

Maria Lehtonen

Triplan laatupoikkeamien käsittelyprosessin kehittäminen

Opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät Maria Lehtonen	Tutkinto Rakennusinsinööri (AMK)	Aika huhtikuu 2019
Opinnäytetyön nimi Triplan työmaan laatupoikkeamien käsittelyprosessin kehittäminen		35 sivua 4 liitesivua
Toimeksiantaja YIT Rakennus Oy		
Ohjaaja Sirpa Laakso, Jani Pitkänen (XAMK) Henri Manninen (YIT)		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli löytää ja toteuttaa käytännöllinen toimintamalli Triplan asemalohkon työmaalla esiintyvien laatupoikkeamien käsittelyyn ja dokumentointiin, sekä rakentaa niiden seuranta ja jatkotoimenpiteitä tukeva kattava seurantatyökalu. Tarve toimintamallin kehittämiseksi löytyi poikkeamien suuresta määrästä ja vakiintuneen toimintamenetelmän puutteesta, jonka seurauksena poikkeamista aiheutuneista korjauskustannuksista ei voitu esittää kustannusvaateita, laatupoikkeamia ei voitu dokumentoida oikein, eikä kenelläkään ollut kokonaisvaltaista käsitystä laatupoikkeamien käsittelytilanteista.</p> <p>Opinnäytetyössä käydään läpi yleisiä rakentamisen laatuun liittyviä tuotannon toimintamenetelmiä ja laaturvirheitä ehkäiseviä toimintatapoja rakennustyömaan eri vaiheissa, sekä avataan laadun käsitettä rakennuttamisessa. Teoriaosuudessa on hyödynnetty pääsääntöisesti Rakennustöiden laatu 2009 -kirjaa, RT-kortteja sekä Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot -kirjaa.</p> <p>Lopputuloksena opinnäytetyölle muodostui käytännönläheinen toimintamalli sekä -ohjeistus, jota on mahdollista hyödyntää myös muilla suurilla tai pienillä työmailla työmaa-arjen sujuvoittamiseksi. Lisäksi laatupoikkeamien seurannan tueksi rakentui kattava seurantatyökalu, joka sisältää jokaisen laatupoikkeaman tapauskohtaiset tiedot, dokumentit ja kustannukset.</p> <p>Laatupoikkeamien käsittelyn sujuvoittamisessa tärkeimmäksi tekijäksi nousi selkeän toimintamenetelmän vakiinnuttaminen heti työmaan aloituspäivästä saakka, sillä sen sisällyttäminen toimihenkilöiden arkeen työmaan myöhemmissä vaiheissa tuottaa huomattavia haasteita.</p>		
Asiasanat rakentamisen laatu, laatupoikkeama, toimintamenetelmä, dokumentointi		

Author (authors) Maria Lehtonen	Degree Bachelor of Construction Engineering	Time April 2019
Thesis Title Development of the Handling of Quality Defects of the Construction Site of Tripla		35 pages 4 pages of appendices
Commissioned by YIT Rakennus Oy		
Supervisor Sirpa Laakso, Jani Pitkänen (XAMK) Henri Manninen (YIT)		
Abstract <p>The goal of this thesis was to find and implement a practical operating model for handling and documenting occurring quality errors in the Station segment of the construction site of Tripla, and to also build a comprehensive tool to support the tracking of the quality errors. The need for the development came from the large amount of found quality errors in the construction site and the lack of established operating methods to handle them properly, which led to a situation, where the repair expenses incurred by the quality errors could not be passed onwards as a cost requirement. The quality errors could not be documented right and no one had a complete knowledge of the situation of all the occurred quality errors.</p> <p>This thesis goes through common operating methods related to the quality in construction sites, methods used to prevent quality defects at different stages of the construction site, and also opens up different concepts of quality in the building industry. The theory part utilizes primarily Rakennustöiden laatu 2009 -book, RT-cards, and Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot -book.</p> <p>The outcome of this thesis was a practical operating model and instructions, which can also be exploited at other bigger or smaller construction sites to help out the everyday work at them. A comprehensive tracking tool, which included case-by-case data, documents and repair costs for each quality deviation, was also built to support the easy tracking of the quality deviations.</p> <p>The most important factor in creating a practical and well-working operating method for handling quality deviations turned out to be the standardizing of the said method in the very early stages of the construction site, since trying to insert a new operating method in the organization in its later stages causes clear adapting difficulties.</p>		
Keywords construction quality, quality defect, operation method, documentation		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Tausta.....	7
1.2	Yritysyhteistyö.....	8
1.3	Tavoite.....	8
2	RAKENTAMISEN LAATU JA LAADUNHALLINTA YLEISESTI.....	10
2.1	Rakentamisen laatu.....	10
2.2	Laadunhallintajärjestelmä.....	12
2.3	Laatujohtaminen.....	14
3	RAKENNUSHANKKEEN LAADUNVARMISTUS.....	16
3.1	Ennen rakentamisvaihetta.....	16
3.2	Yleiset laadunvarmistustoimenpiteet.....	17
3.3	Rakennusvaiheen aikana.....	18
4	LAATUPOIKKEAMA.....	19
4.1	Syyt ja seuraus.....	19
4.2	Laatupoikkeamien kustannusvaikutukset.....	21
5	YRITYKSEN LÄHTÖTILANTEEN KUVAUS.....	22
5.1	Triplan laadunhallintatoiminnot ja järjestelmät.....	22
5.2	Laatupoikkeamien käsittelyprosessi.....	24
5.3	Ongelmakohdat ja haasteet.....	25
6	RATKAISUMALLI.....	26
6.1	Toimintamenetelmä.....	26
6.2	Töiden vastuuttaminen.....	27
6.3	Poikkeamien seurantatyökalut.....	28
7	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	29
	LÄHTEET.....	31
	KUVALUETTELO	
	LIITE1	

LIITE 2

LIITE 3

LIITE 4

SANASTO

SokoPro	Sähköinen järjestelmä projektien tiedon hallintaan, jakamiseen ja arkistointiin. Projektipankkiin tallennettavia tietoja ovat esimerkiksi aikataulut, suunnitelmat ja piirustukset.
Sharepoint	Microsoftin omistama pilvipohjainen palvelu, jota käytetään organisaation tietojen tallennus-, järjestely- ja jakamispaikkana.
Congrid	Pilvipalveluohjelmisto yritysten laadun- ja turvallisuuden hallintaan rakennusteollisuudessa. Ohjelmisto sallii reaaliaikaisen virheiden ja puutteiden korjauksien seurannan.
Ratu-kortisto	Tuotannosuunnittelun tietopankki rakennustuotannon ammattilaisille, joka sisältää hyvään rakentamistapaan perustuvat työmenetelmäkuvaukset, niihin liittyvät työmenekit, sekä laatu-, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset.

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Suomalaiselle rakentamisteollisuudelle on kehittynyt viime vuosien aikana maine heikosta rakentamisaadusta, jota mediassa nostetaan usein esille. Kotimaisen rakentamisen huonomaineisuus ei johdu kuitenkaan yksin mediasta, sillä todellinen syy löytyy rakennushankkeiden puutteellisesta laadunhallinnasta sekä suunnittelusta. Rakennuksen luovutuksen jälkeisistä laatuongelmista johtuen rakentamisaikaista laatua ja sen valvontaa pyritään jatkuvasti kehittämään parempaan suuntaan, mutta rakennushankkeiden ollessa aina yksilöllisiä joudutaan laadunhallinnan toimenpiteet ja käytännöt aina sovittamaan työmaakohtaisesti.

Rakennushankkeet koostuvat monista eri vaiheista, joissa hankkeen laajuudesta riippuen työskentelee useiden eri alojen asiantuntijoita ja yrityksiä yhteistyössä keskenään. Katkeamattoman laadunhallinnan kulkeminen kaikkien näiden osapuolten välillä onnistuneesti koko hankkeen ajan on haastavaa toteuttaa, ja laaturvirheet saattavat syntyä helposti kenenkään niitä huomauttamatta. Rakennuttaja löytää ohjeita hankkeen laadunhallintaan esimerkiksi Ratu-kortistosta, mutta pääsääntöisesti ohjeistukset keskittyvät laaturvirheiden ennaltaehkäisyyn. Laaturvirheetön tuotanto on kaikkien hankkeiden lähtökohtainen tavoite, johon ennaltaehkäisevällä laadunhallinnalla pyritään, mutta realistisesti ei voida kuitenkaan olettaa, ettei laaturvirheitä tapahtuisi lainkaan rakentamisen aikana.

Tuotannonaikaisen dokumentoinnin on tärkeää olla rakennushankekohtaisesti toimiva, jotta dokumentointi tulee tehtyä oikea aikaisesti ja riittävän kattavasti. Tehdyt dokumentit helpottavat rakennuksen käyttöönoton jälkeistä huoltoa, jonka lisäksi rakennuksesta löytyessä esimerkiksi rakennusvirheitä sen takuuaikana sisällä, voidaan tuotannon aikaisia dokumentteja hyödyntää virheen selvityksessä sekä korjauksessa.

1.2 Yritysyhteistyö

Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä YIT Rakennus Oy:n kanssa, jonka liikevaihto vuonna 2017 oli yli 3,8 miljardia sen fuusioituttua Lemminkäinen Oy:n kanssa uudeksi YIT:ksi vuoden 2018 helmikuussa. Suomessa YIT on suurin toimitila- ja infrarakentaja, jolla on toimintaa yhteensä 11 maassa yhdistymisen jälkeen. (YIT, 2018.)

YIT:n Tripla-hanke on vuonna 2015 aloitettu massiivinen, yli miljardin euron hanke Helsingin Pasilassa, jonka kolmen korttelin kokonaisuus on yksi Suomen suurimmista hankkeista. Se sisältää kauppakeskuksen, pysäköintilaitoksen, joukkoliikenneaseman, asuntoja, hotellin ja toimistoja, joiden valmistumisen myötä keski-Pasilasta luodaan uutta Helsingin keskustaa. Hanke valmistuu vaiheittain vuosina 2019–2020, ja sen työmaa toimii useassa eri lohossa. Asemalohko, jonka toiminnasta tämä opinnäytetyö on laadittu, aloitettiin vuonna 2016 väliaikaisen aseman rakentamisella. Vanha Pasilan asema purettiin vuonna 2016 väliaikaisen aseman käyttöönoton jälkeen, ja uutta ryhdyttiin rakentamaan 2017 vuoden lopussa.

Pasilan asema on matkustajamäärältään toiseksi vilkkain rautatieasema heti Helsingin päärautatieaseman jälkeen, ja sen rataliikenne on pidetty toiminnassa työmaan aikana vanhan aseman pohjoispuolelle rakennetulla väliaikaisella asemalla. Vanhan Pasilan aseman vahvistettujen perustuksien päälle rakennetaan kolmesta osasta koostuva uudisrakennus: itäisestä ja läntisestä 13. kerroksisesta toimistotornista, sekä niiden väliin jäävästä matalammasta keskiosasta. Pasilan aseman alapuolella kulkeva tiheä junaliikenne asettaa rakennuksen poikkeuksellisen vaativaan seuraamusluokkaan, joka luo haasteita niin rakennushankkeen tuotannon- ja rakennesuunnitteluun, sekä joka päiväiseen työmaa-arkeen. (Tripla By YIT, 2018.)

1.3 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on löytää ja kehittää toimivampi prosessi Triplan asemalohkolla havaittavien laaturvirheiden, eli laatupoikkeamien, käsittelyyn. Opinnäytetyön aloitushetkellä kenelläkään lohkon toimihenkilöllä ei ollut täyttä

kuvaa siitä, miten paljon tai minkä kustanteisia poikkeamia eri työvaiheissa oli todellisuudessa tapahtunut, sillä tieto jäi usein vain työnjohtajille itselleen. Ellei poikkeamista pidettäisi reaaliaikaista kirjanpitoa, olisi niistä aiheutuneiden kulujen periminen, esimerkiksi aliurakoitsijalta, haastavaa vasta valmiin urakan loppuselvityksessä.

Dokumentoinnin tulisi olla työnjohtajille selkeää ja helppoa, jotta niiden tekemisen ei koettaisi vievän liikaa aikaa jo valmiiksi kiireisestä työpäivästä. Yleinen toimintamalli poikkeamien kanssa tulisi selkeyttää kaikille jotka niiden kanssa ovat työtehtävissään tekemisissä, ja saada niiden dokumentointi rutinoitumaan. Lisäksi laatu poikkeamien ja -ilmoitusten seurannalle tulisi kehittää työkalu, jota voitaisiin hyödyntää myös poikkeamista johtuvien kustannusten seurannassa.

Opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan Triplan asemalohkon tuotannon laatu poikkeamiin ja niiden käsittelyn toiminnan kehittämiseen, mutta syntyvän kehitysehdotuksen tulisi olla helposti hyödynnettävissä myös muilla työmaakohteilla. Ongelman ratkaisussa näen käytännössä kaksi eri vaihetta: omien työkalujen rakentaminen valvontaa varten ja työnjohtajien jatkuvan ohjeistamisen siten, että poikkeamailmoitusten tekeminen ja toimittaminen lähtisi käymään itsestään ilman erillistä vahtimista.

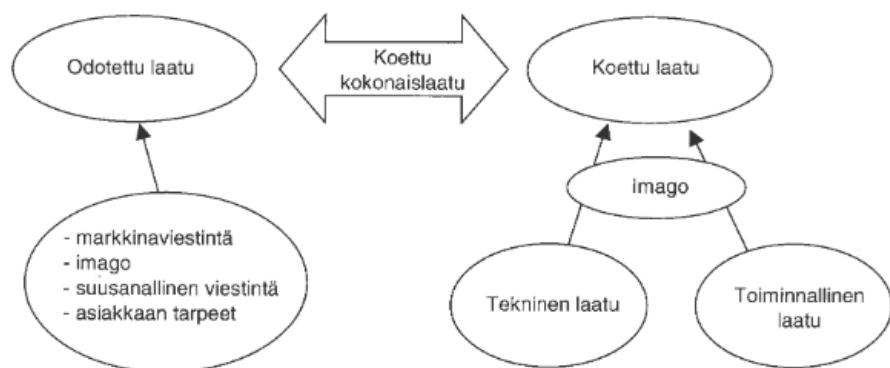
Opinnäytetyössäni käyn aluksi läpi yleiset rakentamisen laatuun liittyvät aihepiirit ja termit. Rakentamisen laatu on aiheena erittäin laaja ja moniosainen, jonka vuoksi käyn työssäni läpi vain ne aihepiirit, joiden ymmärtäminen on oleellista työn aiheen kannalta. Yleistä laatuosuutta seuraa yrityksen lähtötilanteen kuvaus, jossa kerron tarkemmin Triplan asemalohkon laadunhallinnasta ja laatu poikkeamien käsittelyn tilanteesta sekä ongelmakohtista ennen opinnäytetyön aloitusta. Viimeisinä osioina on opinnäyte- ja kesätyöni aikana kehittämäni ratkaisumalli, joilla poikkeamien tarkkailu on saatu toimivasti hallintaan, sekä koko opinnäytetyön lopullinen yhteenveto ja pohdinta.

Opinnäytetyön lähteinä on käytetty erilaisia rakentamisen laatua käsitteleviä kirjoja, rakentamisen virallisia standardeja (SFS) ja RT-kortteja, nettikirjoitelmia sekä yleistä tietoa asemalohkolla työskenteleviltä toimihenkilöiltä.

2 RAKENTAMISEN LAATU JA LAADUNHALLINTA YLEISESTI

2.1 Rakentamisen laatu

Laatu itsessään on laaja käsite kokonaisvaltaisesta liikkeenjohtamisesta, joka muodostuu suunnittelun, valmistuksen, ja asiakkaan kokemasta laadusta. Laadussa huomioidaan lisäksi myös ympäristökeskeiset seikat, joita ovat yhteiskunnan ja toimintaympäristön asettamat vaateet. Lopullinen tuotteen tai toiminnan laatu voidaan todeta onnistuneeksi, jos suunniteltu laatu vastaa asiakkaan laatuodotuksia, rakennustoimet ovat suunnitelmien mukaiset, sekä ne täyttävät ulkopuoliset ympäristön asettamat vaateet. Yksinkertaisesti laatu voidaan tulkita niin, että luvatusa pidetään kiinni ja tehdyistä virheistä opitaan, sekä niiden analysointien pohjalta kehitetään jatkuvasti uusia ja toimivampia toimintatapoja. (Ratu KI-6029: 2016.)



Kuva 1. Palveluiden koettu kokonaislaatu (Junnonen & Kankainen, 2001)

Odotettu laatu muodostuu asiakkaalle yrityksen yleisestä imagosta, sen markkinaviestinnästä ja palveluiden soveltuvuudesta asiakkaan kokemiin tarpeisiin. Lisäksi suusanallinen viestintä, eli kuulopuheet, muodostavat laatuodotuksia.

Asiakkaan kokema lopullinen laatu muodostuu yrityksen teknisen ja toiminnallisen laadun yhteistuloksesta. (Junnonen & Kankainen 2001.)

Rakentamisessa laatuvaatimukset perustuvat vahvasti rakentamisen ja käytettävien rakennusmateriaalien standardeihin sekä Rakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin (RYL), jossa on määritetty rakennusalan yhdessä sopimat hyvät rakennus- ja kiinteistönpitotavan kirjalliset kuvaukset. Rakennushankkeessa rakentamisen laatua voidaan mitata näkökulmasta riippuen

- tuotannon laatuerojen ja -virheiden, sekä niiden korjausten määrällä
- palaute- ja asiakastyytyväisyysmittauksilla
- lopputarkastuksessa esiintyneiden virheiden määrällä
- takuukustannus seurannalla
- työturvallisuusmittauksilla (TR-mittaus)
- sekä ympäristön ja työmaan siisteys- ja järjestysvaatimusten mittauksilla (YTR-mittaus). (Ratu KI-6029: 2016.)

Laatua voidaan katsoa valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, ympäristö- ja asiakaskeskeisen laadun näkökulmasta. Jokaiseen ryhmään kohdistuvat erilaiset joukot tavoitteita ja ongelmia, minkä vuoksi kutakin ryhmää tulee käsitellä ja kehittää erilaisilla menetelmillä.

Valmistuskeskeinen laatuajattelu on yksinkertaisesti määriteltävissä. Se korostaa toteutetun työn virheettömyyttä ja vastaavuutta annettuun tavoitteeseen nähden, jotka on määritelty standardien, piirustuksien, toleranssien ja työohjeiden mukaan. Tällöin laatu on yksiselitteisesti joko onnistunut tai epäonnistunut. Valmistuskeskeisen laadun kehittämisedellytykset liittyvät virheiden löytämiseen ja niiden poistamiseen, joiden tavoitteena on kaikkien virheiden kitkeminen valmistusvaiheesta. Suurimmat ongelmakohdat ovat virheiden aiheuttamat kustannukset, jolloin sopiva mittari valmistuskeskeiselle laadulle muodostuu virheiden määrästä ja niistä aiheutuneista yhteiskustannuksista.

Tuotekohtaisessa laadussa korostuvat tuotteen ominaisuudet, kuten suorituskyky, luotettavuus, huollettavuus ja kestävyys. Myös tuotekohtaisessa laadussa katsotaan lopullisen laadun vastaavuutta ennalta määriteltyihin tuoteominaisuuksiin. Suunnittelijan vastuulla on määritellä tuotteen laatu, ja tunnis-

taa ominaisuuksiltaan hyvä ja huono tuote toisistaan. Tuotokeskeisessä laadussa korostuu myös asiakaskeskeisyys, sillä liian vähäinen asiakaskontakti saattaa johtaa sellaisten tuoteominaisuuksien kehittämiseen jotka eivät vastaa asiakkaan tarpeita, ja joista he eivät ole valmiita maksamaan.

Arvokeskeistä laatua voidaan luonnehtia hyötyjen ja haittojen erona, hinta-laatusuhteena ja kustannus-hyötysuhteena. Korkeatasoisia ominaisuuksia omaavaa tuotetta ei välttämättä koeta arvokeskeiseltä laadultaan onnistuneeksi, jos sen arvo on suhteettoman kallis. Myynnistä ja markkinoinnista vastaavat tekevät päätöksiään lähtökohtaisesti arvokeskeisen laadun perusteella, sillä he arvioivat asiakkaiden tarpeita ja ostopäätöksiä. (Junnonen & Kankainen2001.)

2.2 Laadunhallintajärjestelmä

Laadunhallintaa käytetään nimityksenä yrityksen toimintamenetelmälle, jolla pyritään aktiivisesti varmistamaan ja kehittämään tuotteen, palvelun tai toiminnan laatua sen koko valmistusprosessin tai toiminnan läpi, sekä sitä kautta ehkäisemään laaturiskit ennen niiden tapahtumista (Ratu KI-6019: 2016). Laadunhallintaa toteuttavat tekijät voidaan jakaa seitsemään ryhmään:

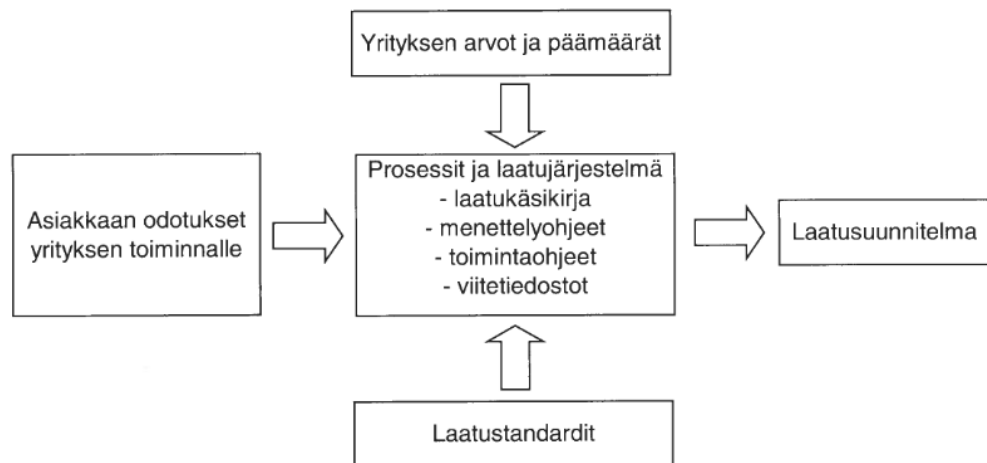
- asiakaskeskeisyys
- johtajuus
- ihmisten täysipainoinen osallistuminen
- prosessimainen toimintamalli
- näyttöön perustuva päätöksenteko
- parantaminen
- ja suhteiden hallinta.

Yllä mainitut ovat ISO 9000 -sarjan laadunhallintajärjestelmästandardien periaatteet ja perusta, joita sovelletaan sopimaan organisaatioiden yksilöllisiin tarpeisiin ja haasteisiin laadunhallinnassa, ja josta yritykset voivat rakentaa oman sisäisen laatujärjestelmänsä. Organisaatioiden laatujärjestelmistä laaditaan aina sen jokaiselle rakennushankkeelle omat kohdennetut laatusuunnitelmat, jotka ajavat hankkeen yksilöllisiä laatuhaasteita ja -vaatimuksia. (SFS-EN ISO 9000: 2015.)

Laatujärjestelmät vaihtelevat organisaatioittain. Ne sisältävät yrityksen yhteisiä pelisääntöjä ja toimintamenetelmiä joka päiväisissä työtehtävissä, mutta myös

mahdollisissa ongelmatilanteissa. Laatujärjestelmää voidaan vaihtoehtoisesti kutsua toimintajärjestelmäksi, joka terminä luonnehtii enemmän sen sisältöä. Yrityksien laatujärjestelmät ovat ensisijaisesti suunniteltu yrityksen sisäistä johtamista varten, mutta sen tehtävänä on myös toimia organisaatiossa yhdistävänä tekijänä johdon, työntekijöiden ja työmenetelmien välillä. Laatujärjestelmien tavoitteena on varmistaa tuotteiden yhtenäinen laadunvastaavuus, sekä asiakkaiden luottamus yritykseen.

Toimintamenetelmien lisäksi laatujärjestelmä sisältää myös tavan määrittellä vaatimukset tapahtumille, toimittajille, informaatiolle ja tuloksille. Se määrittelee vastuuhenkilön tai -henkilöt toimintaprosessien ja niiden suorituskyvyn kehittämiseksi, sekä sellaisen tavan, jolla toimintaprosesseista saadaan kerättyä tietoa asetettuihin tavoitteisiin vertaamista varten. Laatujärjestelmä sisältää keinon tarttua kehittymässä olevaan negatiiviseen kehitykseen ajoissa, ennen suurempien ongelmien aiheutumista. Järjestelmä ei itsessään takaa tuotannon tai tuotteiden hyvää laatua tai sen paranemista, mutta se antaa yhteisen ja systemaattisen tavan yrityksen toiminnan tarkasteluun ja kehittämiseen.



Kuva 2. Laatujärjestelmän rakenne (Junnonen & Kankainen, 2001)

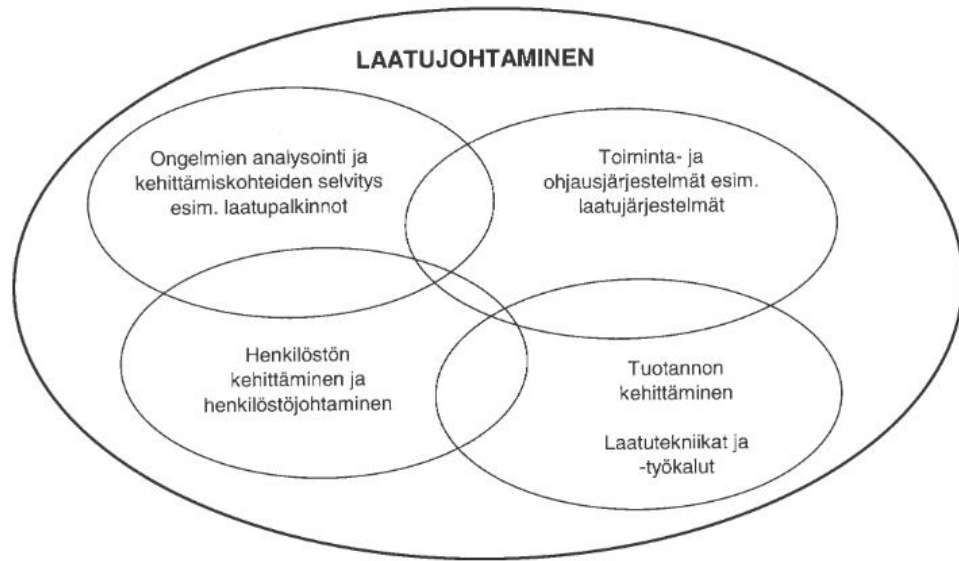
Laatujärjestelmän osia ovat laatukäsikirja, menettely- ja toimintaohjeet sekä viiteaineisto. Organisaation laatukäsikirjassa kerrotaan organisaation laatu politiikka, laatujärjestelmän menettelyt, sekä kaikkien yrityksen laatuun vaikuttavien henkilöiden vastuista, valtuuksista ja keskinäisistä suhteista. Se kertoo

asiakkaille ja omalle organisaatiolle johdon laatuvisiosta, sekä niistä menettelyistä, joilla organisaatio pyrkii menestymään markkinoilla. Viiteaineistoja on ulkoisia ja sisäisiä. Ulkoisia viiteaineistoja ovat esimerkiksi lait, määräykset ja ammattikirjallisuus. Sisäisiä viiteaineistoja ovat tekniset työohjeet, yrityskohtaiset rekisterit, laatu tiedostot, sekä laadunhallinnassa ja valvonnassa käytetyt lomakemallit. Yksittäisille rakennusprojekteille laaditaan yllä mainittujen asiakirjojen perusteella kohdekohtainen laatusuunnitelma. (Junnonen & Kankainen 2001.)

2.3 Laatujohtaminen

Laatujohtaminen on keskeinen tekijä laadun kehittämisen pitkäjänteisessä kehitysprosessissa, jonka tehokkuuteen vaikuttaa myös kaikkien muiden organisaation jäsenten aktiivinen mukanaolo ja yhteistyö. Johdolla tulee olla selkeä ymmärrys laadunhallintaan ja johtamiseen liittyvistä toimenpiteistä ja periaatteista, jotka heidän tulee saattaa myös muiden organisaation jäsenten tietoisuuteen, sekä ohjata aktiivisesti laadun parannusprosessin kulkua. Laatujohtamisen tavoitteena on luoda kaikille selkeät yhteiset laatutavoitteet ja toimitavat yrityksen sisällä. (Ratu KI-6029: 2016.)

Ongelmien analysointi, toiminta- ja ohjausjärjestelmien luominen ja kehittäminen, tuotannon ja henkilöstön kehittäminen sekä henkilöstöjohtaminen ovat laatujohtamiseen liittyviä osa-alueita. Ongelmien analysoinnilla tarkoitetaan sitä, että tapahtuneet laatuongelmat tutkitaan ja arvioidaan. Näiden tutkimusten pohjalta voidaan kehittää toiminta- ja ohjausjärjestelmiä ehkäisemään tulevaisuudessa samanlaisten virheiden syntyminen. Tuotannon kehittämisellä tarkoitetaan tuotteen tai prosessin kehittämistä parantamaan yrityksen taloudellista tuottavuutta. Henkilöstön kehittämisessä ja henkilöstöjohtamisessa henkilöstölle tarjotaan parempaa koulutusta omiin työtehtäviinsä ja heidän johtamistaan tehostetaan.



Kuva 3. Laatujohtamisen keinot (Junnonen & Kankainen, 2001)

Organisaatiolle laatu on sen keskeisimpiä menestystekijöitä, sillä laadun huomioimisella kaikissa toimintaprosesseissa, sekä asiakkaiden toiveiden ja palautteiden kuuntelemisella saavutetaan taloudellisia tuloksia. Laadussa jokaisen oma työpanos ja ajattelutapa on ratkaiseva, sillä laatu ei synny muiden tekemien tarkastuksien kautta, vaan tavoitteena on tehdä asiat oikein jo ensimmäisellä kerralla. Rakentaessa on myös muistettava, että seuraavan työvaiheen tekijä on aikaisemman tekijän asiakas. (Junnonen & Kankainen 2001.)

Hyvän laadun toteutuminen ja kehittäminen vaativat yrityksen kaikilta jäseniltä sitoutumista ja oma-aloitteista halua toteuttaa hyvää laatua, sekä hyvää ymmärrystä laatukehityksen tavoitteista. Nykyaikaisessa rakentamisessa laadun toteutuminen ei rajaudu pelkästään konsernien sisäiseen yksilölliseen toimintaan, vaan lopullinen laatu on tiiviin yhteistyön tulos myös sen alihankkijoiden ja muiden yhteistyökumppaneiden välillä. (Ratu KI-6029: 2016.)

3 RAKENNUSHANKKEEN LAADUNVARMISTUS

3.1 Ennen rakentamisvaihetta

Rakennushankkeessa ensimmäiset laadunvarmistustoimenpiteet suoritetaan tarjous- ja sopimusvaiheessa. Vaiheeseen liittyy rakennuttajan laatima tarjouspyyntö sekä siihen liittyvien liitetiedostojen luominen. Tällaisia ovat urakkaohjelma, urakkarajaliite, turvallisuusasiakirja, -säännöt ja menettelyohjeet. Urakoitsijat vastaavat tarjouspyyntöön tarjouksella, joka sisältää hankkeen laadunvarmistuksen toimenpiteet, joista aiheutuvat kustannukset urakoitsija on sisällyttänyt tarjoukseensa. Tässä vaiheessa urakoitsija ilmoittaa kirjallisesti havaitsemistaan puutteista tai virheistä heille toimitetuissa suunnitelmissa, sekä laatii alustavan työaikataulun urakkaa varten.

Urakoitsija valitaan parhaimman urakkatarjouksen mukaan, jonka jälkeen heidän kanssaan järjestetään sopimusta edeltävä, tai edeltäviä, neuvotteluita. Rakennuttajan, suunnittelijan ja urakoitsijan toimesta käydään läpi mahdolliset muutokset urakan sisällössä, kuten muutostarjoukset, suunnitelmamuutokset tai kustannussäästökohteet. Hankintojen aloittamista varten laaditaan alustavasti toimiva suunnitelma-aikataulu. Neuvotteluita seuraa suunnitelmakatselmuks, johon osallistuvat rakennuttajan lisäksi suunnittelija, pää- ja sivu-urakoitsijat sekä valvoja. Suunnitelmakatselmuksessa käydään läpi sen hetkisten suunnitelmien valmiusaste ja ristiriidattomuus, sekä sovitaan mahdollisista suunnitelmatäydennyksistä, tarkastuksista ja aikatauluista. Lisäksi suunnitelmakatselmuksessa käydään läpi rakennusaikaiset katselmukset sekä sovitaan rakennusaikaisiin laadunvarmistuksiin osallistumisista. (Ratu S-1224: 2009.)

Vaiheiden jälkeen rakennuttaja ja urakoitsija pitävät urakkaneuvottelun, jossa he käyvät lopullisesti läpi urakan sisällön, tehdyt muutokset, laadunvarmistustoimenpiteet, alustavan suunnitelma-aikataulun ja -katselmukset, alustavan rakentamisaikataulun sekä hyväksyvät ne allekirjoittamalla urakkasopimuksen. Urakkaneuvottelussa käydään läpi myös hankkeeseen liittyvät sopimusehdot.

Ennen rakennusvaiheen aloitusta suoritetaan rakentamisen valmisteluvaiheita, joita ovat projektisuunnittelussa läpikäytävä riskien ennakointi ja niiden

analysointi, kaikkien osapuolten laadunvarmistustoimien suunnittelu ja niiden tarkentaminen, sekä urakan aloituskokouksen pitäminen. Lisäksi valmisteluvaiheessa laaditaan lopullinen tarkastusasiakirja, sekä työ- ja suunnittelu-aikataulu. (Ratu KI-6029: 2016.)

3.2 Yleiset laadunvarmistustoimenpiteet

Urakoitsijoiden sopimukseen määritetään pakollisia urakoitsijaa ja rakennuttajaa sitovia laadunvarmistustoimenpiteitä. Tällaisia laadunvarmistustoimenpiteitä ovat esimerkiksi erilaiset rakennusaikaiset kokeet, tarkastukset ja mittaukset. Toimenpiteet koskevat urakoitsijoiden työvaiheiden lisäksi heidän tuotantotilojaan sekä muita rakennusmateriaali- ja valmisosatehtaita. Tarkastuksien, mittausten ja kokeiden tuloksista luodaan tulkinta ja laaditaan laadunvalvonta-asiakirjat mahdolliset mittausaikaiset poikkeamaolosuhteet huomioon ottaen.

Perinteisten rakenteiden suoruuden mittaustarkastuksien lisäksi erilaiset lämpötila- ja kosteusmittaukset ovat laadunvarmistustoimenpiteitä. Tällaisia ovat ulko- ja huonelämpötilan sekä ilman ja betonin suhteellisen kosteuden mittaukset, joilla varmistetaan oikeanlaiset olosuhteet suoritettavalle työvaiheelle sekä siinä käytettäville materiaaleille. Lämpötilamittaukset suoritetaan niille tarkoitetuilla lämpötilamittareilla. Betonin suhteellisen kosteuden mittaus suoritetaan kosteusmittarilla ja -anturilla, joka sijoitetaan betoniin porattuun mittausreikään. Rakennusmateriaalien sisältämää kosteustilaa voidaan seurata myös ulkoisesti pintakosteusmittareilla, jolloin rakennusmateriaalin pintaa ei tarvitse vahingoittaa, mutta jolloin saadut mittaustulokset eivät kerro täysin todellista tai tarkkaa kosteuslukemaa. Pintakosteusmittareita käytetään lähinnä suuntaa antavana apuna esimerkiksi vauriokartoituksessa.

Materiaalien paksuuksia mitataan maalipinnoissa ja märkätilojen vedeneristyksissä, jolloin voidaan varmistaa, että vaadittu kalvopaksuus toteutuu ilman alitai ylipaksuuksia. Mittauksia voidaan suorittaa erilaisilla mittausvälineillä vaihtoehtoisesti heti pintakäsittelyn jälkeen, kun se on vielä märkä, tai vasta pinnan kuivuttua. (RT- S-1215: 2006.)

3.3 Rakennusvaiheen aikana

Rakennusvaiheessa laadunvarmistusta toteutetaan suunniteltujen laadunvarmistustoimienpiteiden ja työvaiheiden toteutuksella ja niiden dokumentoinnilla. Hankkeen osapuolet huolehtivat omista vastuualueistaan ja ilmoittavat havaitsemistaan poikkeamista. Hankkeen tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokousten pöytäkirjoihin tulee dokumentoida huolellisesti tehdyt toimenpiteet ja päätökset. Hyvin toteutettuna dokumentoitu toimintajärjestelmä on toimiva johtamisen väline projekteille, toimii muistiona yrityksen aikaisemmasta toiminnasta ja kehitystarpeista, sekä palvelee yrityksen kehitysprojektien tulosten tallennuspaikkana.

Rakennusaikaiset laadunvarmistustoimet omista ja aliurakoitsijoiden töistä kirjataan laadunvarmistusmatriisiin, jonka teetetään aloituskokouksen yhteydessä työpäällikön, projektipäällikön tai vastaavan työnjohtajan toimesta. Laadunvarmistusmatriisi sisältää määritelmät niistä työmaan tehtävistä, joista tulee tehdä tarkemmat tehtäväsuunnitelmat. Työvaiheiden tehtäväsuunnitelmiin tulee kirjata kyseisen tehtävän ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, laatuvaatimukset, töiden aloitusedellytykset, mahdollisten työ- ja työturvallisuusriskien analyysit, sekä loput liittyvät työturvallisuuden kohdat. Tehtäväsuunnitelmien laatimisen perimmäinen tarkoitus on löytää ne keinot, joilla voidaan varmistaa hankkeessa tavoitellun laadun toteutuminen. (Ratu-KI-6029: 2016.)

Tuotannon yhteydessä tulee pitää huolta siitä, että aliurakoitsijan kanssa sopimuksessa määrätyt kokeet ja tarkastukset tulee tehtyä ajallaan. Työvaiheesta tehtävä mallityö toimii tavoitelaadun konkretisoijana, ja siinä ilmenneisiin poikkeamiin puututaan korjaustoimenpiteillä, tai etsimällä ongelmiin vaihtoehtoinen ja toimivampi ratkaisu. Mallityön katselmukseen tulee osallistua työvaiheen urakoitsija, työmaamestari, valvoja, arkkitehti ja suunnittelija, joiden tulee hyväksyttävä mallityö, ennen kuin sitä voidaan käyttää referenssinä seuraaville työkohteille. (Ratu-KI-6029: 2016.)

Valmiista työvaiheista suoritetaan aina työn luovutustarkastus, jota ennen työvaiheesta on tehty osakohdetarkastuksia työn etenemisen mukaan. Osakoh-

detarkastuksia tehdään esimerkiksi teräsrakenteiden betonivalujen raudoituksesta tai asennetuista seinäelementeistä, joiden hyväksytyjen tarkastuksien jälkeen työpiste voidaan luovuttaa seuraavalle työvaiheelle. Osakohdetarkastuksien huolellinen suorittaminen on tärkeää, sillä tarkastuksissa voidaan havaita ajoissa esimerkiksi raudoituksen poikkeama ennen betonivalua, jolloin sen korjaaminen vie huomattavasti vähemmän resursseja, kuin mitä sen korjaaminen betonivalun jälkeen veisi.

Osakohdetarkastuksista teetetään joko digitaaliset tai perinteiset tarkastuspöytäkirjat, jotka kootaan yhteen työn luovutustarkastuksen liitteiksi. Osakohde- ja luovutustarkastuksien tarkoituksena on varmistaa kohteen suunnitelmien mukaisuus ja löytää mahdolliset poikkeamat ajoissa ennen työn luovutusta. Löydetyt poikkeamat tulee kirjata ylös tarkastuspöytäkirjaan, ne on korjattava, sekä tarkistettava uudelleen korjausten jälkeen. (Ratu-KI-6029: 2016.)

4 LAATUPOIKKEAMA

4.1 Syyt ja seuraus

Laatupoikkeamia, tai laatuvirheitä, voi tapahtua rakennuksen yleissuunnittelussa, toteutuksessa ja toteutuksen suunnitelmissa, sekä rakennuksen käyttöönoton jälkeisissä käyttö- ja huoltotoimenpiteissä.

Yleissuunnitelmissa tapahtuvat virheet ovat virhearvioita, jotka johtavat rakennuksen epäesteettiseen lopputulokseen tai se sulautuu ympäristöönsä huonosti. Lisäksi tilankäyttö ja tilat voivat olla väärin suunniteltuja ja epäonnistuneita. Tällaiset virheet voivat aiheuttaa omistajalla ja käyttäjälle huomattavia taloudellisia menetyksiä rakennuksen myyntiarvon laskuna tai vaihtuvana vuokralaisasteena. (Junnonen & Kankainen 2001.)

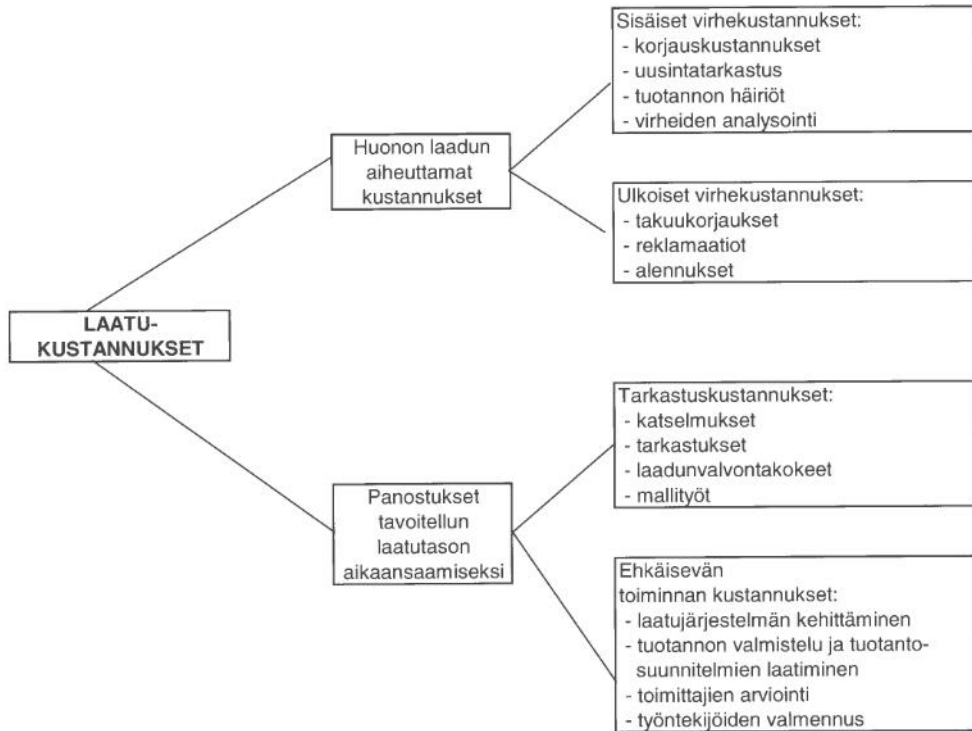
Toteutusvaiheessa suunnitelmat voivat sisältää virheellisesti mitoitettuja tai kosteus- ja lämpöteknisesti suunniteltuja rakenteita, tai materiaalien ja järjestelmien valinnat ovat epäonnistuneita. Työ voidaan myös toteuttaa huonolaatuisesti tai suunnitelmista kokonaan poiketen. Toteutuksessa tapahtuvat virheet ovat suorassa yhteydessä rakennuskustannuksien kasvuun virheiden

poistosta ja uudelleen rakentamisesta johtuen. Lähtökohtaisesti kaikki laatu-
poikkeamat aiheutuvat yleisimmin rakennuttamisesta, sekä suunnittelu- ja tuo-
tantovirheistä. Rakennuttamisessa tapahtuvat virheet johtuvat yleisimmin hei-
kosta rakentamisprosessin johtamisesta, koordinoinnista ja valvonnasta, jotka
näkyvät rakennusvaiheessa suunnitelmamuutoksina ja lisätöinä. Suunnittelu-
virheet ovat teknisesti virheellisiä tai puutteellisia suunnitteluratkaisuja, tai ne
ovat toteutuskelvottomia rakennettavuuden näkökulmasta. Tuotantovirheiksi
luetaan kaikkia sellaisia rakennusosia ja työsuorituksia, jotka poikkeavat sopi-
muksista. Tuotantovirheitä voi aiheuttaa materiaalitoimittaja, työntekijöiden ja
aliurakoitsijoiden, sekä työnjohdon toiminta. Lisäksi tuotantovirheitä voi aiheut-
taa sää, tapaturmat ja onnettomuudet, varkaudet, sekä ilkivalta.

Rakennuksen käyttöönoton jälkeen virheitä voi aiheutua rakennuksen huolto-
toimenpiteiden laiminlyönnistä tai niiden virheellisestä suorituksesta. Käytöstä,
hoidosta ja ylläpidosta aiheutuvat virheet aiheuttavat ennen aikaista rakennuk-
sen kunnan heikkenemistä, josta johtuen korjaus- tai käyttökustannukset kas-
tavat.

Kaikki laatu-poikkeamat eivät ole välttämättä vakavia, mutta jotkut saattavat ai-
heuttaa rakenteen vioittumiseen ja ennen aikaiseen ikääntymiseen. Lisäksi vir-
heellisesti toteutetut tai suunnitellut kosteustekniset rakenteet saattavat hei-
kentää rakennuksen sisäilman laatua ja aiheuttaa myöhemmin terveydellistä
haittaa käyttäjälle. (Junnonen & Kankainen 2001.)

4.2 Laatuerokeamien kustannusvaikutukset



Kuva 4. Laatuerokeamien ryhmittely (Junnonen & Kankainen, 2001)

Laatuerokeamien kustannukset aiheutuvat kahdesta osasta: panostuksista tavoitellun laadutason saavuttamiseksi, sekä huonon laadun aiheuttamista kustannuksista. Ensimmäiseen osioon liittyvät tarkastuskustannukset sekä ehkäisevän toiminnan kustannukset, joilla pyritään varmistamaan, että työn vaadittu laatu tavoitetaan ensimmäisellä suorituskerralla. Ehkäisevässä toiminnassa kustannukset muodostuvat siitä panostamisesta, jolla tähdätään tarkastus- ja virhekustannuksien pienentämiseen. Tarkastuskustannukset muodostuvat tarkastustoimenpiteistä, joilla varmistetaan, että toiminta ja tuotteet ovat vaatimusten mukaisia.

Huonosta laadusta aiheutuvat kustannukset jaetaan sisäisiin ja ulkoisiin virhekustannuksiin. Sisäisiksi virhekustannuksiksi luokitellaan sellaiset tapaukset, jossa kustannukset aiheuttanut virhe on havaittu ennen kyseisen tuotteen luovuttamista sisäiselle tai ulkoiselle asiakkaalle. Sisäisiä virhekustannuksia ovat

korjauskustannukset, uusintatarkastukset, tuotannon häiriöt ja virheiden analysointi. Ulkoisia virhekustannuksia ovat takuukorjaukset, reklamaatiot ja alennukset, joita joudutaan suorittamaan silloin, kun työ tai tuote on ehditty luovutamaan asiakkaalle tai seuraavalle työvaiheelle ennen virheen havaitsemista. (Junnonen & Kankainen, 2001.)

5 YRITYKSEN LÄHTÖTILANTEEN KUVAUS

5.1 Triplan laadunhallintatoiminnot ja järjestelmät

Triplan laadunhallinnassa on määritelty tuotannon suunnittelu, valvonta ja laadunhallinta (TuSuVa), tarkastusasiakirjat ja laatumatriisi, riskienhallinta erityismenettelyillä, työn suunnittelu ja toteutus, erityisriskityöpajat, rakennuspaikka-kohtainen hyväksyntä, poikkeamaraportointi ja tuotehyväksyntä.

TuSuVa on lyhenne työpäällikön johdolla teetetyistä lohko-kohtaisista tuotannon, valvonnan ja laadunhallinnan suunnitelmista. Vastaavien työnjohtajien ja aluevastaavien vastuulla on arvioida näiden työtehtävän suurimmat riskit, sekä kehittää toimenpiteet niiden estämiseksi. Vastuu töiden toteutumisesta on aluevastaavilla ja työnjohdolla, ja vastuu kyseisten töiden seurannasta työpäälliköllä ja vastaavalla. Kaikki dokumentit tulee tallentaa ja päivittää Sharepointiin seuranta varten.

Kaikki työmaalla suoritettavat tarkastukset suoritetaan YIT:n työnjohdon ja YIT:n LVIS-valvojen toimesta. Tarkastuksien suoritus ja seuranta tapahtuu sähköisen Congrid-järjestelmän kautta. Kuukausittain järjestettävässä yhteisessä palaverissa laatuinsinöörien, vastaavien ja valvojan kesken, tehdään tarkastusasiakirjakirjauksen tulostettuun paperiversioon. Congridin käyttöoikeudet tulee olla tilaajan valvojilla ja pääsuunnittelijoilla, jonka lisäksi aliurakoitsijoiden on pystyttävä tekemään heille kohdennettuja osakohdetarkastuksia ja itselleluovutuksia Congrid-järjestelmään. Aliurakoitsijoiden Congrid-tarkastukset ovat vapaaehtoisia.

Riskienhallinnan erityismenettelyt on määritelty siten, että riskien tunnistus, arviointi, toimenpiteiden sekä vastuiden määrittely suoritetaan vastaavan rakennesuunnittelijan johdolla. Työryhmään kuuluu hankkeen suunnittelijat, toteuttajat ja tilaajan edustajat. Työskentelyn työkaluksi luodaan riskitaulukko, johon yhdistetään yksittäisten työvaiheiden riskit kaikilta ryhmiltä, kuten esimerkiksi geosuunnittelulta ja tuotannolta. Riskitaulukko ja muistio tulee dokumentoida Sokoprohon. Seurantavastuu on vastaavalla rakennesuunnittelijalla, ja toimenpiteille määritetyt vastuuhenkilöt huolehtivat toimenpiteiden toteutumisesta. Triplan eri lohkojen välillä yhdistävänä osapuolena toimii turvallisuuskoordinaattori.

Erikoistyöpajoja järjestetään kaikista teknisesti vaativista tai riskialttiista tehtävistä. Tällaisia ovat esimerkiksi julkisivu-, runko- ja vesikattotyöt. Työpaja koostuu kahdesta vaiheesta, riskien tunnistuksesta ja toimenpiteiden määrittelystä, ja se järjestetään aina ennen varsinaisen työn aloitusta. Erikoistyöpajojen sisältö jakautuu suunnitteluun, toteutukseen ja käyttövaiheeseen. Pajoihin tulee osallistua suunnittelijat, urakoitsija, sijoittajan edustajat ja YIT:n toteutus. Vastuu erikoistyöpajojen järjestämisestä on työpäälliköllä, ja pajojen järjestelyn vastuu laatuinsinöörillä. Laatuinsinöörin tulee myös varmistaa, että työnjohto huomioi riskitaulukon riskit TuSuVassa ja tehtäväsuunnitelmissa. Riskitaulukon tallennus tehdään Sokoproohon tai Sharepointiin.

Niistä työtehtävistä, jotka on erikseen määritelty TuSuVa:n, laaditaan tehtäväsuunnitelmat. Kaikista tuotannon töistä suoritetaan seuraavat toimenpiteet:

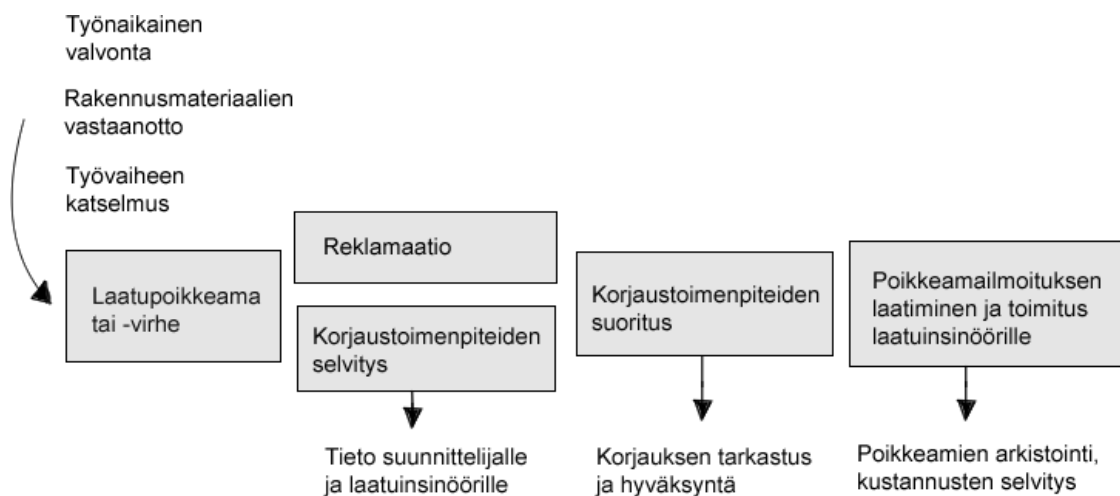
- aloituspalaveri
- edellisen työvaiheen vastaanotto
- mallikatselmus
- osakohteiden itselleluovutus
- työn vastaanotto.

Kaikkiin edellisiin toimenpiteisiin tulee osallistua YIT:n työnjohtajan, työmaa- tai laatuinsinöörin, turvatiimin, sekä aliurakoitsijan tai tavarantoimittajan. Kaikki suunnitelmat ja aloituspalaverit tallennetaan kunkin lohkon omaan Sharepointiin. Mallitöiden, tarkastuksien ja vastaanottojen pöytäkirjat tallennetaan Congrid-järjestelmään. Toteutuksen vastuu on aluevastaavilla ja työnjohtajalla, ja seurannan vastuu laatuinsinöörillä ja vastaavalla. (YIT, TuSuVa.)

5.2 Laatupoikkeamien käsittelyprosessi

Pasilan aseman alkuperäinen käsittely laatupoikkeamille nojasi paljon työnjohtajien henkilökohtaisiin menettelypäätöksiin. Lähtökohtaisesti kaikista poikkeamista kuuluisi lähettää reklamaatio kyseisestä poikkeamasta vastaavalle osapuolelle, jonka jälkeen tapaus tulisi kirjata poikkeamailmoituslomakkeeseen ja arkistoida sovitusti sekä mappiin että pilvipalveluun. Vaiheiden toteutuminen oli kuitenkin enemmän työnjohtajien omalla vastuulla, eikä niiden seuranta oltu vastuutettu kenellekään.

Uuden Pasilan aseman rakentamisen käynnistyttyä lohkon laatuinsinöörille vastuutettiin poikkeamailmoitusten seuranta, jonka työkaluna käytettiin Excel-taulukkoa. Kyseiseen taulukkoon kirjattiin aiheina ylös niitä poikkeamia, joista työnjohtajat olivat tehneet kirjallisen poikkeamailoituksen, tai joista kirjallisia dokumentteja vielä odotettiin. Tästä seurannasta jäi täten pois kaikki pienemmät tai toistuvat laatupoikkeamat esimerkiksi tavarantoimituksissa. Poikkeamailoituksia varten lohkolla oli käytössä useampia erilaisia lomakepohjia riippuen siitä, oliko kyseessä suunnittelu- vai tuotantovirhe, jotka löytyivät lohkon Sharepoint-kansioista. Työnjohtajien vastuulla oli kirjoittaa poikkeamista tarkempi selvitys poikkeamailoitukseen, allekirjoittaa ne määrätyillä osapuolilla ja toimittaa lopuksi laatuinsinöörille arkistoitavaksi.



Kuva 5. Laatupoikkeaman käsittelyprosessi teoriassa (Maria Lehtonen.)

5.3 Ongelmakohdat ja haasteet

Uuden Pasilan aseman rakennustöiden käynnistyttyä poikkeamien lukumäärä kasvoi huomattavasti purkuvaiheeseen verrattuna, johtuen rakennuskohteen haasteellisuudesta. Myös työnjohtajien suuri lukumäärä ja vaihtuvuus aiheuttivat omat haasteensa tuotantoon, jolloin niin kutsutut paperityöt jäivät herkästi sekundäärisiksi töiksi. Suuri organisaation koko vaikeuttaa suorasti tiedonkulkua, ja käytännön toimintatavat on haasteellista tuoda kaikkien tietoisuuteen. Työnjohdon keskuudessa vaihteli paljon tiedon määrä siitä, keitä kaikkia tulisi informoida poikkeamista koskien ja mistä vaiheista. Pimennyksiin poikkeamien tilanteista jäivät lohkon työmaainsinöörit, jotka tarvitsivat päivitettyä tietoa esimerkiksi ylimääräisistä aiheutuneista kustannuksista ja suunnitelma-muutoksista.

Isompia ja pienempiä poikkeamia alkoi kertymään pelkkinä otsikoina työnjohtajille ja laatuinsinöörille pitkä lista, mutta kirjallisia poikkeamailmoituksia työnjohtajat laativat poikkeamista harvakseltaan. Työmaan aikataulun vuoksi työvirheissä keskityttiin niiden nopeaan korjaamiseen ja lykättiin virheiden tarkempaa selvitystä ja dokumentointia myöhemmälle niin, että tapauksen yksityiskohdat saattoivat unohtua kaiken muun keskellä seuraaviin työvaiheisiin siirryttäessä.

Tieto löytyneistä poikkeamista kulkeutui usein laatuinsinöörille ja muille työvaiheeseen liittyville osapuolille, mutta poikkeaman kokonaisvaltainen käsittelyprosessin eteneminen saattoi usein jäädä pelkästään työnjohtajan omaan tietoon. Tällöin tärkeät tiedot poikkeaman korjausmenetelmistä tai korjauspäivämääräistä jäivät dokumentoimatta, eikä asiakirjoja voitu hyväksyttää tilaajan edustajalla. Puutteelliset tiedot laatupoikkeamista ja niiden seurannasta aiheuttivat laatuinsinöörille paljon sellaista ylimääräistä työtä, joka olisi voitu välttää helposti, jos kaikkien osapuolten vastuut laatupoikkeamia koskien olisi selkeästi jaettu heti työmaan käynnistyttyä.

Aseman tuotannon laatupoikkeamat vaihtelivat paljon niiden vakavuudessa, korjaustoimenpiteiden laajuudessa sekä korjauskustannuksissa. Monissa tapauksissa virheet olivat useiden eri tekijöiden summa, jonka vuoksi osapuolten osuus tapahtuneesta oli jäänyt hämäräksi vähäisen selvitystyön vuoksi. Tästä johtuen vastuuta laatupoikkeamista oli vaikeaa osoittaa kenellekään, ja

ajan kuluessa yksityiskohdat hämärtyivät entisestään. Olennaista poikkeamien seurannassa oli niistä aiheutuneiden kustannusten selvittäminen ja osoittaminen niistä vastuussa olevalle osapuolelle, sekä poikkeamakohtaisesti sellaisten tositteiden kokoaminen, joilla voitiin todistaa tapahtunut laatuvirhe ja korjaustoimenpiteistä aiheutuneet kustannukset realistisesti. Kyseisiä kokoonpanoja poikkeamista ei ollut kuitenkaan laadittu. Erityistä seurantaa vaativat tavarantoimittajien tuotteiden laatupoikkeamat, jotka tuotanto joutui poikkeuksetta korjaamaan työmaalla omakustanteisesti omilla resursseilla. Aikataulullisista syistä työmaalla ei ollut varaa odottaa tavarantoimittajan reagoitua virheisiin. Dokumentoinnin tarpeellisuus korostui varsinkin tavarantoimittajien laatupoikkeamien selvityksissä, jossa esiintyi suuriakin erimielisyyksiä korjaustoimenpiteistä aiheutuneista työtunneista ja kustannuksista.

6 RATKAISUMALLI

6.1 Toimintamenetelmä

Laatupoikkeaman löydyttyä oleellisinta on tiedottaa siitä ensimmäisinä kaikkia siihen liittyviä osapuolia tähän kuuluen aina suunnittelija ja laatuinsinööri. Kun kyseessä on tavarantoimittajasta johtuva laatupoikkeama, tulee heitä reklamoida kirjallisesti välittömästi poikkeaman löydyttyä, ja ilmoittaa selkeästi, että kaikki korjaustoimenpiteistä aiheutuvat kustannukset tullaan osoittamaan heille. Jos kyse on toistuvista laatupoikkeamista, viestissä tulee ilmoittaa tarkasti esimerkiksi toimitusnumero tai elementtitunnus erottamaan poikkeama muista samanlaisista tapauksista. Reklamoinniksi voidaan lukea yksinkertainen sähköpostiviesti. Jos samanlaiset laatupoikkeamat toistuvat useasti pitkällä aikavälillä, on kannattavaa laatia virallinen reklamaatio ja koota siihen kaikki aiemmin reklamoidut poikkeamat ja yhteiskustannukset. Toimintamenetelmistä olen laatinut yksinkertaiset kirjallisen ohjeistuksen työnjohtajia varten (liite 2).

Lähtökohtaisesti kaikki tuotannon laatupoikkeamat, virheet ja puutteet tulee dokumentoida kirjallisesti ja tapauskohtaisesti riittäväillä tiedoilla. Tämä koskee myös niitä poikkeamia, joista ei ole aiheutunut mainittavia kustannuksia. Oleellista on, että laatupoikkeamasta jää sellaiset tiedot arkistoihin, että niihin

voidaan palata tarpeen tullen vielä myöhemminkin, ja tapahtuma on ymmärrettävissä myös ulkopuoliselle osapuolelle. Poikkeamien dokumentteja voidaan hyödyntää tarpeen mukaan aliurakoitsijan tai toimittajan työsuorituksen laadun seurannassa ja kustannusten osoittamiseen, sekä mahdollisesti tuotannossa muutettujen rakenteiden tiedottamisesta suunnittelijoille, jolloin he voivat huomioida muutokset myöhemmissä rakenteeseen liittyvissä suunnitelmissa. Dokumentteja voidaan tarvita myös takuuajakaisten virheiden selvityksissä.

Dokumentoinnissa käytetään yhtä poikkeamailmoituslomaketta, joka täytetään lomakkeessa olevien ohjeiden mukaisesti. Poikkeamailmoitus tulisi täyttää vasta silloin, kun laatupoikkeama on kokonaan selvitetty ja korjattu. Tällöin kaikki tarvittavat tiedot saadaan dokumentoitua yhdellä kertaa, eivätkä ne jää keskeneräisinä roikkumaan seurantataulukoihin muiden keskeneräisten poikkeamadokumenttien kanssa. Poikkeuksellisesti tapauksissa missä laatupoikkeama korjataan vasta pitkän aikavälin jälkeen, esimerkiksi rakennuksen sisävalmistusvaiheessa, voi olla järkevämpää dokumentoida se jo ennen korjaustoimenpiteitä, jottei se pääse unohtumaan ajan kanssa.

6.2 Töiden vastuuttaminen

Poikkeamailmoitusten laatiminen ja dokumenttien toimittaminen laatuinsinöörille on aina työtehtävästä vastaavalla työnjohtajalla. Työstä vastaavalla työnjohtajalla on aina kattavin näkemys ja tieto tapahtuneesta, jonka vuoksi tilanteen dokumentointia ei ole järkevää vastuuttaa muille.

Laatuinsinöörin toimenkuva on valvoa, että työnjohtajat toimittavat riittävät dokumentit laatupoikkeamista, sekä se, että ne tulevat korjatuiksi suunnittelijan hyväksymillä toimenpiteillä. Laatuinsinöörillä on vastuu valvoa laatupoikkeamien etenemistä ja dokumentointia, sekä katsoa, että työvaiheista suoritetaan vaaditut tarkastukset ja tarvittaessa tilataan ulkopuolisen asiantuntijan lausunto. Laatuinsinöörin työkuorman kasvaessa liian suureksi voidaan osa laatupoikkeamien käsittelystä sekä korjauskustannusten selvitys osoittaa toiselle toimihenkilölle, kuten Triplan asemalohkolla koettiin tarpeelliseksi. Tällaisessa tapauksessa on oleellista, että laatupoikkeamista vastaavan ja laatuinsinöörin kommunikointi toimii, ja työjakauma on selkeä.

Laatuinsinööri ylläpitää viestintää tilaajan edustajan kanssa koskien rakentamisen laatua, ja hyväksyttää hänellä allekirjoitetut dokumentit laatupoikkeamista ja tehdyistä korjaustoimenpiteistä määrätyin aikaväleihin. Laatupoikkeamista vastaava toimittaa laatupoikkeamien tiedot ja kerätyt kustannukset esimerkiksi kustannusinsinöörille, aluevastaaville tai vastaavalle työnjohtajalle heidän tarpeidensa mukaan.

6.3 Poikkeamien seurantatyökalut

Jotta laatupoikkeamien kirjanpito olisi selkeää ja helppoa, tulisi niihin käytettävä seurantatyökalu muotoilla mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi. Tämä tarkoittaen sitä, että työkaluna käytettävää taulukkoa on helppo ylläpitää ja muokata, siitä on nopeaa löytää ja eritellä tietoa, sekä se on selkeästi luettavissa ja ymmärrettävissä ulkopuoliselta osapuolelta.

Asemalohkolla seurantatyökaluna käytettiin alun perin kahta erillistä Excel-taulukkoa, joihin kerättiin tietoa laatupoikkeamista sen perusteella, kenelle ne olivat kohdennettuja ja mitä tarkoitusta ne ajoivat. Käsitellessäni taulukoita, koin järkevämmäksi yhdistää taulukot yhteen tiedostoon omille välilehdilleen, sillä ne jakoivat keskenään erilaisia tietoja, ja olivat näin helposti kaikkien toimihenkilöiden löydettävissä tarpeen mukaan samasta tiedostosta ja tallennussijainnista. Molemmat taulukot sisältävä Laatupoikkeamakoonti-taulukko tallennettiin asemalohkon sisäiseen Sharepoint-tiedostoon, jolloin kaikki tehdyt muutokset näkyivät reaaliaikaisesti kaikilla tiedostoa käyttävillä tai tarvitsevilla osapuolilla. Työnjohtajien käytössä oli aikaisemmin useampi poikkeamailmoituslomake, joissa tuotanto- ja suunnittelupoikkeamille oli omat lomakeversionsa. Selkeyden vuoksi korvasin kaikki versiot yhdellä poikkeamailmoituslomakkeella (liite 1), johon määrittelin kaikki täytettävät tiedot ohjeistuksilla poikkeamatyypistä riippumatta. Kyseisen lomakkeen lähetin sähköpostilla koko toimiston toimihenkilöille ja aina uudestaan tarpeen vaatiessa. Tiedostojen etsiminen Sharepoint-kansiosta koettiin vaivalloiseksi ja aikaa vieväksi, sillä Sharepoint järjestelmämme sisälsi niin paljon erilaisia kansioita ja alakansioita.

Ensimmäinen taulukko (liite 3) toimi ns. yhteenvedona kaikista tehdyistä poikkeamailmoituksista. Taulukkoon kirjattiin ylös laatupoikkeaman tyyppi, tapahtuman päivämäärä, sekä korjaus-, ja hyväksymispäivämäärä. Kyseinen taulukko on pääsääntöisesti laatuinsinöörin luoma ja ylläpitämä seurantatyökalu. Toinen taulukko (liite 4) oli kohdennettu kustannusten osoittamiseen, jonka takia siihen kirjattiin yksityiskohtaisemmat tiedot laatupoikkeamien tapahtumien kulusta ja korjaustoimenpiteistä, erilaiset kuva- tai laskudokumentit, sekä se yritys, joiden toiminnasta poikkeama koettiin aiheutuneeksi. Tähän taulukkoon liittyi myös erillinen välilehti, johon keräsin jokaisen laatupoikkeaman dokumentit linkitetyn poikkeamannumeron alle. Kyseinen taulukko (liite 4) on opinnäytetyön aikana kehittynyt tulos, jonka muotoilu ja sisältö ovat pääsääntöisesti muotoutuneet sen mukaan, minkä olen henkilökohtaisesti kokenut toimivan parhaiten tietojen käsittelyssä. Opinnäytetyön liitteessä on vain osa taulukon kokonaisuudesta. Omalla välilehdellä olevat poikkeamien kuvat ja liitteet olen jättänyt opinnäytetyön liitteistä pois niiden tapauskohtaisten tietojen ja osapuolten vuoksi.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Konkreettinen työ laatupoikkeamien käsittelyprosessin parantamisesta sen dokumentoinnin ja tiedonkulun näkökulmasta ei lopu tämän opinnäytetyön valmistumisen myötä. Laatupoikkeamia tulee esiintymään edelleen niin kauan, kunnes hankkeessa saavutetaan luovutusvaihe. Lisäksi poikkeamien tiedonkulku tulee ajoittain katkeilemaan jokaisen uuden tai vaihtuvan työnjohtajan myötä. Opinnäytetyön aikana käsittelyprosessille on kuitenkin luotu toimivat käytännöt ja työkalut, joita hyödyntämällä aiemmin mainitut haasteet ovat helposti hallittavissa.

Ennen opinnäytetyön kirjallisen osuuden aloittamista, olin ehtinyt selvittää vanhoja laatupoikkeamia täyspäiväisesti noin kolme kuukautta. Aikaa kului paljon vanhojen tietojen ja tapahtumien kaivamiseen, mutta myös oman seurantatyökalun rakentamiseen. Vanhojen poikkeamien tietojen selvittämisen lomassa uusia laatupoikkeamia tapahtui viikoittain suhteellisen tiheään tahtiin, jonka vuoksi käsiteltävien poikkeamien lista piteni lähes samaa tahtia, mitä sain lyhennettyä sitä sen loppu päästä. Toimivan taulukon rakentaminen vaati

yllättävän paljon huomiota, ja jouduinkin rakentamaan sen ainakin kertaalleen kokonaan uudestaan. Haastavaksi osoittautui sisällyttää yhteen taulukkoon niin suuri määrä poikkeamatapauksia niiden kohdekohtaisten tapahtumayksityiskohtien kanssa, sekä pitää taulukko samalla helppolukuisena ja -käyttöisenä. Opinnäytetyön loppupuolella käsitellyt laatupoikkeamia oli taulukoitu 167 erillistä tapausta. Oman työn organisoimisen lisäksi haastavin osuus laatu-prosessin kehittämisestä oli saada työnjohtajat laatimaan poikkeamailmoituksia omatoimisesti ja riittäväillä tiedoilla.

Asemalohkon jatkon kannalta oleellista on muistaa ylläpitää laatupoikkeamien kirjanpidon lisäksi myös tiedonkulkua niistä, sekä muistuttaa työnjohtajia poikkeamailmoitusten laadinnasta ja opastaa tarvittaessa. Aikaisemmin tehty työ prosessin parantamiseksi valuu vähitellen hukkaan jokaisen uuden tai vaihtuvan toimihenkilön myötä, ellei heille välitetä tietoa oikeasta toimintamallista. Laatuinsinööri ei voi kuitenkaan opastaa jokaista työnjohtajaa aina henkilökohtaisesti, jonka vuoksi olisi toivottavaa, että esimerkiksi aluevastaavat huolehtisivat poikkeamailmoitusten dokumentoinnista ja niiden tiedonkulusta omalla vastuualueellaan. Lohkolla minua kauemmin tai kanssani samaan aikaan työskennelleet työnjohtajat omaksuivat poikkeamailmoitusten laatimisen hyvin rutiinimaiseksi työtehtäväkseen, joka helpotti paljon poikkeamien seurannan ylläpitoa. Laatupoikkeamien seuranta nojaa hyvin pitkälti työnjohtajien suunnalta tulevaan tietoon, jonka takia suuressa organisaatiossa on hyvin todennäköistä, ettei aivan kaikista havaituista laatupoikkeamista ole muistettu tai tiedetty tehdä kirjallista tai edes suullista ilmoitusta.

Yleisesti kaikilta laatupoikkeamilta on vaikeaa välttyä suurissa työmaahankkeissa, jonka vuoksi rakennustyön käynnistyttyä toimintamalli laatupoikkeamien varalle kannattaisi selkeyttää heti hankkeen alkuvaiheessa kaikille toimihenkilöille, jota ne saattavat koskettaa. Kirjallinen ohjeistus olisi parasta olla kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla heti ensimmäisistä työpäivistä alkaen. Laatupoikkeamien seuranta tai kustannuksien selvitykset eivät välttämättä ole aina suuritöisiä työtehtäviä, jos niitä ylläpidetään reaaliaikaisesti ja systemaattisesti heti hankkeen alusta alkaen.

LÄHTEET

Kankainen, J., Junnonen, K. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6019. 2016. Rakennustöiden laatu RTL 2017.

Ratu- S-1215. 2006. Työmaan ladunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Työmaatekniikka – Olosuhteet, Materiaalit, Alusta, Mittatarkkuus, Toimivuus.

Ratu S-1224. 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet.

SFS-EN ISO-9000. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto.

Tripla by YIT, Näin Tripla rakentuu. WWW- dokumentti. Saatavissa: <https://tripla.yit.fi/nain-tripla-rakentuu> [viitattu. 16.9.2018].

Tripla by YIT, TuSuVa. Sisäinen Powerpoint- dokumentti.

YIT Oy, Tietoa YIT:stä. WWW- dokumentti. Saatavissa: <https://www.yitgroup.com/fi/tietoa-yitsta> [viitattu. 16.9.2018].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Palveluiden koettu kokonaislaatu (Junnonen & Kankainen, 2001). ...	10
Kuva 2. Laatu järjestelmän rakenne (Junnonen & Kankainen, 2001).....	13
Kuva 3. Laatujohtamisen keinot (Junnonen & Kankainen, 2001).	15
Kuva 4. Laatu kustannusten ryhmittely (Junnonen & Kankainen, 2001).	21
Kuva 5. Laatu poikkeaman käsittelyprosessi teoriassa (Maria Lehtonen.)	24

POIKKEAMAILMOITUS			
Rakennuskohde ja tilaaja YIT Tripla Pasilan asema ja kauppakeskus		Tvönumero FI6000201	Vastaava mestari
Rakenneosa tai työvaihe Otsikko		Päivämäärä pvm nyt	Raportti nro (tyhjäksi)
Ilmoituksen laatija Poikkeamailmoituksen laatijan nimi		Urakoitsija Kenen urakkaan työvaihe kuuluu (yritys)	
POIKKEAMAN Kuvaus ja juurisyy selvitys	- Selkeä selitys siitä, miten poikkeama on tapahtunut ja miksi.		
POIKKEAMAN Sijainti	Rakenteen moduulilinjat ja taso(t)		
POIKKEAMAN aiheuttamat jatkotoimenpiteet	- Korjaustoimenpiteet - onko katselmoitu, kenen kanssa katselmoitu - onko teetetty korjaussuunnitelma > korjaussuunnitelman piirustusnumero. Korjauksen päivämäärä ____ . ____ . 2018 (x) YLLÄ MAINITUT TOIMENPITEET ON JO SUORITETTU		
TOISTUMISEN Ehkäiseminen	Millä toimenpiteillä ja huomioilla poikkeamalta vältetään jatkossa.		
Aikatauluvaikutukset	Jos poikkeama aiheuttaa viivästystä.		
LIITTEET	Liitteiden nimet tai numerot.		
ALLEKIRJOITUKSET/ NIMENSELVENNYS	YIT Rakennus Oy ____ . ____ . 20 ____ VASTAAVA MESTARI: _____		
	SUUNNITTELIJA: _____		

	<p>() JATKOTOIMENPITEET HYVÄKSYTTY () EI AIHEUTA MUITA JATKOTOIMENPITEITÄ</p> <p>() EI AIHEUTA ARVONMUUTOKSIA () EI VAIKUTA LAATUUN</p> <p>TILAAJAN EDUSTAJA: _____</p> <p style="text-align: center;">(Tämä laatikko tyhjäksi)</p>
--	--

POIKKEAMAN LIITTEIKSI:

- Tarpeen mukaan havainnollistavaa materiaalia esim:
 - o Valokuvia
 - o Piirustuksia, merkintöjä
 - o Sähköpostiviestejä
 - o Koetulokset, raportit

- Poikkeaman korjauksen kulut/tunnit (urakoitsijan lasku, tai esim. oma laskentataulukko)
! Tulostettaessa kulujen oltava omalla sivullaan, eikä esim. poikkeamailmoituksen takapuolella!
Jos urakoitsija korjaa itse tekemänsä virheen, ei tätä kohtaa tarvita.

LIITE 2

POIKKEAMATOIMINTAOHJEISTUS, Työnjohto

Suunnitelma- tai toteutusvirhe työmaalla:

Koskee kaikkia alkuperäisistä suunnitelmista poikkeavia töitä, ja puuttellisista tai virheellisistä suunnitelmista aiheutuneita toteutusvirheitä.

1. **Töiden keskeytys** selvityksen ajaksi, jos mahdollista.
2. **Kirjallinen ilmoitus/reklamointi** poikkeamasta suunnittelijalle ja aliurakoitsijalle. Myös silloin, vaikka asia olisi suullisesti keskusteltu läpi.
 - Viestin kopioksi: (vastaava mestari), (työmaainsinööri), (suunnittelunohjaaja), Maria Lehtonen + muut mahdolliset liittyvät osapuolet
3. Suunnittelijan kanssa sovittava **mahdolliset korjaustoimenpiteet, tai vaihtoehtoisesti hyväksyttävä työn suunnitelmista poikkeavuus.**
 - Korjaustoimenpiteiden laajuudesta riippuen teetettävä korjaussuunnitelma
4. **Poikkeaman korjaustoimenpiteiden suoritus**
5. Työnjohtaja täyttää Poikkeamailmoituslomakkeen siinä olevien ohjeiden mukaan.
 - Oleellista on, että poikkeamailmoituksessa selviää selkeästi poikkeaman sijainti ja tapahtumien kulku niin, että asiaan voidaan tarvittaessa palata pitkänkin ajan jälkeen.
6. Poikkeamailmoitus toimitetaan liitteineen skannattuna (työmaainsinöörille) tai Lehtoselle.

Toistuvat laatupoikkeamat toimittajalla:


Koskee tapauksia, joissa tavarantoimittaja toimittaa työmaalle toistuvasti puutteellisia rakenusmateriaaleja. Tällöin ei ole järkevää täyttää Poikkeamailmoitus- lomaketta jokaisen toimituksen yhteydessä.

1. **Toimittajan reklamointi** sähköpostitse.
 - **Työmaan kiireellisyydestä johtuen mahdolliset korjaustoimenpiteet teetetään omilla resursseilla, ja tämä tulee ilmoittaa selkeästi reklamoitavalle toimittajalle.**
 - Viestin kopioksi: (vastaava mestari), (työmaainsinööri), (suunnittelunohjaaja), Maria Lehtonen + muut mahdolliset liittyvät osapuolet
2. **Suunnittelijan lausunto tai korjaussuunnitelma pyydetty** mahdollisista korjaustoimenpiteistä.
3. Työnjohtajan on pidettävä kirjaa korjaustoimenpiteistä aiheutuneista kuluista.
4. Kertyneistä reklamaatioista teetetään työnjohtajan tai työmaainsinöörin toimesta yksi koottu reklamaatio. Mukaan liitetään kustannusvaade.

Poikkeamien käsittelyssä oleellista on, että tieto tulee dokumentoitua, ja se välittyy riittäville osapuolille.

Poikkeamailmoituksien tekeminen vie työajasta n. 10 minuuttia, ja sähköpostiviestin lähettäminen vielä vähemmän, jos ne tehdään asioiden ollessa vielä tuoreessa muistissa.

LIITE 3

			POIKKEAMARAPORTTILISTA									
Tilaisuus		Työnumero		Tilaja								
keskus		FI6000201		YIT Rakennus Oy								
Vastaava mestari				Päivitetty (pvm.)								
Touko Kangaslahti				5.11.2018								
Poikkeama n:o	Laatija	Pvm.	Rakenneosa / Poikkeaman kuvaus	Hyväksymis pvm.	Ei vaikuta laatuluk.	Vaikuttaa laatuluk.	Korjaustarve		Korj. pvm.	Poikkeava muutos- suunnittelijan lausunto	Reklamoitava	Reklamoitu
109	116	112	133	90	101	0	20	96	76	46		
Asema 1		1.7.-16		27.10.-16	X			X	26.10.-16			
000		11.8.-16		31.10.-16	X		X					
001		1.12.-16		16.12.-16	X			X	12.12.-16			
002		2.12.-16		16.12.-16	X			X	2.12.-16			
003		4.1.-17		5.1.-17	X			X	21.12.-16			
004		4.1.-17		5.1.-17	X		X					
005		23.1.-17		23.1.-17	X		X					
006		20.11.-16		23.1.-17	X			X	20.11.-16			
007		3.2.-17		9.2.-17	X			X	10.2.-17			
008		9.2.-17		13.2.-17	X			X	10.2.-17			
009		13.2.-17		16.2.-17	X			X	13.2.-17			
010		19.2.-17		21.3.-17	X			X	27.2.-17			
011		21.2.-17		28.2.-17	X			X	17.2.-17			
012		30.3.-17		19.4.-17	X		X					
013		26.4.-17		8.5.-17	X			X	26.4.-17			
014		24.4.-17		9.5.-17	X			X				
015		13.4.-17		11.5.-17	X		X					
016		8.5.-17		16.5.-17	X		X					
017		12.5.-17		16.5.-17	X			X	16.5.-17			
018		2.6.-17		20.6.-17	X			X	2.6.-17			
019		8.6.-17		20.6.-17	X			X	11.5.-17			
020		11.5.-17		20.6.-17	X		X		8.6.-18			
021		8.6.-17		20.6.-17	X			X	2.6.-18			
022		19.5.-17		22.6.-17	X		X					
023		8.6.-17		22.6.-17	X		X					
024		4.7.-17		11.7.-17	X			X	11.7.-17			
025		18.7.-17		7.2.-18	X			X	9.10.-17			
026		19.7.-17			X			X				
027		25.7.-17		3.1.-18	X			X	4.8.-17			
028		12.9.-17		3.1.-18	X			X	6.10.-17			
029		25.9.-17		3.1.-18	X			X	1.12.-17			
030		3.10.-17		3.1.-18	X			X	4.10.-17			
031		23.10.-17		3.1.-18	X		X					
032		12.10.-17		3.1.-18	X			X	10.10.-17			
033		16.11.-17		3.1.-18	X			X	22.11.-17			
034		6.10.-17		7.2.-18	X			X	6.10.-17			
035		12.12.-17		3.1.-18	X		X					
036		13.12.-17		3.1.-18	X			X	21.12.-17			
037		1.9.-17			X		X					
038		5.2.-18		7.3.-18	X			X	7.2.-18			

