tulee toimia, jotta virheet voidaan välttää. Toimintaohjeet osoittavat myös eri vaiheista vastuussa olevat ja viiteaineistoihin viittaukset. Laadunhallintajärjestelmän toimivuutta tarkastellaan sisäisillä auditoinneilla. Järjestelmiä on myös kehitettävä aina kun tarve siihen ilmenee. Laadunhallintajärjestelmät pohjautuvat yleensä standardeihin, mutta yrityksellä voi olla käytössä myös täysin oma järjestelmänsä. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 10)

2.2.1 Standardisointi yleisesti

Standardisointi tarkoittaa yhteisten toimintamallien laatimista. Tarkoituksena on lisätä tuotteiden yhteensopivuutta ja turvallisuutta. Standardeilla helpotetaan kotimaista ja kansainvälistä kauppaa.

Suomessa keskusjärjestönä toimii SFS ry eli Suomen Standardoimisliitto, joka laatii standardit yhteistyössä toimialayhteisöjensä kanssa, joita on yhteensä 12. SFS on jäsenenä ISO:ssa (International Organization for Standardization) sekä CEN:issä (European Committee for Standardization). Valtaosa Suomessa käytettävistä SFS-standardeista pohjautuu kansainvälisiin tai eurooppalaisiin standardeihin. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, n.d.)

2.2.2 Laadunhallinnan standardit

Laadunhallinnan standardit pohjautuvat ISO 9000 -sarjan standardiperheeseen. ISO 9000 -sarjan standardeja on työstetty vuodesta 1986 ISO:n teknisen komitean TC 176:n työryhmissä, jotka muodostuvat eri puolilla maailmaa toimivista liike-elämän ja muiden organisaatioiden asiantuntijoista. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, n.d.)

Olenneisimmat standardit kyseisestä sarjasta ovat ISO 9000:2015 Laadunhallintajärjestelmät, Perusteet ja sanasto sekä ISO 9001:2015 Laadunhallintajärjestelmät, Vaatimukset. ISO 9001 on käytössä laajasti koko maailmassa ja se auttaa kansavälisillä markkinoilla toimimista. ISO 9001 laadunhallinnan periaatteet ovat asiakaskeskeisyys, johtajuus, henkilöstön osallistuminen, prosessimainen toimintamalli, järjestelmällinen johtamistapa,

jatkuva parantaminen, tosiasioihin perustuva päätöksenteko, sekä molempia osapuolia hyödyttävät suhteet. (Rakennustieto Oy, 2016)

Yritys tai organisaatio voi hankkia itselleen ISO 9001 laadunhallintastandardin riippumattoman kolmannen osapuolen tekemällä sertifiointilla. Laadunhallintastandardi asettaa vaatimukset laatutoiminnalle ja sertifiointi osoittaa yrityksen tai organisaation toiminnan täyttävän vaatimukset.

2.3 Laadunvarmistus rakentamisessa

Halutun laadun saavuttamiseksi on seurattava sen toteutumista käytännössä. Rakennushankkeen laadunvarmistusta tehdään rakentamisen jokaisessa vaiheessa, hankkeen tarjous- ja sopimusvaiheessa, valmisteluvaiheessa, toteutusvaiheessa sekä viimeistely- ja luovutusvaiheessa. Laadunvarmistukseen vaikuttavat rakennuttaja, valvojat, suunnittelijat, viranomaiset, sekä urakoitsijat. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 14)

Rakennustuotannon tarkoituksena on toteuttaa hanke asiakkaan tarpeiden mukaisesti sekä sopimusasiakirjoja noudattaen, jotta tähän päämäärään päästään vaaditaan tuotannosuunnittelua. Työmaan tuotannosuunnitteluvaiheeseen kuuluu kohteen projektisuunnitelman laatiminen, aikataulusuunnittelu, riskien tunnistaminen, laadun suunnittelu, kustannusohjaus, turvallisuus- ja aluesuunnittelu, hankintojen suunnittelu sekä asiakastoiminnat. Nämä kaikki vaikuttavat omalta osaltaan keskeisesti laadun rakentumiseen hankkeessa. Työmaan projektisuunnitelma sisältää työmaan toimintatavat ja sopimuksen osapuolien vastuut ja keinot, joilla saavutetaan hankkeen taloudelliset, ajalliset ja laadulliset tavoitteet. Tuotannosuunnittelu on jatkuvaa koko työmaan ajan. Se tarkoittaa myös yksittäisten työtehtävien suunnittelua. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 13)

Kaikilla hankkeen osapuolilla on omat vastuunsa ja tehtävänsä. Rakennuttaja määrittää tärkeimmät ja vaadittavat laadunvarmistustoimet tarjouspyynnössä. Rakennuttaja hyväksyy hankkeen aliurakoitsijat, toimittajat ja tuotemallit sekä seuraa käytettyjen materiaalien kelpoisuutta. Hankkeen etenemisen seuranta, sivu-urakoitsijoiden aikataulussa pysymisen seuranta, sekä seurantakokouksissa laadunvarmistuksen esittäminen viranomaisille kuuluvat rakennuttajan tehtäviin. Rakennuttajalla on myötävaikutus- ja huolehtimisvelvollisuus hankkeeseen ja laadun, turvallisuuden tai aikataulun poikkeamatilanteissa rakennuttaja puuttuu tilanteeseen, sekä päättää jatkotoimenpiteistä. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 19)

Pääsuunnittelijan vastuulla on valvoa suunnitelmien yhteensopivuutta, määräysten mukaisuutta, sekä suunnitteluajataulun etenemistä. Suunnittelijat täydentävät suunnitelmia tarvittaessa rakennusaikana, sekä tekevät suunnitelmille ristiin tarkastuksia. Selkeät, ja ristiriidattomat suunnitelmat ovat itsessään laadunvarmistusta. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 19)

Urakoitsijat huolehtivat omien vastuidensa mukaisesti laadunvarmistuksesta. Poikkeamista tulee aina ilmoittaa rakennuttajalle, valvojalle sekä muille tarvittaville osapuolille. Pääurakoitsijan tehtävä on tehdä hankekohtainen laatukansio työmaan alkaessa. Laatukansiossa säilytetään hankkeen laadunvarmistukseen liittyviä dokumentteja. Urakoitsijat tekevät työtehtävästä tarvittaessa laatusuunnitelman, jossa esitetään organisaatio, aikataulu, logistiikka, materiaalit, sekä kokous ja palaveri käytäntö. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 19)

Rakentamisen valmisteluvaiheessa pidetään hankkeen aloituskokous. Aloituskokous ja rakennustyön tarkastusasiakirja ovat viranomaisten edellyttämiä laadunvarmistustoimenpiteitä. Tarkastusasiakirjaan tehdään merkinnät katselmuksista ja viranomaistarkastuksista. Rakentamisen aikana työmaalla pidetään säännöllisin väliajoin työmaakokouksia, joissa käydään läpi työmaan turvallisuusasiat, aikataulu, sekä mahdolliset poikkeamat ja ongelmat. Kyseiset tiedot ja päätökset niihin liittyen kirjataan kokouspöytäkirjaan. Kokoukset ja palaverit ovat oleellinen osa hankkeen laadunvarmistusta, sillä niissä pystytään puuttumaan työtä edeltäviin tai työnaikaisiin puutteisiin tai ongelmiin. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 14)

2.4 Laadunvarmistustoimet työmaalla

Hankkeen vaaditun laatutason saavuttamiseksi vaaditaan laadunvarmistustoimia. Pääurakoitsijan omien töiden ja aliurakoitsijoiden töiden osalta kyseiset laadunvarmistustoimet osoitetaan laadunvarmistusmatriisissa. Laadunvarmistusmatriisissa esitetään keskeisimpien työtehtävien kuten perustustöiden, elementtiasennus töiden ja vesikattotöiden laadunvarmistustoimia, joita ovat tehtäväsuunnitelman laatiminen, aloituspalaveri, mestan vastaanotto mallityö, tarkemittaus, ongelma-analyysi, jatkuva oma valvonta, kokeiden, mittauksien ja tarkastuksien tekeminen, sekä vastaanottokatselmus. Laadunvarmistusmatriisilla pystytään ohjaamaan laatua työmaalla. Matriisin laadinnasta vastaavat rakennushankkeen vastaava työnjohtaja, projektipäällikkö tai työpäällikkö. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 18)

Tehtäväsuunnitelma on työkokonaisuus, joka voi koostua yhdestä tai useammasta työlajista. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on tarkentaa hankkeen tuotantosuunnitelmia siten, että tehtäväsuunnitelmalla voidaan ohjata ja valvoa tehtävän etenemistä vaadittavassa tarkkuudessa. Tehtäväsuunnittelulla myös varmistetaan työn vaatimusten täyttyminen teknisesti, ajallisesti, laadullisesti, sekä työhön lasketuilla kustannuksilla. Tehtäväsuunnitelmassa esitetään tehtävän aikataulu, työturvallisuus, riskit, potentiaaliset ongelmat, laatu, laadunvarmistustoimet, logistiikka sekä kustannukset. Yleisiä lähtötietoja tehtäväsuunnitelman laatimiseen saadaan Rakennustöiden yleisistä laatuvaatimuksista eli RYL teoksista, Ratu-työmenetelmä ja -menekkitiedostoista sekä BY-, RIL-, SGY-, ja RT-julkaisuista. Hankekohtaisia lähtötietoja ovat hankkeen projektisuunnitelma, aikataulut, työselostukset, tavoitearvio sekä suoritettut katselmukset. Yrityksellä

voi olla myös omia yrityskohtaisia lähtötietoja esimerkiksi menekkien laskentaan. Tehtäväsuunnitelmassa on tarkoituksena esittää tehtävän vaatimukset selkokielellä ja ymmärrettävässä muodossa. Tehtäväsuunnitelma tulisi aina käydä läpi työn toteuttajien kanssa. Tehtävät, joista tehtäväsuunnitelma tehdään ovat yleensä merkittäviä hankkeen kannalta joko ajallisesti, taloudellisesti tai laadullisesti. Tehtäväsuunnitelma on myös hyvä tehdä tehtävistä, joista on vähemmän kokemusta tai ovat riskialttiita jollain tavoilla, näin voidaan välttää mahdolliset virheet itse työssä. (Rakennustieto Oy, 2016, ss. 21-22)

Urakoiden aloituspalaverit tulee pitää ennen kyseisten töiden aloittamista. Aloituspalaverissa on tarkoituksena käydä kyseessä oleva työtehtävä läpi työntekijöiden kanssa työn vaatimusten, laadun ja turvallisen toteuttamisen osalta. Tehtävän aikataulu, työjärjestys sekä tehtävään liittyvät työt tulee myös käydä läpi. Palaverissa voidaan myös pohtia yhdessä työn mahdollisia ongelmakohtia, epäselvyyksiä sekä mahdollisia erityispiirteitä. Aloituspalaverilla on merkittävä vaikutus halutun laatutason saavuttamisessa ja kerralla oikein- periaatteen käytännön toteutukseen. Korjaava aloituspalaveri voidaan järjestää, mikäli työt eivät suju sovitun mukaisesti tai työn jäljessä on puutteita. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 18)

Mestän vastaanotto eli aloitusedellytyksien varmistaminen tarkoittaa työkohteen valmiuden tarkastamista tulevaan tehtävään. Tarkistettavia asioita ovat edellisten työvaiheiden valmius ja laatu, työskentelyolosuhteet sekä työn edellyttämä työturvallisuus. Mikäli mesta on kunnossa, voidaan työskentely aloittaa. Töiden alkaessa suoritetaan ensimmäiseksi mallityö. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 25)

Mallityö on nimensä mukaisesti yhdestä työtehtävästä suoritettu malli, jossa sopimuksissa ja aloituspalaverissa sovitut asiat konkretisoituvat työn tuloksena. Mallityöllä määritetään kyseisen työtehtävän laadun taso ja vaatimukset käytännössä. Mallityössä havaitut virheet ja puutteet korjataan ja tarkastetaan uudestaan ennen siirtymistä seuraavaan. Mallityön tarkastuksessa ovat mukana työnjohtaja sekä työntekijät. Laadunvarmistuksen kannalta on tärkeää, että tarkastukset dokumentoidaan, jotta myöhemmiltä kiistoilta vältytään. Tärkeimmissä tarkastuksissa ovat mukana myös valvoja, arkkitehti ja suunnittelija. (Rakennustieto Oy, 2016, ss. 18-28)

Töiden aikana tulee suorittaa jatkuvaa valvontaa, tarkemittauksia sekä tarkastuksia. Aliurakassa työn valvontaa tulisi suorittaa pääurakoitsijan työnjohdon sekä aliurakoitsijan oman työnjohdon toimesta hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Myös työtehtävän suorittajan tulee valvoa ja seurata omaa työsaavutustansa ja virheiden ilmetessä raportoida niistä. Mikäli työn jäljessä on virheitä tai puutteita, voidaan pitää esimerkiksi korjaava aloituspalaveri, jossa käydään läpi ilmenneet virheet ja mietitään niiden korjaustoimenpiteet ja ennaltaehkäisy jatkossa. (Rakennustieto Oy, 2016, ss. 18-27)

Tehtävän valmistuttua suoritetaan tehtävän luovutus eli vastaanottokatselmus. Tavoitteena on että, tehtävä ohjattaisiin ja suoritettaisiin niin hyvin, että vastaanottokatselmus olisi ainoastaan muodollinen toimenpide eikä uusia virheitä tai puutteita sen aikana ilmenisi. Katselmuksessa ovat läsnä pääurakoitsijan työnjohtaja ja työn suorittajat, sekä mikäli kyse on aliurakasta, läsnä tulisi olla myös aliurakoitsijan työnjohtaja. Läsnä voi olla myös seuraavan työvaiheen suorittaja, jotta pystytään heti toteamaan, jos työtä ei voi jostain syystä aloittaa suorittamaan. Vastaanottokatselmuksessa tarkistetaan, että työ on suoritettu suunnitelmien mukaisesti, vastaa kokonaisuudessaan mallityön tasoa ja että se on täysin valmis. Mahdolliset virheet tai puutteet kirjataan ylös katselmusmuistioon ja korjataan, vasta tämän jälkeen työkohte voidaan vastaanottaa. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 18)

Laadunohjaukseen käytettäviä dokumentteja ovat:
(Rakennustieto Oy, 2016, s. 18)

- laadunvarmistusmatriisi
- tarkastusasiakirjat
- tehtäväsuunnitelmat
- aloituspalaverimuistiot
- mestan vastaanottojen muistiot
- rakennusvalvonnan aloituskokouksen pöytäkirja
- kosteudenhallintasuunnitelma
- vastaanottokatselmus muistiot
- osakohteiden tarkastusmuistiot
- muut tarkastuksia ja mittauksia koskevat dokumentit

Dokumentteja käytettävien materiaalien osalta ovat:
(Rakennustieto Oy, 2016, s. 18)

- tuotteiden ja materiaalien tyyppihyväksyntätodistukset
- käyttöturvallisuustiedotteet
- suoritustasoilmoitukset
- CE ja muut kelpoisuuden osoittamisen asiakirjat

Rakennustuotteen CE merkintä tarkoittaa, että tuote on testattu harmonisoidun tuotestandardin (hEN) mukaisella testimenetelmällä ja että tuote on ilmoitetun suoritustasoilmoituksen (DoP) mukainen. CE merkintä vaaditaan suurelta osalta rakennustuotteita, kuten kiinteäksi osaksi jääviä rakenteita esimerkiksi elementeiltä ja ikkunoilta. (Ympäristöministeriö, 2018)

3 YIT:N LAADUNVARMISTUS

3.1 Laatu YIT:llä

Tämä osio käsittelee laatua, laadunhallintaa ja laadunvarmistusta YIT:n ohjeistuksen mukaisesti. YIT:llä laatu ei painotu hankkeen yhteen vaiheeseen, vaan on läsnä hankkeen jokaisessa vaiheessa toteutuksessa ja suunnittelussa.

Laatu tuo kilpailuetua ja laadun tekemisen hyvä maine leviää. Kerralla kuntoon- periaatteen valossa laatua on myös halvempaa tehdä. Laatu on mitattavia suureita, luotettavuutta, kestävyyttä, turvallisuutta, huollettavuutta, esteettisyyttä sekä ympäristön huomioon ottamista. Teknisestä näkökulmasta laatua mitataan toleransseilla, vaatimusten mukaisuudella sekä mitattavissa olevilla arvoilla. Visuaalista laatua eli asiakkaan näkökulmasta laatua mitataan silmillä havainnoimalla tai kontaktilla. (Ylikangas, 2017)

3.2 YIT:n laadunhallintajärjestelmä

Laadunhallintajärjestelmän tarkoituksena on toteuttaa yrityksen hankkeiden laatutavoitteet järjestelmällisesti. Laadunhallintajärjestelmää ei tule käyttää vain nimellisesti vaan sen tarkoituksena on luoda parempaa laatua, varmistaa sen toteutumista, sekä kasvattaa asiakastyytyväisyyttä. (Ylikangas, 2017)

YIT Suomi Oy:llä on käytössä sertifioitu ja ISO 9001:2015-standardin mukainen laadunhallintajärjestelmä. Sertifikaatin myöntäjänä toimii ulkoinen auditoija, joka tekee tarkastusauditoinnin vuosittain varmistaen, että toiminta on sertifikaatin mukaista. YIT:llä on lisäksi Rakentamisen Laatu Ry:n eli RALA:n myöntämä pätevyystodistus talonrakennusteknisille ja infratöille. (YIT Suomi Oy, 2017)

Laadunhallintajärjestelmän toteuttamiseen käytetään sähköistä Navigaattori toimintajärjestelmää. Navigaattorissa toiminta on kuvattu prosesseina, jotka sisältävät liiketoiminnan- ja tuotannonohjauksessa käytettävät välineet, toimintaohjeet, mallit sekä lomakkeet. Navigaattorin sisältämiä toimintoja ovat liiketoiminnan ohjaus ja johtaminen, suunnittelun ohjaus, hankekohtaisen toteutuksen ja laadunhallinnan suunnittelu ja toteuttaminen, auditointikäytännöt, työturvallisuus, ja työterveydenhoito, asiakaspalvelujärjestelmä ja ympäristösuojelu. Suunnitelmia ja ohjeita päivitetään jatkuvasti vastaamaan nykyvaatimuksia. (YIT Suomi Oy, 2017)

3.3 YIT:n laadunvarmistus tuotannossa

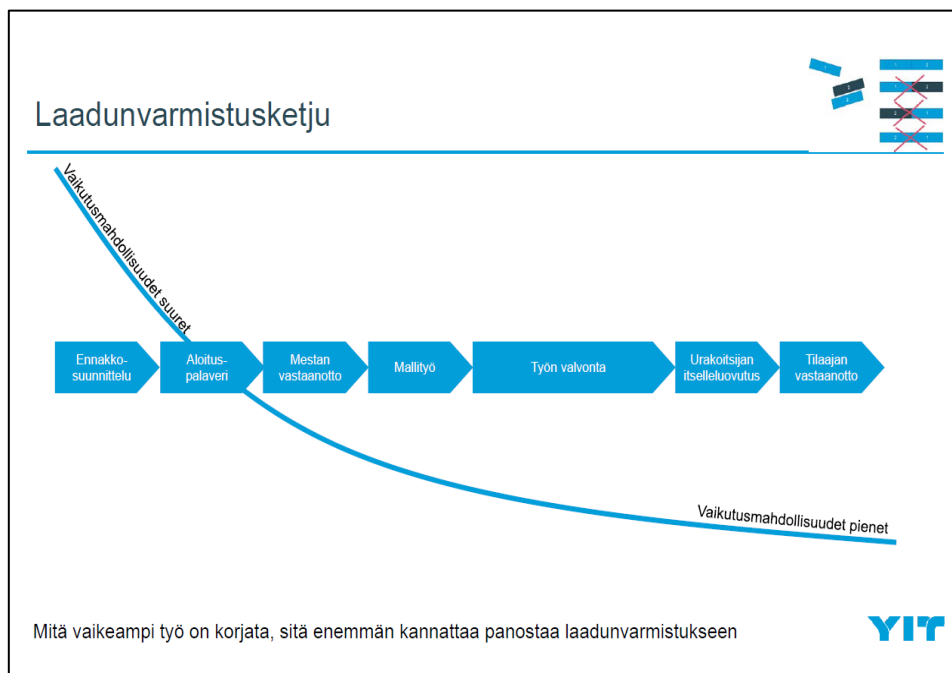
Tuotannossa eli työmaalla laadun toteutumista valvotaan jatkuvasti. Laadunvarmistus lähtee laadunhallintasuunnitelman laadinnasta. Laadunhallintasuunnitelma sisältää riskit ja niiden ratkaisumallit, suunnitellut ajankohdat sekä vastuuhenkilöt. Laadunhallintasuunnitelmassa pyritään keskittymään laadullisesti riskialttiisiin työvaiheisiin kuten peittyviin rakenteisiin, näkyviin rakenteisiin, täysin uusiin tai tuntemattomiin rakenteisiin sekä mahdollisesti ennalta tiedettyihin ongelmallisiin rakenteisiin. Laadunhallintasuunnitelmaa täydennetään työmaan edetessä kyseisen työvaiheen vastuuhenkilön toimesta.

Työtehtävien osalta YIT:llä on käytössä laadunvarmistusketju, joka toimii työkaluna laadunvarmistuksessa. Laadunvarmistusketjua voidaan käyttää jokaisessa työvaiheessa, koska toiminnot ovat samoja tarvittaessa toimintojen laajuutta voidaan suhteuttaa työvaiheen laajuuteen sopivaksi. (YIT Suomi Oy, 2017)

4 PROSESSIN JA TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUSKETJU

4.1 Laadunvarmistusketjun vaiheet

YIT:n laadunvarmistusketju koostuu seitsemästä eri vaiheesta. Vaiheita ovat ennakkosuunnittelu, aloituspalaveri, mestanvastaanotto, mallityö, työn valvonta, aliurakoitsijan itselleluovutus ja YIT:n työnjohtajan vastaanottotarkastus. Kuvassa 1 on esitetty laadunvarmistusketju aikajärjestyksessä. Tarkastelen seuraavaksi laadunvarmistusketjun toimenpiteitä YIT:n työnjohtajan näkökulmasta, kun toisena osapuolena on aliurakoitsija. Laadunvarmistusketjua voi kuitenkin käyttää myös omien töiden laadunvarmistuksessa.



Kuva 1. Laadunvarmistusketju (YIT n.d.)

4.2 Työvaiheen ennakkosuunnittelu

Työvaiheen ennakkosuunnittelu aloitetaan kyseisen työvaiheen suunnitelma-asiakirjojen tarkastamisella. Niistä varmistetaan, että suunnitelmat ovat ajantasaiset ja tarpeeksi kattavat. Tämä tulisi tehdä hyvissä ajoin ennen työvaiheen aloitusta. Suunnitelmista tarkastetaan toteutuskelpoisuutta ja etsitään vaikeimmin toteutettavia kohtia, tarvittaessa tulisi pyytää esimerkiksi tarkentavia detaljeja. Työvaihetta koskevan sopimuksen tiedot ja neuvottelumuistioon kirjatut asiat on syytä tarkastaa ja lukea hyvin läpi. Viranomaisten mahdolliset vaatimukset kyseiseen työvaiheeseen tulee myös selvittää.

Työvaiheen läpiviennin suunnittelussa on hyvä käyttää apuna viiteaineistoa, joka tarkoittaa YIT:n laatukortteja, YIT:n laatimia hyviä ja huonoja ratkaisuja, materiaalitoimittajan ohjeita ja tarvittaessa Ratu- ja RT-kortistoja sekä RYL vaatimuksia ja ohjeita. Näiden pohjalta saadaan laadittua työvaiheen tekniset vaatimukset. Työvaiheen etenemisjärjestys, resurssien tarve ja logistiikan suunnittelu tulee tehdä ennakkosuunnitteluvaiheessa. Ennakkosuunnittelussa tulee myös miettiä muuttuvia tekijöitä kuten vuodenaika, sää, olosuhteet ja vaikutukset muihin työvaiheisiin. Näiden pohjalta laaditaan laaturiskit ja toimenpiteet niiden ehkäisemiseen. Laaturiskikartoituksessa kannattaa tutkia myös vuosikorjauksen palautetta virheistä, mikäli niitä on esiintynyt. Tärkeimmistä laatuvaatimuksista ja työohjeista laaditaan tarkastuskortti, joka toimii työkaluna valvonnassa. Tarkastuskortissa tulee esittää tarkastettavat asiat ja niiden hyväksyntäkriteerit. (Torkkeli, 2018)

4.3 Aloituspalaveri

Työvaiheen aloituspalaveri pidetään ennen töiden aloittamista. Aloituspalaveriin tulisi osallistua pääurakoitsijan työnjohtaja, aliurakoitsijan työnjohtaja sekä työntekijät. Palaverissa käydään läpi työvaiheen laadulliset ja tekniset vaatimukset sekä työmenetelmät. Viiteaineistona voi käyttää YIT:n laatukortteja ja YIT:n laatimia hyviä ja huonoja ratkaisuja. Hyvissä ja huonoissa ratkaisuisa on esitetty työvaiheessa aikaisemmin sattuneita puutteita ja virheitä sekä onnistuneeksi todettuja ratkaisuja.

Aloituspalaverissa sovitut asiat tulee aina kirjata palaverimuistioon. Tähän on hyvä käyttää YIT:n valmista aloituspalaveripohjaa, jossa on palaverissa käsiteltävien asioiden pääkohdat valmiina. Pääkohdista tarkastetaan, että kyseiset toimet ovat kunnossa ja ovat molemmille osapuolille selkeitä. Pääkohtia ovat sopimukset, suunnitelmat, edeltävät työvaiheet, aikataulu, suoritusjärjestys, työsaavutus, resurssit, aliurakoitsijan työnjohto, laatuvaatimukset, mallityö, itselleluovutus, tarkastukset, suojaukset, jätteenkäsittely, materiaalit, varastointi, koneet, välineet, tarvikkeet, potentiaaliset ongelmat, työssä tarvittavat pätevyydet ja luvat sekä tarvittaessa muut asiat. Myös tarkastuskortti on hyvä käydä läpi ja muokata sitä, mikäli siihen on tarvetta. Aliurakoitsijalle annetaan palaverimuistiosta ja tarkastuskortista kopio. (Torkkeli, 2018)

4.4 Mestän vastaanotto

Ennen mestän vastaanottoa tulee varmistaa, että edellinen työvaihe on saatettu loppuun asianmukaisesti. Tehtävän vastaanotosta arkistoitu dokumentointi kannattaa käydä läpi, josta selviää mahdolliset epäkohdat. Aloituspalaverissa on sovittu päivä mestän vastaanotolle. YIT:n työnjohtajan tulee varmistaa, että mesta on sovituksessa kunnossa ja olosuhteet kunnossa jo ennen aliurakoitsijan edustajan saapumista vastaanottoon. Mestän vastaanotossa kierretään työkohteeseen aliurakoitsijan työnjohtajan kanssa, ja varmistetaan vielä yhdessä, että mesta on sovituksessa kunnossa.

Vastaanotosta laaditaan tarkastuslomake, johon kirjataan toimenpiteet, mikäli niitä vaaditaan. Tarkastuslomake allekirjoitetaan molempien osapuolien toimesta ja sen mukaiset toimenpiteet hoidetaan kuntoon sovituksessa ajassa. (Torkkeli, 2018)

4.5 Mallityö

Mallityö tarkoittaa ensimmäisen työkohteen tarkastamista. Mallityön tarkastamiseen tulee osallistua työntekijät ja molempien osapuolien työnjohtajat. Mallityön tarkastaminen tehdään ennakkosuunnitteluvaiheessa laaditun tarkastuskortin mukaisesti, lisäksi dokumentointia suoritetaan ottamalla valokuvia etenkin peittyvistä työvaiheista.

Työkohteen tarkastamisessa suoritetaan mittaukset vaatimusten mukaisesti ja tulokset kirjataan tarkastuskorttiin. Työvaiheen sisältäessä useita eri vaiheita, suoritetaan tarkastukset vaiheittain. Työntekijöiden vaihtuessa uusilla työntekijöillä tulisi teettää uusi mallityö laatutavoitteiden varmistamiseksi. Jos työkohteen tarkastamisen yhteydessä esiintyy virheitä tai puutteita, sovitaan niiden korjaamisesta ja uudelleen tarkastamisesta ennen töiden jatkumista eteenpäin. (Torkkeli, 2018)

4.6 Työn valvonta

Työvaihetta tulee valvoa päivittäin sekä antaa rakentavaa palautetta, mikäli työnjohtaja näkee siihen aihetta. Myös positiivista palautetta on hyvä muistaa antaa. Työstä valvotaan laatutason pysymistä mallityön tasolla. Valvontaa tulee dokumentoida tarkastuskorttiin ja valokuvata peittyviä työvaiheita ja rakenteita. Kuvaamisessa on hyvä muistaa, että kuvat ovat myös jälkikäteen paikannettavissa. Tämä voidaan varmistaa sisällyttämällä kuviin esimerkiksi asunnon tai huoneiston numeron.

Havaittuihin virheisiin tai puutteisiin työvaiheessa tulee puuttua heti ja tiedottaa niistä aliurakoitsijan työnjohdolle. Virheen korjaaminen tulee varmistaa tehdyksi asianmukaisesti. Mikäli työvaiheeseen liittyy erityisiä toimenpiteitä, tulee niiden suorittaminen varmentaa ja dokumentoida. Työvaiheeseen liittyvät dokumentit ja valokuvat tulee arkistoida siten että ne ovat muiden työmaan toimihenkilöiden käytettävissä. (Torkkeli, 2018)

4.7 Aliurakoitsijan itselleluovutus

Aloituspalaverissa on sovittu aliurakoitsijan itselleluovutuksen tavasta ja ajankohdasta. Myös YIT:n työnjohtajan on hyvä olla läsnä ensimmäisessä itselleluovutuksessa, jotta voidaan varmistua yhteisestä linjasta ja mallityössä esitetyn laadun toteutumisesta sovitulla tavalla. Virheiden tai puutteiden ilmetessä tulee heti sopia aliurakoitsijan kanssa korjauksen aikataulusta, jotta viivästymiseltä vältytään. Aliurakoitsija laatii tarkastusdokumentin itselleluovutuksesta jokaisesta osakohteesta ja toimittaa sen pääurakoitsijalle. (Torkkeli, 2018)

4.8 YIT:n työnjohtajan vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastusta ennen tulee tarkastaa, että aliurakoitsijan itselleluovutuksessa havaitut virheet ja puutteet ovat korjattu valmiiksi. Kesken eräistä työtä ei tule vastaanottaa, työn tulee aina vastata sopimuksen mukaista lopputulosta. Tarkastus kannattaa aikatauluttaa ja tarvittaessa jakaa osakohteisiin, jolloin pidetään osakohteen vastaanotto. Vastaanottotarkastuksessa tulee olla paikalla myös aliurakoitsijan työnjohtaja. Tarkastuksessa käytetään apuna ennakkosuunnitteluvaiheessa laadittua tarkastuskorttia, ja mallityön dokumentteja.

Tarkastuksessa mahdollisesti löytyvien virheiden tai puutteiden osalta sovitetaan heti aliurakoitsijan kanssa korjausaikataulu ja vastuuhenkilö. Vastanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, johon kirjataan myös mahdolliset vaateet taloudellista loppuselvitystä varten. (Torkkeli, 2018)

5 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

5.1 Työvaiheen lähtötiedot

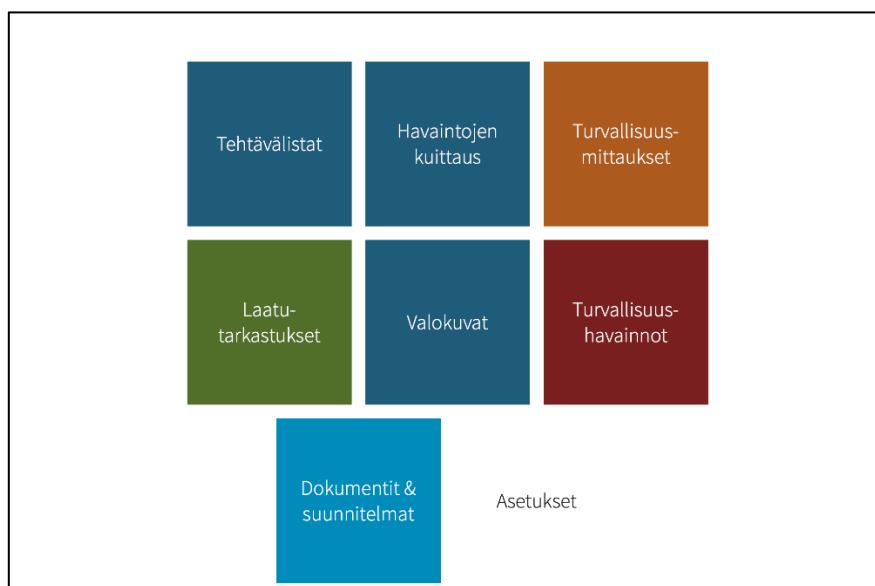
Laadunvarmistusketjun käytännön toteutus tehdään puuikkunoiden ja ikkunaovien ensimmäisestä asennuskerrasta YIT:n Hyvinkäällä sijaitsevalla työmaalla. Työmaa on yksi portainen ja seitsemän kerroksinen asuinkerrostalo, jossa asuntoja tulee olemaan 43. Tätä kappaletta kirjoittaessani työmaa on runkovaiheessa ja kerroksia on pystyssä kaksi ja kolmannen kerroksen seinäelementtejä asennetaan paikalleen.

Puuikkunoiden ja ovien työvaiheesta on tehty urakkasopimus, johon sisältyy ikkunoiden ja ovien toimitus, asennus ja tiivistys uretaanilla. Puuikkunat ja ovet nostetaan rakennukseen sisään runkovaiheessa kerroksittain sitä mukaan, kun kerroksen lattiaa saadaan valmiiksi, sillä ikkunat ovat isoja ja niiden liikuttaminen asennuspaikalle olisi muuten haastavaa. Työvaiheen toteutuksen aloitus ajankohta sijoittuu joulukuulle. Käytän työvaiheen laadunvarmistuksessa apuna Congrid nimistä ohjelmaa. Laatutarkastuksista tehdyt raportit ja muut dokumentit löytyvät opinnäytetyön liitteistä.

5.2 Congrid-ohjelmisto

5.2.1 Yleistä

Congrid Oy on suomalainen ohjelmistoalan yritys, joka on kehittänyt Congrid nimisen ohjelman rakentamisen laadun sekä turvallisuuden hallintaan ja seurantaan. Congrid-ohjelmisto käsittää kaksi tasoa, jotka ovat selaimella toimiva livepalvelu sekä tabletilla tai puhelimella käytettävä applikaatio. Kuvassa 2 on esitetty applikaation päävalikko. Congrid-ohjelmisto on pilvipalvelu, mikä tarkoittaa, että tieto liikkuu internetyhteyden välityksellä automaattisesti live:n ja applikaation välillä. (Congrid Oy, 2018)



Kuva 2. Congrid applikaation päävalikko

5.2.2 Ominaisuudet

Congrid-ohjelmistoa voidaan optimoida yrityksen tarpeiden mukaisesti. YIT:llä Congrid toimii niin sanottuna kenttätyökaluna. Ohjelmalla voi tehdä työturvallisuusmittauksia, turvallisuushavaintoja ja laatutarkastuksia.

YIT:llä on käytössä laatu osio, joka sisältää laadunvarmistusmatriisin. Laatumatriisin avulla voidaan seurata laatutarkastusten etenemistä. Käytössä on Ratu 2014-laatumatriisi. Halutun laatutarkastuksen voi valita laatutarkastusvalikosta (kuva 3). Tarkastuksia ovat mestan vastaanotto, malliasennus, osakohteen tarkastus ja työvaiheen vastaanotto. Työvaiheet on jaoteltu työlajeittain Talo 2000 nimikkeistön mukaisesti.



Uusi tarkastus

Tarkastus Tarkastuspohja Alue Tarkenne Osallistujat

Mestan vastaanotto

Malliasennus

Osakohteen tarkastus

Työvaiheen vastaanotto

Tarkastus Ei vielä valittuna
 Työvaihe Ei vielä valittuna
 Tarkastuspohja Ei vielä valittuna
 Alue

Peruuta Luo tarkastus

Kuva 3. Laatutarkastusvalikko

Congridin laatutarkastuksien ominaisuuksiin sisältyy sijaintitietojen merkitseminen työmaan pohjapiirustuksiin, kuvien ottaminen ja lisääminen tarkastukseen, tarvittavien dokumenttien lisääminen tarkastukseen sekä vaadittavien tehtävien lisääminen. Tarkistuksiin voi lisäksi tehdä positiivisia havaintoja sekä lisätä kommentteja ja muistiinpanoja.

5.2.3 Käyttötarkoitus

Tarkoitukseni on käyttää Congrid-ohjelmistoa ikkuna- ja oviaasennustyövaiheen laadunvarmistamisessa. Tarkastukset suoritetaan puhelimella tai tabletilla käyttäen Congrid applikaatiota. Tarkastuksien sisältö koostuu työvaiheeseen tai sen valmiuteen oleellisesti liittyvistä kysymyksistä, joihin vastataan hyväksy tai hylkää tyyppisesti tarkastusta työmaalla suoritettaessa. Congridissa oleva tarkastuspohja toimii työvaiheen tarkastuskorttina.

Congrid tuo tarkastuksiin yksinkertaisuutta sillä dokumentointi tapahtuu ohjelmassa eikä tarvita esimerkiksi erikseen kameraa ja papereita mukaan. Tarkastukset ovat helposti löydettävissä ja kaikkien työnjohtajien käytettävissä. Ennen Congridin käyttöönottoa suoritettiin kyseiset tarkastukset paperi-, kynä- ja kameramenetelmällä.

5.2.4 Haastattelut

Haastattelujen tarkoituksena on kartoittaa Congridin ominaisuuksien käyttöä HSFH:n työmailla, sekä selvittää mitä hyvää ja huonoa uuden kenttätyökalun käyttöön mahdollisesti liittyy. Tiedustelujen perusteella laatutarkistuksien tekeminen Congridilla ei ole käytössä kovin monella työmaalla.

Suoritin haastattelut sähköpostin välityksellä ja sain kahden laatutarkastus ominaisuutta käyttävän käyttäjän mielipiteitä Congrid-ohjelman käytöstä työmaalla. Haastattelut ovat opinnäytetyön liitteinä.

Ensimmäisessä haastattelussa (Tuomikoski, haastattelu 15.1.2019) kysymyksiin vastasi työnjohtaja Jaakko Tuomikoski. Tuomikoski oli tyytyväinen Congrid-ohjelman dokumentointiominaisuuksiin, kuten valokuvaamiseen ja aluejakoon. Huonoja puolia olivat kokemuksen perusteella ollut tekniikan pettäminen pakkaskelillä. Kokonaisuudessaan hän uskoi ohjelman parantavan laadunvarmistusta työmaalla.

Toisessa haastattelussa (Mäkitalo, haastattelu 17.1.2019) kysymyksiin vastasi työnjohtaja Kaisa Mäkitalo. Mäkitalo oli tehnyt vasta muutamia laatu-tarkastuksia ohjelmalla, mutta oli tyytyväinen tabletin käyttämisen vaivat-tomuuteen työmaalla. Lisäksi positiivista oli tarkastuksien ja havaintojen näkyminen automaattisesti myös muille työnjohtajille. Huonoja puolia olivat päällekkäisyydet tarkastuksissa sekä virhenäppäilyjen korjaaminen. Mäkitalo uskoi ohjelman parantavan laadunvarmistusta.

5.3 Puuikkunoiden ja ikkunaovien asennuksen ennakkosuunnittelu

5.3.1 Rakennustyöselitys, suunnitelmat ja sopimus

Aloitin työvaiheen ennakkosuunnittelun tutustumalla työmaan rakennus-työselitykseen, jossa on määritelty minkälaisia ikkunoiden ja ovien tulee olla. Seuraavaksi tarkistin, että työssä vaadittavat suunnitelmat löytyvät projektipankista. Näitä suunnitelmia ovat puuikkunakaavio, puuikkunaovi-kaavio sekä jokaisen kerroksen pohjapiirustus. Suunnitelmista tarkastin ikkunoiden vaatimukset, tyypit ja lukumäärät. Tarkastin vielä toimittajan tilausvahvistuksesta, että kyseiset ikkunat ovat oikeita.

Tämän jälkeen luin puuikkunoiden ja ovien urakkasopimuksen, johon oli kirjattu aikataulu, urakkarajat ja muut urakan oleelliset asiat. Sopimuksen liitteenä oli myös ikkuna- ja ikkunaovitoimittajan asennusohjeet. Tutustuin myös YIT:n vastuukorjauksen kommentteihin ovi- ja ikkuna-asennuksesta.

5.3.2 Vaatimukset ja kelpoisuus

Ikkuna ja parvekeovien vaatimusten sekä asennuksen ohjeistuksen selvittämisessä käytin toimittajan asennusohjeita, RunkoRYL 2010 sekä RT 41-10947 Puu- ja puualumiini-ikkunat sekä niiden asennus, teoksia. Käytin myös YIT:n omaa laatukorttia ikkuna- ja ovi-asennuksesta, jossa on kuvilla havainnollistettu hyviä ja huonoja havaintoja asennuksista. Ikkuna- ja ovi-toimittajalta saadun suoritustasoilmoitus dokumentin avulla tarkastin, että työmaalla olevat tuotteet vastaavat suoritustasoilmoituksessa ilmoitettuja. Ikkunoiden ja ovien CE-merkintä on valmistajan vakuutus sitä koskevien vaatimuksien täyttymisestä.

5.3.3 Ennakkosuunnittelun työmaatarkastukset

Työmaalla kävin tarkastamassa, että ikkunat ovat oikeita, oikeassa kerroksessa, oikein varastoitu (kuva 4) ja että niitä olisi mahdollista liikuttaa esteittä. Tässä vaiheessa se ei ollut vielä mahdollista elementtitukien takia. Ikkunat ovat pakattuina lavoille ja osa ikkunoista pitää siirtää oikeisiin asuntoihin. Tästä syystä kerrokseen tarvitsee tehdä rampeja, joita pitkin ikkunoita on mahdollista liikuttaa.

Ennen ikkuna- ja ovi-asennusta tehtäviä työtehtäviä ovat ranskalaisten parvekeovien kaidetukien asennus ja ovikorkojen mittaus sekä merkintä. Ranskalaisten parvekeovien kaidetuet kiinnitetään oven apukarmeihin ennen oven asennusta ja ovikorot merkitään apukarmeihin. Tarkistin ikkunoiden ja ovien aukot ja niiden alustat ensimmäisestä ja toisesta kerroksesta.



Kuva 4. Ikkunoiden varastointi

5.4 Aloituspalaveri

Aloitin aloituspalaverin suunnittelun ennakkosuunnitteluvaiheessa. Täytän yleensä YIT:n aloituspalaveripohjaa ennakkoon ja suunnittelen sen avulla työtehtävää. YIT:n aloituspalaveripohjassa (liite 1) on listattu oleelliset kohdat yleisellä tasolla. Dokumentin täyttäminen etukäteen on mielestäni hyvä tapa miettiä työvaihetta kokonaisuudessaan jo ennalta. Aloituspalaverissa pohjaa muokataan ja tarkennetaan, mutta oleelliset kohdat ovat jo valmiiksi pohdittuina. Pohja toimii samalla palaverin muistilistana. Aloituspalaverissa tärkeimpiä sovittavia asioita ovat aika-tila, suoritusjärjestys, työnopeus, laatuvaatimukset, malliasennus sekä edeltävien työvaiheiden eteneminen ja valmius.

Aloituspalaveri pidettiin joulukuun ensimmäisellä viikolla, muutamaa viikkoa ennen asennusten alkamista. Aloituspalaveriin osallistui tällä kertaa ainostaan urakoitsijan työnjohtaja. Urakoitsijan työntekijöitä on vaikea saada aloituspalaveriin, jos työt eivät ala heti, sillä urakoitsijoilla on yleensä monta työmaata samaan aikaan ja työntekijät ovat kiinni niissä. Työntekijöiden kanssa kuitenkin käydään aloituspalaverin tärkeimmät asiat läpi ennen asennuksen aloittamista.

Kävimme aloituspalaverissa läpi laatimani aloituspalaveripohjan ja täydensimme sitä tarpeen mukaan esimerkiksi aloituspäivän, työsaavutuksen, asennuskertojen, resurssien ja potentiaalisten ongelmien osalta. Ikkunoiden ja ovien asennus täytyy jakaa eri ajankohtiin. Ajankohdat määräytyvät rungon etenemisen ja elementti tukien poistoajankohdan mukaan. Ensimmäisellä asennuskerralla asennetaan ensimmäisen ja toisen kerroksen ikkunat ja ovet. Urakoitsijan työnjohtaja sai aloituspalaverissa YIT:n laatukortin, jossa esitetty keskeisimmät laatuvaatimukset työlle.

Sovimme aloituspalaverissa mestan vastaanoton itse työtehtävän edeltävälle viikolle, siten että mahdollisille toimenpiteille jää työmaalla vielä aikaa. Sovimme myös, että urakoitsija laatii ja toimittaa työn turvallisuussuunnitelman ennen töiden aloitusta.

5.5 Mestän vastaanotto

Mestän vastaanottotarkistus oli sovittu pidettäväksi ensimmäisestä ja toisesta kerroksesta. Ylempiä kerroksia ei ollut vielä mahdollista tarkastaa järkevästi elementtitukien ja käynnissä olevien töiden takia. Ennen mestän vastaanottotarkistusta kävin kiertämässä kerrokset vielä läpi. Mestän vastaanottotarkistus tehtiin sähköisesti tabletilla käyttäen Congrid applikaatiota. Ennen tarkastuksen tekemistä esitin urakoitsijan työnjohtajalle mestän vastaanottopohjan (kuva 5) Congridista ja sovimme, että kirjaamme mahdolliset huomiot tai puutteet ohjelmaan.

| Kohdat | Muistiinpanot | Lisätiedot |
|--------------------------|---|------------|
| <input type="checkbox"/> | 1 Tarkistetaan, että ovien ja ikkunoiden pakkauksista on helposti todettavissa tyyppi, sijaintitunnus, mitat, laatu sekä asennusohjeet <small>Keskeneräinen.</small> | > |
| <input type="checkbox"/> | 2 Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta <small>Keskeneräinen.</small> | > |
| <input type="checkbox"/> | 3 Peittyvien rakenteiden tulee olla valmiita, tarkastettuja ja hyväksytyjä <small>Keskeneräinen.</small> | > |
| <input type="checkbox"/> | 4 Ympäröivät rakenteet suojataan esimerkiksi muoveilla tai pahveilla ikkuna- ja oviaasennukselta ja saumaukselta <small>Keskeneräinen.</small> | > |
| <input type="checkbox"/> | 5 Järjestetään työkohteen työnaikainen siivous ja jätteiden lajittelu työmaalla <small>Keskeneräinen.</small> | > |

Mestan vastaanotto, Puuvalmisosarakentaminen: puuovet ja -ikkunat
KRS, 1 KRS, As 36

Aseta valmiiksi

Kuva 5. Mestan vastaanottotarkistus pohja

Mestan vastaanotossa kävimme tarkastamassa jokaisen asunnon, johon ikkunat ensimmäisellä asennuskerralla asennetaan. Tarkastuksessa löytyi muutama huomio, mutta muuten kaikki oli kunnossa. Huomiot kirjattiin Congrid ohjelmaa tehtäviksi, jotka tulee suorittaa ja kuitata tehdyiksi ennen töiden aloittamista.

Tarkistuksen jälkeen tallensin mestaan vastaanottotarkistuksen tabletilla. Tallennuksen jälkeen ohjelma luo automaattisesti pdf-muotoisen raportin (liite 2) tarkistuksesta live palveluun. Raportin lähetin suoraan Congrid Livestä urakoitsijan sähköpostiin.

5.6 Malliasennus

Malliasennus suoritettiin ennalta sovitussa asunnossa. Malliasennuksessa asennettiin kaksi ikkunaa ja yksi parvekeovi. Tarkistimme niistä Congridiin asetetut puuvien ja ikkunoiden malliasennus tarkastusdokumentin kohdat.

Pysty- ja vaakasuoruksien tarkastuksessa käytössä oli ristiviivalaser ja vesivaaka. Muuten tarkastus tehtiin silmillä havainnoimalla ja rullamitalla. Malliasennuksessa todettiin, että loput ovet ja ikkunat voidaan asentaa mallityössä esitetyn laatutason mukaan. Mallityö dokumentoitiin malliasennusraporttina (liite 3) Congridiin kuvien ja huomioiden kanssa.

5.7 Työn valvonta

Työn valvontaa suoritettiin koko työn ajan seuraamalla asennuksen etene- mistä työmaalla. Ensimmäisen asennuskerran aikana sää oli kuiva ja pak- kasta oli noin -3 astetta, joten ikkuna-aukkojen suojamuovien purkamisen yhteydessä ei ollut vaaraa kosteuden pääsemisestä rakenteisiin.

Työtehtävä alkoi ovien ja ikkunoiden jakamisella oikeisiin asuntoihin, mi- käli ne eivät vielä niissä olleet. Kuljetuksen takia lavoille pakattujen ovien purkamisessa tapahtui laatuun vaikuttava tapahtuma. Ovet olivat pakattu neljän oven nippuun liian pienelle lavalle, jolloin yksi ovista oli täysin tyhjän päällä ainoastaan tukien varassa ja tukia irrotettaessa ovi kaatui. Tapahtu- massa ei sattunut henkilövahinkoja. Ovesta hajosi painike ja kolhuja ja naarmuja syntyi oven ulkoprofiiliin. Otimme heti toimittajaan yhteyttä ja sovimme, että ovi voidaan asentaa ja heiltä tulee tarvittavat vaihto-osat ja korjaustyö oveen.

Ranskalaisten parvekkeiden kaidetuet eivät olleet vielä saapuneet työ- maalle asennustyön alkaessa, joten kolme ranskalaisen parvekkeen ovea jouduttiin jättämään asentamatta. Sovimme että ovet asennetaan paikal- leen seuraavalla asennuskerralla.

Muita työn aikana esiintyneitä ongelmia oli seinäelementtien hieman liian tiukat aukkokoot, jotka johtuivat apukarmeista. Ikkunoiden karmien ja sei- näelementin välistä rakoa on vaikea tiivistää, mikäli rako on liian ahdas. Ongelma ei kuitenkaan ollut kovin vakava ja ratkaisuna ikkuna keskitettiin uudelleen aukkoon, jolloin raon kokoa saatiin tasattua ja uretaanivahto saatiin tasaisesti joka kohtaan tilkeraossa.

5.8 Aliurakoitsijan itselleluovutus

Työvaiheen päätyttyä urakoitsijan työntekijät suorittivat itselleluovutuk- sen asennetuista ikkunoista ja ovista. YIT:n toimihenkilöitä ei ehtinyt itsel- leluovutukseen osallistua.

Urakoitsijan työntekijät toimittivat itselleluovutus lomakkeen työmaatoi- mistoon. Itselleluovutuksessa ei oltu havaittu virheitä tai puutteita asen- nuksessa.

5.9 Osakohteen tarkastus

Työvaiheen osakohteen tarkastus sisältyy työn valvontaan laadunvarmis- tusketjussa. Osakohteen tarkastus suoritettiin heti ensimmäisen asennus- kerran valmistuttua. Osakohteen tarkastuspohjassa on samat kohdat kuin mestan vastaanotossa, eli samat asiat tulee olla kunnossa kaikissa ikku- noissa ja ovissa. Työvaiheen tekijät eivät olleet löytäneet itselleluovutuk- sen yhteydessä virheitä tai puutteita.

YIT:n sopimus on tehty ikkuna- ja ovitoimittajan kanssa. Sopimuksessa on ostettu ikkunat ja ovet sekä niiden asennustyö. Toimittaja käyttää työn suorittamiseen omaa urakoitsijaansa, johon YIT ei ole suorassa sopimussuhteessa. Tästä aiheutuu että ikkuna- ja oviasentajat asentavat ikkunat ja ovet, mutta eivät välttämättä kiinnitä asentaessa huomiota niissä mahdollisesti oleviin laatuvirheisiin. Ikkunat ja ovet tulee myös tarkastaa ennen asennusta YIT:n toimesta laadun varmistamiseksi.

Pääpiirteittään tarkastamisen pystyy suorittamaan, mutta ikkunoiden ja ovien suojamuovit estävät tarkemman tarkastamisen esimerkiksi pintavirheiden osalta. Muoveja ja tukia ei kannata kuitenkaan poistaa ennen asentamista, koska siitä aiheutuu muita riskejä, kuten ovien ja ikkunoiden kaahtuminen, likaantuminen ja kolhiintuminen.

Osakohteen tarkastamisessa kiinnitimme huomiota asennuksen laatuun sekä myös tuotteen laatuun. Asentamisesta emme löytäneet muita virheitä, kuin uretaanin puuttumisen noin viidestä ikkunasta ja niistäkin se puuttui ainoastaan yhdestä sivusta. Uskon että virhe oli syntynyt urakka-vauhdista johtuen. Muuten ikkunat ja ovet olivat suoraan asennettu, tilkevarat tasaisia, uretaanipaksuudet ohjeiden mukaisia, elastista uretaania käytetty sovitusti parvekeovissa, asennus mestat siistejä ja siivottuja.

Tuotteista sen sijaan löysimme valmiiksi paikkamaalattuja kohtia ja maalijälkiä ovien etuprofiileista. Uusissa ja hyvän laatutason omaavissa tuotteissa tällaisia jälkiä ei tietenkään saisi olla. Virheet ja puutteet dokumentoitiin Congridiin ja laitettiin välittömästi eteenpäin ikkunoiden ja ovien toimittajalle.

Congridin tarkastuspohjassa oli seitsemän kohtaa, joista viisi pystyttiin hyväksymään. Tarkastuksesta luotiin tarkastusraportti (liite 4) Congridiin, mutta tarkastusta ei suljettu ja se jäi odottamaan korjaavia toimia ja hyväksyntää niille. Korjaavat toimet suoritetaan viimeistään seuraavan asennuskerran yhteydessä.

5.10 Työvaiheen laadunvarmistamisen lopputulos

Ikkuna- ja oviasennuksen työvaiheen päättymisajankohta on vasta 2019 vuoden keväänä, joten opinnäytetyössä ei ehditä tekemään YIT:n laadunvarmistusketjun viimeistä osaa eli työvaiheen vastaanottotarkistusta.

Työvaiheen lopputulos oli hyvä. Vaikka työvaihe oli suhteellisen pieni, saatiin laadunvarmistusketjun läpivienti toteutettua hyvin lukuun ottamatta vastaanottotarkastuksen tekemistä.

Ketjun tarkoitus on toimia jokaisessa työvaiheessa laadun varmistamiseksi. Ketjun tärkeimmäksi kohdaksi nousi mielestäni ennakkosuunnittelu ja aloi-

tuspalaveri. Ennakkosuunnittelun toteutuessa hyvin, etenee työvaihe sujuvammin. Ennakkosuunnitteluvaiheessa on myös aikaa vielä reagoida mahdollisesti esiintyviin ongelmiin. Aloituspalaverissa voidaan sopia ongelmakohdista urakoitsijan kanssa ja miettiä yhdessä, miten ne voidaan välttää. Laadunvarmistusketjun kaikki kohdat ovat kuitenkin tärkeitä ja niiden toteutuessa ohjeistuksen mukaisesti saavutetaan varmasti laatu mitä vaaditaan.

Congridin käyttö tuli tutuksi ja olin myös yhteydessä heidän tekniseen tukeensa selvittäessäni ohjelman käyttöä ja dokumentteihin liittyvää ongelmaa. Asiakaspalvelu oli erinomaista ja kysymyksiini ohjelmasta vastattiin asiantuntevasti ja kattavasti. Ongelma johtui teknisestä viasta, joka luvattiin korjata. Hyviä puolia tarkastusten tekemisestä Congridilla on todella helppo dokumentointi, hyvän ja selkeän raportin saaminen, sen automaattinen tallennus pilveen ja sen jakaminen muille.

Laatutarkastusten sisällössä on mielestäni hieman puutteita, mutta niitäkin voi muokata Congridissa kohteen mukaisesti ja siten että muokkaukset ovat ainoastaan käytettävissä juuri kyseisessä kohteessa. Laatutarkastusten kohdat on hyvä pitää kattavina, mutta vähäisinä lukumäärältään, jotta kohdat tulevat varmasti katsottua läpi. Jokaiseen kohtaan vastataan hyväksy tai hylkää tyyppisesti. Hyväksymistä ei tule tehdä, mikäli kyseiset asiat eivät ole kunnossa. Aloituspalaverin lisääminen Congridiin lisäisi vielä yhden työvaiheen selkeyttä ja tällöin työvaiheen kaikki oleelliset dokumentit löytyisivät samasta paikasta.

5.11 Laatutarkastuksien menetelmävertailu

Kaikki tarkastukset toteutettiin sähköisesti tabletilla tai puhelimella. Koen menetelmän hyväksi pelkästään kameran jatkuvan käytön vuoksi. Tarkastuksia tehtäessä paperille kaksi kättä on varattuina kiinni kynässä ja paperidokumentissa. Kamera tai puhelin on yleensä taskussa, jolloin kuvia ei tule otettua, ainakaan tarpeeksi. Kyseiset asiat ovat pieniä, mutta merkityksellisiä ajankäytön ja tarkastuksen kattavuuden kannalta.

Paperille tarkastusta dokumentoitaessa tarkastaminen on rasti ruutuun tyyppistä, jolloin huomioita hyviä tai huonoja sellaisia ei tule merkittyä dokumenttiin. Paperiset dokumentit täytyy aina skannata, jolloin niistä voi tulla epäselviä ja sotkuisia. Lisäksi paperiset dokumentit voivat hukkua helposti muiden lappujen sekaan.

Sähköisellä menetelmällä voi tarkastella piirustuksia ja hakea tietoa tarvittaessa tabletilla tai puhelimella. Congridin raportit olivat mielestäni selkeitä ja niissä ei ole vaaraa dokumenttien häviämiseksi. Kuvat voi valita sisällytyksiin raporttiin, jolloin niitä ei täydy etsiä mistään tai ladata koneelle tai jakaa sähköpostin välityksellä. Raporttien jakaminen muiden osapuolten kanssa on myös todella helppoa.

6 POHDINTA

Laatu koetaan eri tavoilla eri näkökulmista, mutta sen merkitys rakennushankkeessa on kaikista tarkastelunäkökulmista suuri. Laatu koskettaa rakentamisen kaikkia vaiheita ja lopuksi tärkeimpiä eli asiakkaita, joidenka vuoksi rakennushankkeeseen yleensä ryhdytään. Joskus pieneltä tuntuvat teot ja asiat ovat merkittäviä lopputuloksen kannalta ja laadun ja laadunvarmistamisen suhteen tämä on enemmän sääntö kuin poikkeus.

Laadunvarmistusketju on luotu syystä ja tärkeimpänä asiana näen sen käytössä, että merkittävimmät asiat minkä tahansa työtehtävän kannalta huomataan, tiedostetaan, sovitaan urakoitsijan kanssa sekä lopuksi valvotaan ja tarkastetaan niiden toteutuminen. Dokumenttien täyttämistä ei ole hyötyä, jos se tehdään vain muodon vuoksi.

Laadunvarmistusketjun kaikkia pääkohtia ei kuitenkaan ehditä työmailla suorittamaan jokaisesta työtehtävästä ainakaan tarpeellisessa laajuudessa, johtuen työnjohtajien työtehtävien määrästä ja työmaan yleisestä kiireestä. Tärkeimmistä ja kriittisimmistä työtehtävistä ne tulisi kuitenkin ehdottomasti tehdä. Uskon, että ohjelmien kuten Congridin käyttö tuo tehokkuutta ja helpottaa ainakin laatutarkastuksien tekemistä työmailla.

Opinnäytetyöprosessin alku oli haastava. Työn suunnittelu ja aiheen rajauksen tekeminen veivät aikaa ja vaivaa. Työn rakenne minulla oli kuitenkin jo alusta asti vahvana visiona ja työ toteutui hyvin sen mukaisesti. Haastavinta opinnäytetyössä oli teoriaosan kirjoittaminen. Käytännönosa oli puolestaan helpompi ja mielenkiintoinen toteuttaa. Alkuhaasteiden jälkeen työ eteni ongelmitta loppuun saakka. Omasta mielestäni työ oli hyvin onnistunut ja asetettuihin tavoitteisiin päästiin.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella YIT:n laadunvarmistusketjua teoriassa ja käytännössä, sekä selvittää laadun rakentumista rakennushankkeessa. Mielestäni opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät kaikilta osin. Teoriaosuudessa laadunvarmistusketjun kaikki kohdat käytiin perusteellisesti läpi ja käytännön osuudessa niitä pystyttiin testaamaan tarkoituksen mukaisesti työmaalla. Laadunvarmistusketjun kaikki kohdat olivat tärkeitä sekä hyödyllisiä ja ketjua noudattamalla päästiin hyvään työtulokseen. Ketju toimii jo itsessään muistilistana työvaiheeseen liittyvien tehtävien huomioimiselle.

Congridin käyttäminen työkaluna laadunvarmistuksessa lisäsi mielenkiintoa entisestään. Ohjelman käyttäminen työmailla on mielestäni hyvä esimerkki siitä, miten digitaalisuutta saadaan pikkuhiljaa jalkautettua enemmän työmaan toimintaan. Pysin perehtymään ohjelmaan perusteellisesti ja muutama ongelmakin tuli myös vastaan, mutta niistä kuitenkin selvitettiin. Tiedustelujen perusteella ohjelman kaikki ominaisuudet eivät ole käytössä kovin monella yksikköme työmaista ja mielestäni tässä on kehityksen paikka, joka varmasti tehostaa laadunvarmistuksen suorittamista työmailla.

Opinnäytetyöhön liittyvä lisätutkimus voisi kohdistua työmaiden seurantaan, jotka ottavat Congridissa käyttöön laadunvarmistamisen ominaisuudet kaikissa merkittävässä työvaiheissa. Näiden työvaiheiden laatutarkastukset suoritettaisiin Congridilla ja seurattaisiin vaikuttaako tarkastuksien tekeminen sähköisesti laatuvirheiden parempaan ennakointiin ja välttämiseen. Lisätutkimuksen tavoitteena voisi myös pyrkiä osallistuttamaan aliurakoitsijoita enemmän laatutarkastuksiin, sekä jakamalla aktiivisesti tarkastusraportteja ja käymällä niitä läpi yhdessä aliurakoitsijoiden kanssa. Työvaiheiden laatutarkastuksiin voisi myös lisätä yleisimmät virheet YIT:n laatukorteista, jotta ne olisivat aina näkyvissä tarkastuksia tehtäessä.

Lähdeluettelo

- Congrid Oy. (2018). *CONGRID-OHJELMISTO*. Haettu 16.11.2018 osoitteesta CONGRID-OHJELMISTON KÄYTTÖÖNOTON PIKAOPAS 2018: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1929620/Congrid%20-%20Pikaopas%202018.pdf?__hstc=155093351.1dd3787bcd92fc8ce53c949a1da2d7c7.1543908846161.1543908846161.1543908846161.1&__hssc=155093351.2.1543908846162&__hsfp=860945418
- Rakennusteollisuus RT ry. (n.d.). *Laatu*. Haettu 11.12.2018 osoitteesta Laadunmittaaminen: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/laadunmittaaminen/>
- Rakennustieto Oy. (2016). *Rakennustöiden laatu 2017* (11. Uudistettu painos p.). Viro: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr.
- Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. (n.d.). *ISO 9000 Laadunhallinta*. Haettu 23.10.2018 osoitteesta https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_9000_laadunhallinta
- Torkkeli, V. (2018). Laadunvarmistusketjun kaavio. *Työvaiheen laadunvarmistusketjun hallittu läpivienti*. YIT Suomi Oy. Haettu 16.10.2018 osoitteesta <https://yitgroup.sharepoint.com/teams/hsfh/Laatu/Forms/AllItems.aspx>
- YIT Oyj. (2018). *Tietoa YIT:stä*. Haettu 26.11.2018 osoitteesta <https://www.yitgroup.com/fi/tietoa-yitsta>
- YIT Suomi Oy. (2017). Laadunvarmistusjärjestelmä esitys. *Laadunvarmistusjärjestelmä*.
- Ylikangas, A. (2017). Laatu. *YIT Opinnot Laatu*. YIT Suomi Oy.
- Ympäristöministeriö. (2018). *Rakennustuotteiden tuotehyväksyntä*. Haettu 2.11.2018 osoitteesta [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/CEmerkinta#Suoritustasoilmoitus%20\(DoP\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/CEmerkinta#Suoritustasoilmoitus%20(DoP))

HAASTATTELUT

Tuomikoski, J. (2019). Työnjohtaja, YIT Suomi Oy. Haastattelu 15.1.2019.

Mäkitalo, K. (2019). Työnjohtaja, YIT Suomi Oy. Haastattelu 17.1.2019.

Työvaiheen aloituspalaverimuistio

ALOITUSPALAVERI JA TYÖN TURVALLISUUSUUNNITELMA (myös työntekijät mukaan)

| | | |
|--------|-------------------------|--|
| Työmaa | As Oy Hyvinkään Ariadne | Työvaihe: Puuikkunoiden ja ikkunaovien asennus |
| Pvm | 30.11.2018 | Läsnä x |

| | |
|--------------------------------------|--|
| 1. SOPIMUKSET | -on tehty |
| 2. SUUNNITELMAT | -puuikkunakaavio, -puuikkunaovikaavio, -pohjapiirustukset |
| 3. EDELTÄVÄT TYÖVAIHEET | -tukien poisto, -kujetustukien katkaisut, -ranskalaistenparvekkeiden kaldetukien asennus, -ovikorkojen mittaus, -kulkurampit |
| 4. AIKATAULU | aloitus vt 50 perjantaina, asennukset valmiina 8/2019 sopimuksen mukaisesti |
| 5. SUORITUSJÄRJESTYS | alikaan 1. ja 2. kerroksesta jatkuen kerroksittain |
| 6. TYÖSAAVUTUS, RESURSSIT, TYÖNJOHTO | 2 miestä, noin 2 kerrosta/päivä |
| 7. LAATUVAATIMUKSET | -YIT:n laatukortit, RunkoRYL 2010, Inwido asennusohjeet, |
| 8. MALLITYÖ, LUOVUTUS | -1.kerros tarkastetaan asennuksen jälkeen mallityönä |
| 9. TARKASTUKSET, PEITTYVÄT RAKENTEET | -jatkuva silmämääräinen tarkastus, -urakoitsijan omat itselleluovutukset, -valvojan tarkastukset |
| 10. SUOJAUKSET | -urakoitsijalle kuuluu putoamissuojien sekä mahdollisten aukkosuojien poistot, muovipoisto lisätty, kuitataan tuntelna |
| 11. JÄTTEET | -jätteet ja roskat kävelytien puoleisen parvekkeen parvekkeille siltistilä nipputiin (lounaan puoleinen) |
| 12. ERGONOMIA | -oikeaoppiset työasennot, -ei palavia nostoja yksin |
| 13. MATERIAALIT | - |
| 14. VARASTOINTI | -tarvittaessa väestönsuoja |
| 15. KONEET, VÄLINEET, TARVIKKEET | -tulevat urakoitsijalta |
| 16. POTENTIAALISET ONGELMAT | -alustan huono kunto, -väärät kätisyydet, -korot |
| 17. MUUT ASIAT | - parvekeovien eristys elastisella uretaanilla |

Mestan vastaanottoraportti

As Oy Hyvinkään Ariadne
Työ FI7501007
YIT Rakennus Oy

puuovet ja -ikkunat / Mestan vastaanotto
Laatutarkastus 15
KRS, 1 KRS, 1. Ja 2. Kerros
10.12.2018, Viikko 50





| Projektin ja tarkastuksen tiedot | | | |
|--|--|---|-----------------|
| Nimi | As Oy Hyvinkään Ariadne | Luonut | Jesse Tuunainen |
| Yksikkö | YIT Oyj, YIT Rakennus Oy, Asuntorakentaminen (AR) | Yksikön johtaja | |
| Pvm. | 10.12.2018 | Työpäällikkö | |
| Viikko | 50 | Vastaava työnjohtaja | |
| Pvm. | Työvaihe / Tarkastus | Alue | |
| 10.12.2018 | 73 Puuvalmisosarakentaminen: puuovet ja -ikkunat / Mestan vastaanotto | KRS, 1 KRS, 1. Ja 2. Kerros | Jesse Tuunainen |
| Hyväksyjät | | Osallistajat | |
| | | Jesse Tuunainen, Jaakko Tuomikoski, Joel Gustafsson | |
| Tila | Kuvaus | | |
| ✓ | 1. Tarkistetaan, että ovien ja ikkunoiden pakkauksista on helposti todettavissa tyyppi, sijaintitunnus, mitat, laatu sekä asennusohjeet ✔ Kaikista pakkauksista on todettavissa kyseiset tiedot | | |
| ✓ | 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta ✔ Parvekeovien apukarmi tuetaan alaosasta tarvittavilta kohdilta teetetyllä kulmaraudalla | | |
| ✓ | 3. Peittyvien rakenteiden tulee olla valmiita, tarkastettuja ja hyväksytyjä | | |
| ✓ | 4. Ympäröivät rakenteet suojataan esimerkiksi muoveilla tai pahveilla ikkuna- ja oviaasennukselta ja saumaukselta | | |
| ✓ | 5. Järjestetään työkohteen työnaikainen siivous ja jätteiden lajittelu työmaalla ✔ Roskien jättöpaikka sovittu | | |
| Lisätietoja | | | |
| Tapahtumat | | | |
| 11.12.18 13:35 (📅 10.12.18 09:20) Jesse Tuunainen: ✓ Valmis tarkastettavaksi | | | |
| 10.12.18 09:20 (📅 10.12.18 09:20) Jesse Tuunainen: ⌚ Odottaa | | | |

Hyväksyjät

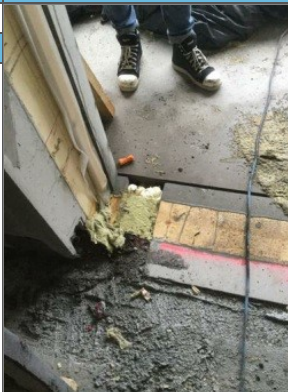
Jesse Tuunainen
Osallistuja

Jaakko Tuomikoski
Osallistuja


Joel Gustafsson
Osallistuja

| 1. Tarkistetaan, että ovien ja ikkunoiden pakkauksista on helposti todettavissa tyyppi, sijaintitunnus, mitat, laatu sekä asennusohjeet | | | |
|--|--|-----------------|--|
| Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat | | | |
| ✓ | 1. Tarkistetaan, että ovien ja ikkunoiden pakkauksista on helposti todettavissa tyyppi, sijaintitunnus, mitat, laatu sekä asennusohjeet 📌 Kaikista pakkauksista on todettavissa kyseiset tiedot | | |
| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
| 46 | 11.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus | | | |
| Valokuva KRS, 1 KRS: 1. Tarkistetaan, että ovien ja ikkunoiden pakkauksista on helposti todettavissa tyyppi, sijaintitunnus, mitat, laatu sekä asennusohjeet. | | | |
| 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta | | | |
| Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat | | | |
| ✓ | 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta 📌 Parvekeovien apukarmi tuetaan alaosasta tarvittavilta kohdilta teetetyllä kulmaraudalla | | |
| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
| 47 | 11.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus | | | |
| Valokuva KRS, 1 KRS, As 36: 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta. | | | |

Liite 2/3

| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|--|----------|-----------------|--|
| 49 | 11.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus Positiivinen KRS, 2 KRS, As 43: 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta. | | | |

| ID | Kuvaus | Vastuuyritys | Luotu | Hyväksytyt | 👤 |
|----|--|-----------------|----------|------------|----|
| 45 | KRS, 1 KRS, As 36: 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta. 🛠️ <i>Apukarmin kulmasta puuttuu uretaania</i> | YIT Rakennus Oy | 11.12.18 | | JT |

| ID | Vastuuyritys | Luotu | Hyväksytyt | 👤 | Valokuva |
|---|-----------------|----------|------------|----|---|
| 48 | YIT Rakennus Oy | 11.12.18 | | JT |  |
| Kuvaus KRS, 2 KRS, As 43: 2. Tarkistetaan, että kiinnitysalusta on puhdas, tasainen, kuiva eikä sisällä aineita, jotka voivat vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- ja saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Tarvittaessa alusta korjataan ennen asennusta. 🛠️ <i>Apukarmi käyrä</i> | | | | | |

Malliasennusraportti

As Oy Hyvinkään Ariadne
Työ F17501007
YIT Rakennus Oy

puuovet ja -ikkunat / Malliasennus
Laatutarkastus 16
KRS, 2 KRS, AS 38
14.12.2018, Viikko 50



| Pvm. | Työvaihe / Tarkastus | Alue | |
|------------|---|-------------------|-----------------|
| 14.12.2018 | 73 Puuvalmisosarakentaminen: puuovet ja -ikkunat / Malliasennus | KRS, 2 KRS, AS 38 | Jesse Tuunainen |

| Hyväksyjät | Osallistujat |
|------------|--|
| | Jesse Tuunainen, Jaakko Tuomikoski, Eetu Karevaara, Jere Laurell |

| Tila | Kuvaus |
|------|--|
| ✓ | 1. Tarkistetaan ikkuna- ja oviaukon pystysuoruus ja suorakulmaisuus ennen karmin kiinnittämistä alustaan ruuveilla |
| ✓ | 2. Varmistetaan ulkoseinän tuuletusraon toimivuus ikkunan asennuksen yhteydessä |
| ✓ | 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen |
| ✓ | 4. Varmistetaan ruuvien ja kiinnitystulppien koko, lujuus, määrä ja sijainti siten, että ne kestävät normaalit rasitukset. Puukarmi kiinnitetään alustaan säädettävillä kiinnikkeillä |
| ✓ | 5. Karmin ja seinän välinen rako tilkitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väännä. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois |
| ✓ | 6. Ikkunan tulee olla sisäpuolelta ilma- ja vesihöyrytiivis. Tiivisteiden tulee jatkua yhtenäisenä helojen kohdalla. Varmistetaan tiivisteiden jatkosten ja päiden huolellinen kiinnitys |
| ✓ | 7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, eheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviyden siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia |

| Lisätietoja |
|--|
| Oven ulkoprofiilissa jälkiä |
| Tapahtumat |
| 14.12.18 14:37 (14.12.18 07:53) Jesse Tuunainen: ✓ Valmis tarkastettavaksi |
| 14.12.18 07:53 (14.12.18 07:53) Jesse Tuunainen: ⦿ Odottaa |



Hyväksyjät


Jesse Tuunainen
Osallistuja


Jaakko Tuomikoski
Osallistuja

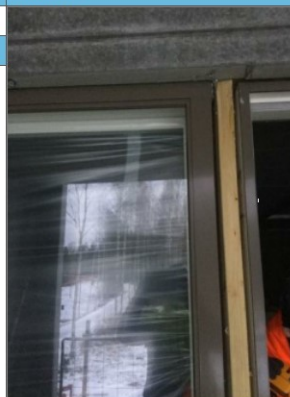
Eetu Karevaara
Osallistuja

Jere Laurell
Osallistuja

| 1. Tarkistetaan ikkuna- ja oviaukon pystysuoruus ja suorakulmaisuus ennen karmin kiinnittämistä alustaan ruuveilla | | | |
|--|--|-----------------|--|
| Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat | | | |
| ✓ | 1. Tarkistetaan ikkuna- ja oviaukon pystysuoruus ja suorakulmaisuus ennen karmin kiinnittämistä alustaan ruuveilla | | |
| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
| 54 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus | | | |
| Valokuva | KRS, 2 KRS, AS 38: 1. Tarkistetaan ikkuna- ja oviaukon pystysuoruus ja suorakulmaisuus ennen karmin kiinnittämistä alustaan ruuveilla. | | |
| 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen | | | |
| Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat | | | |
| ✓ | 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen | | |
| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
| 50 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus | | | |
| Valokuva | KRS, 2 KRS, AS 38: 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen. | | |

| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|---|----------|-----------------|--|
| 51 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus Valokuva KRS, 2 KRS, A S 3 8: 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen. | | | |



| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|---|----------|-----------------|---|
| 52 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus Valokuva KRS, 2 KRS, A S 3 8: 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen. | | | |

| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|---|----------|-----------------|--|
| 55 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus Valokuva KRS, 2 KRS, A S 3 8: 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittymätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen. | | | |

4. Varmistetaan ruuvien ja kiinnitustulppien koko, lujuus, määrä ja sijainti siten, että ne kestävät normaalit rasitukset. Puukarmi kiinnitetään alustaan säädettävillä kiinnikkeillä

Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat

✓ 4. Varmistetaan ruuvien ja kiinnitustulppien koko, lujuus, määrä ja sijainti siten, että ne kestävät normaalit rasitukset. Puukarmi kiinnitetään alustaan säädettävillä kiinnikkeillä

| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|---|--|-----------------|---|
| 53 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| <p>Kuvaus</p> <p>Valokuva KRS, 2 KRS, AS 38: 4. Varmistetaan ruuvien ja kiinnitystulppien koko, lujuus, määrä ja sijainti siten, että ne kestävät normaalit rasitukset. Puukarmi kiinnitetään alustaan säädettävillä kiinnikkeillä.</p> | | | |
| <p>5. Karmin ja seinän välinen rako tilkitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väännä. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois</p> | | | |
| <p>Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat</p> | | | |
| ✓ | 5. Karmin ja seinän välinen rako tilkitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väännä. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois | | |
| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
| 58 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| <p>Kuvaus</p> <p>Valokuva KRS, 2 KRS, AS 38: 5. Karmin ja seinän välinen rako tilkitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väännä. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois.</p> | | | |

Osakohteen tarkastusraportti

As Oy Hyvinkään Ariadne
Työ FI7501007
YIT Rakennus Oy

Laatutarkastus 17
KRS, 1 KRS, 1. Ja 2. Kerros
14.12.2018, Viikko 50



| Pvm. | Työvaihe / Tarkastus | Alue | 👤 |
|------------|---|-----------------------------|-----------------|
| 14.12.2018 | 73 Puuvalmisosarakentaminen: puuovet ja -ikkunat / Osakohteen tarkastus | KRS, 1 KRS, 1. Ja 2. Kerros | Jesse Tuunainen |

| Hyväksyjät | Osallistajat |
|------------|------------------------------------|
| | Jesse Tuunainen, Jaakko Tuomikoski |


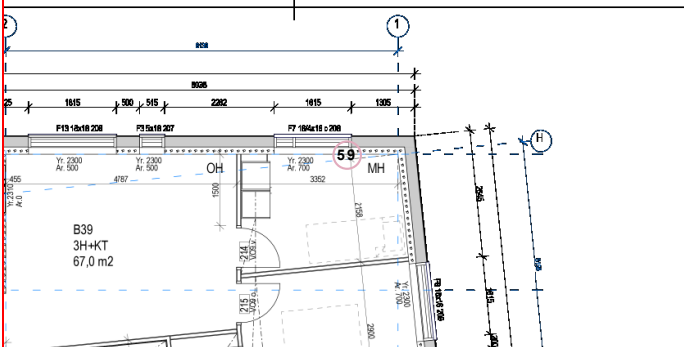
| Tila | Kuvaus |
|------|--|
| ✓ | 1. Tarkistetaan ikkuna- ja oviaukon pystysuoruus ja suorakulmaisuus ennen karmin kiinnittämistä alustaan ruuveilla |
| ✓ | 2. Varmistetaan ulkoseinän tuuletusraon toimivuus ikkunan asennuksen yhteydessä |
| ✓ | 3. Ikkunoiden ja ovien liittymisen viereisiin rakenteisiin ja liittämätoleranssien tulee olla sopimusasiakirjojen mukainen |
| ✓ | 4. Varmistetaan ruuvien ja kiinnitystulppien koko, lujuus, määrä ja sijainti siten, että ne kestävät normaalit rasitukset. Puukarmi kiinnitetään alustaan säädettävillä kiinnikkeillä |
| ✗ | 5. Karmin ja seinän välinen rako tilkitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väänny. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois |
| ✓ | 6. Ikkunan tulee olla sisäpuolelta ilma- ja vesihöyrytiivis. Tiivisteiden tulee jatkaa yhtenäisenä helojen kohdalla. Varmistetaan tiivisteiden jatkosten ja päiden huolellinen kiinnitys |
| ✗ | 7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, eheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviyden siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia |

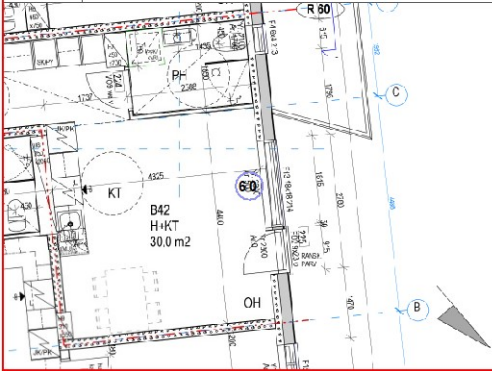

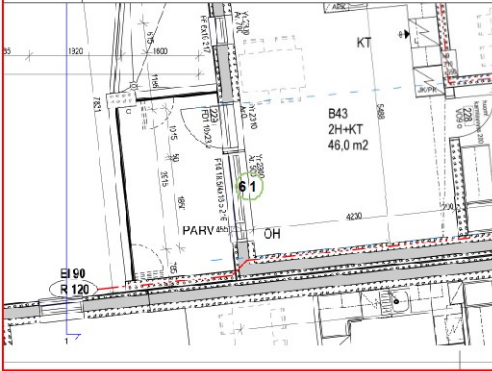
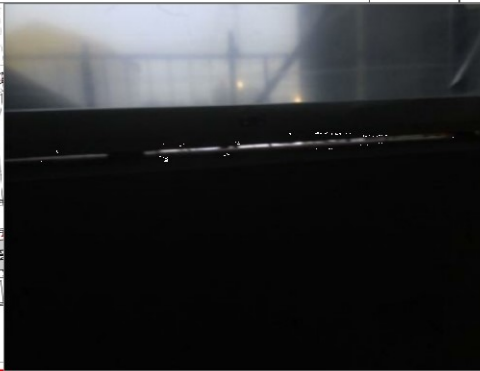
| Lisätietoja |
|--|
| <p>Asennuksen yhteydessä yksi parvekeovi kaatui ja siitä hajosi painike ja naarmuja syntyi oven ulkoprofiiliin. Toimittajan kanssa sovittiin että ovi voidaan asentaa ja toimittajalta tulee vaihto osat ja työ korjaukseen</p> <p>Tapahtumat 18.12.18 11:08 (🗨️ 14.12.18 08:34) Jesse Tuunainen: ✓ Valmis tarkastettavaksi 14.12.18 08:34 (🗨️ 14.12.18 08:34) Jesse Tuunainen: ⌚ Odottaa</p> |


Hyväksyjät

Jesse Tuunainen
Osallistuja

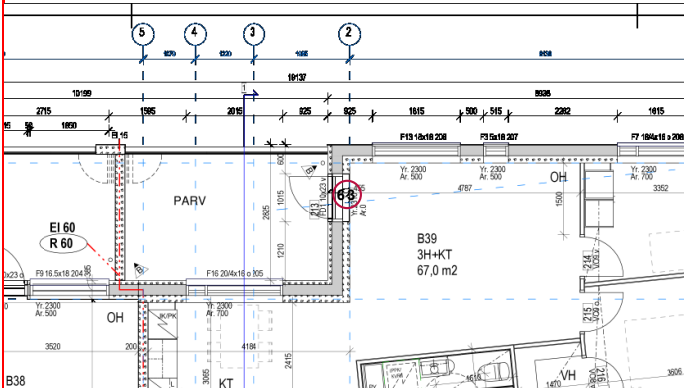

Jaakko Tuomikoski
Osallistuja

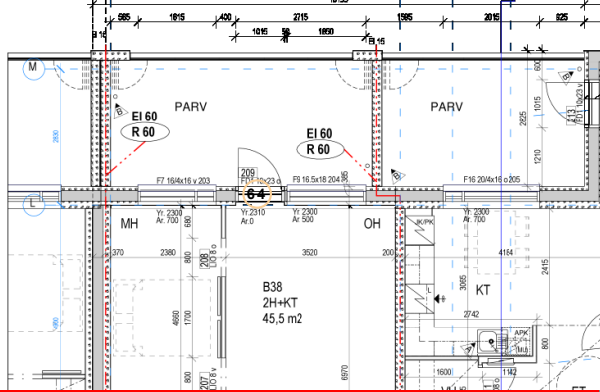

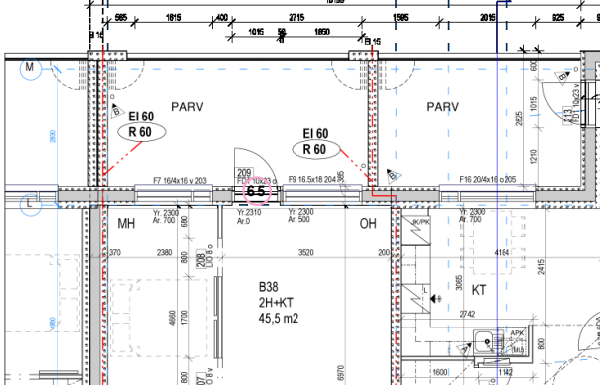

| 5. Karmien ja seinän välinen irako tiikittää mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väänny. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois | | | |
|---|---|-----------------|--|
| Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat | | | |
| ✘ | 5. Karmien ja seinän välinen irako tiikittää mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väänny. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois | | |
| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
| 56 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus | | | |
| Valokuva KRS, 2 KRS, As 40: 5. Karmien ja seinän välinen irako tiikittää mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väänny. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois. Elementin ikkuna-aukko liian tiukka. Tilkevara ainoastaan 3mm | | | |
| ID | Kuvaus | Luotu | 👤 |
| 59 | Valokuva KRS, 2 KRS, As 39: 5. Karmien ja seinän välinen irako tiikittää mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väänny. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois. Uretaanipuuttuu | 14.12.18 | JT |
|  | | | |

| ID | Kuvaus | Luotu | |
|--|--|----------|---|
| 60 | <p>Valokuva KRS, 2 KRS, AS 42: 5. Karmen ja seinän välinen rako tikitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väännä. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois. Uretaani puuttuu</p> | 14.12.18 | J |
|   | | | |
| 61 | <p>Valokuva KRS, 2 KRS, AS 43: 5. Karmen ja seinän välinen rako tikitään mineraalivillalla tai saumavaahdolla siten, että saumasta tulee tiivis, mutta karmi ei väännä. Ylipursunut saumavaahto leikataan pois. Uretaani puuttuu</p> | 14.12.18 | J |
|   | | | |
| <p>7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, eheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviyys siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia</p> | | | |
| <p>Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat</p> | | | |
| ✘ | <p>7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, eheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviyys siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia</p> | | |

| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|--|----------|-----------------|--|
| 57 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus Valokuva KRS, 2 KRS, As 37:7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, reheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviys siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia. Asennuksen yhteydessä yksi parvekeovi kaatui ja siitä hajosi painike ja naarmuja syntyi oven ulkoprofiiliin. Toimittajan kanssa sovittu että ovi voidaan asentaa ja toimittajalta tulee vaihtosisäilytykseen | | | |

| ID | Luotu | 👤 | Valokuva |
|---|----------|-----------------|---|
| 62 | 14.12.18 | Jesse Tuunainen |  |
| Kuvaus Valokuva KRS, 2 KRS, As 43:7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, reheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviys siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia. Oven ulkoprofiilissa jälkiä | | | |

| ID | Kuvaus | Luotu | 👤 |
|--|--|----------|----|
| 63 | Valokuva KRS, 2 KRS, As 39:7. Tarkistetaan ovien ja ikkunoiden puhtaus, reheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, käynti ja tiiviys siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia. Oven ulkoprofiilissa jälkiä | 14.12.18 | JT |
|  | | | |
|  | | | |

| ID | Kuvaus | Luotu | |
|--|--|----------|----|
| 64 | <p>Valokuva KRS, 2 KRS, AS 38:7. Tarkistetaan oven ja ikkunoiden puhtaus, reheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, ikänti ja liiviyminen, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia. Oven sisäkarmissa selkeitä kolhuja joita koitettu paikamaalata</p> | 14.12.18 | JT |
|   | | | |
| 65 | <p>Valokuva KRS, 2 KRS, AS 38:7. Tarkistetaan oven ja ikkunoiden puhtaus, reheys ja sijainti rakenteessa, kiinnikkeiden oikea käyttö, ikänti ja liiviyminen, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia. Oven ulkoprosiilissa jälkiä</p> | 14.12.18 | JT |
|   | | | |

Haastattelu Jaakko Tuomikoski

HAASTATTELU**Haastateltava:** Jaakko Tuomikoski**Työtehtävä:** Työnjohtaja**Koulutus:** Rakennusmestari (Metropolia AMK)**Miten teet laatutarkastuksia työmaalla?**

Laaduntarkastelu on päivittäistä seuraamista, mutta dokumentoitaviin tarkastuksiin käytän Congridia. Myös satunnaiset kuvat tulee otettua puhelimella käyttäen Congridia.

Mitä tarkastuksia olet tehnyt Congridilla?

Congrid on ollut tässä runkotyövaiheessa kovimmin käytössä ontelokentän raudoituksien laadunvarmistamisessa ja malliasennuksen dokumentoimisessa.

Mitä mieltä olet laatutarkastuksien tekemisestä Congridilla, jos olet tehnyt?

Mielestäni työkalu on hyvä laadunvarmistamiseen, sekä varsinkin eri piiloon jäävien rakenteiden dokumentoimiseen, koska sovelluksesta löytyy aluejaot.

Onko työmaalla kaikilla Congrid tunnuksset, kuinka moni käyttää ohjelmaa?

Työmaallamme on kaikilla työnjohtajilla Congrid tunnuksset, sekä käyttökin on monipuolista. Congridista löytyy niin työkalut TR-mittauksiin, laadunvarmistuksiin ja vipulistan tekoon, kaikilla työnjohtajilla on siis ollut käyttöä Congridille.

Mitä hyviä puolia Congridissa mielestäsi on verrattuna paperi ja kynä menetelmään?

Dokumentoinnin laatu on täysin eri luokkaa valokuvat → aluejako → vastuuyritys → vian tyyppi. Yhdelle kuvalle saa todella tarkan kuvauksen mikä virhe/puute/malliasennus kuvassa on kyseessä. Mahdollisesti myös tulevaisuudessa saa vastustettua aliurakoitsijoita seuraamaan omaa Congridia ja mahdollisia puutteitaan.

Mitä huonoja puolia Congridissa mielestäsi on verrattuna paperi ja kynä menetelmään?

Pakkaskelillä runkovaiheessa tekniikka ei oikein kestä, puhelin/tabletti on jäänyt itsellä pariin kertaan tarkastusta tehdessä, mutta onneksi jo merkitty sisältö jää talteen eikä häviä laitteen jäätyessä. Kynä ja paperi on myös huomattavasti nopeampi ja helpompi tapa tehdä itselle muistiinpanoja, mutta laadunhallintaan en sitä enää käyttäisi.

Parantaako tai lisääkö Congridin käyttö mielestäsi laatua ja laadunvarmistusta työmaalla?

Ehdottomasti, talteen jäävä dokumentaatio on huomattavasti laadukkaampaa ja tarkemmin selitettyä. Virheet ja puutteet saadaan merkittyä selkeille pakoilleen ja täten ovat helposti löydettävissä. Malliasennuksissa taas aluejako auttaa löytämään mallisuoritteet vaikka ylempää kerrosta tai uutta kohdetta suunnitellessa. Myös Congridista löytyvät laatukortit ja toleranssit ovat hyvänä tukena malliasennusta/mestän vastaanottoa tarkastaessa, jos jokin asia on hieman epäselvä.

Haastattelu Kaisa Mäkitalo

HAASTATTELU**Haastateltava: Kaisa Mäkitalo****Työtehtävä: Työnjohtaja****Koulutus: Rakennusalan työnjohtaja AMK****Miten teet laatutarkastuksia työmaalla?**

- Paperi ja kynä meiningillä.

Mitä tarkastuksia olet tehnyt Congridilla?

- TR-mittauksia sekä muutaman mestan vastaanotto tarkastuksen sekä muutaman malliasennuksen. Vielä en kauheasti ole tehnyt muuta kuin noita tr-mittauksia.

Mitä mieltä olet laatutarkastuksien tekemisestä Congridilla, jos olet tehnyt?

- Ihan ok. Vähän päällekkäisyyksiä ehkä joissain kohti. Esimerkiksi ontelokentänvalu tarkastus vastaa aika pitkälti raudoitustarkastusta. Pitäisi kuvata samat asiat kahteen kertaan.

Onko työmaalla kaikilla Congrid tunnukset, kuinka moni käyttää ohjelmaa?

- En ole varma onko vastaavallamestarilla, mutta muilla ainakin on. Työnjohtajat käyttävät (aktiivisesti) ohjelmaa.

Mitä hyviä puolia Congridissa mielestäsi on verrattuna paperi ja kynä menetelmään?

- Onhan se helpompi kulkea tabletin, kun kynän ja paperin kanssa. Tiedot saa talteen saman tien eikä tarvitse erikseen sitten vielä koneelle kirjata. Plussaa on myös se, että muutkin pääsevät näkemään/tarkastelemaan tehtyjä juttuja eikä ole vain yhden henkilön takana. Paperiversiot myös saattavat kadota ja hukkaa, sähköinen pysyy paremmin tallessa.

Mitä huonoja puolia Congridissa mielestäsi on verrattuna paperi ja kynä menetelmään?

- Virhe näppäilyjen korjaus hankalampaa kun paperiversiossa, tai ainakin työläämpää jos on asettanut tarkastuksen valmiiksi ja huomaa jälkikäteen jonkun virheen.

Parantaako tai lisääkö Congridin käyttö mielestäsi laatua ja laadunvarmistusta työmaalla?

- Ainakin se tällä hetkellä tuntuu suhteellisen kätevältä työkalulta tehdä noita tarkastuksia. Laatuun ei nyt varmaan suoranaisesti vaikuta mutta laadunvarmistusta parantaa varmasti.