

Pasi Savolainen

## Laadunhallinnan kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Rakennusmestari (AMK)  
Rakennustekniikka  
Mestarityö  
15.11.2012

## **Alkulause**

Tämä mestarityö tehtiin Rakennusosakeyhtiö Hartelalle. Haluan kiittää projektiin osallistuneita Rakennusosakeyhtiö Hartelan projektipäällikköä Ulla Kangasmaata ja Metropolia Ammattikorkeakoulun lehtoria Timo Riikosta. Lisäksi haluan myös kiittää vaimoani Katria, jonka tuki on ollut korvaamatonta.

Tekijä(t) Otsikko	Pasi Savolainen Laadunhallinnan kehittäminen
Sivumäärä Aika	31 sivua 15.11.2012
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	lehtori Timo Riikonen projektipäällikkö Ulla Kangasmaa
<p>Työnsuunnittelun tärkeys tulee korostumaan tulevaisuudessa, kun muuttuvien tekijöiden määrä työmaan tuotannossa lisääntyy. Vuosi vuodelta rakennusprojektit pyritään tekemään tehokkaammin kaikilla osa-alueilla. Työtehostamisesta johtuen työvaiheet on jaettu pienemmiksi urakoiksi, joten töiden valvonnan määrä on kasvanut ja laadunhallinnasta on tullut haastavampaa.</p> <p>Tämä mestarityö käsittelee laadunhallintaa rakennustyömaan näkökulmasta. Työssä tutkittiin kehitysmahdollisuuksia Rakennusosakeyhtiö Hartelan työmaalla tapahtuvaan laadun valvontaan. Tarkoitus on etsiä keinoja rakentamisessa tapahtuvien virheiden ehkäisemiseksi ja tuottaa kehitysehdotuksia työnjohdon laadunhallinnan työkaluiksi. Vertailemalla rakennusaikaisia virheitä työmaan laatutoimintoihin ja toimintaohjeisiin pyrittiin saamaan selville virheiden pohjimmaiset syyt. Lisäksi työssä pohdittiin tämänhetkisten työkalujen toimivuutta tehtäväsuunnittelussa, laadunhallinnassa ja tehtävien ohjaamisessa.</p> <p>Tutkimuksissa selvisi, että laadunhallintatyökaluja ja toimintatapoja täytyy päivittää. Laadunvarmistus on tällä hetkellä työmaakohtaista. Riippuu todella paljon vastaavasta mestarista, kuinka asiat on hoidettu työmaan osalta, jolloin myös laatu vaihtelee työmaittain hyvin paljon.</p> <p>Työntuloksena syntyi kehitysehdotuksia, joiden avulla laadunhallintaa saadaan toimivammaksi, edellyttäen että työkalut päivitetään vastaamaan tämän päivän vaatimuksia. Myös työn aikana havaittuja virheitä ja niiden aiheuttamia riskejä saadaan ehkäistyä.</p>	
Avainsanat	laadunhallinta, työmaan laatutoiminnot

Author(s) Title	Pasi Savolainen Developing Quality Management
Number of Pages Date	31 pages 15 November 2012
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Ulla Kangasmaa, Project Manager Timo Riikonen, Senior Lecturer
<p>The importance of work planning will become more important in the future when the construction sites will have more variables and higher efficiency is pursued. Furthermore, due to the intensification of work, the operations have been divided into smaller contracts, which has led to increased supervision and made quality management more challenging.</p> <p>My thesis explores the quality management from the construction site point of view. More specifically the development possibilities of the on-site quality control at the Hartela construction site. The aim is to find ways to prevent the construction site errors and provide quality management suggestions for supervisors. By comparing defects made during the construction process and quality control methods and directives in use, I am attempting to find the root causes for the defects. In addition, the thesis aims to evaluate the current functionality of the work planning, quality management and task control.</p> <p>The research showed that the quality management tools and practices will have to be updated. Quality assurance is currently construction site-specific. It is highly dependable on the site supervisor how well relevant issues have been taken into consideration. This inevitably leads into inconsistent quality between the construction sites.</p> <p>As a result, a series of proposals was developed to improve the quality management, with a framework that necessary reforms can be implemented to meet today's requirements. Furthermore, defects and consequent risks can also to be prevented with the new practices.</p>	
Keywords	quality management, construction process and quality control methods

## Sisällys

### Alkulause

### Tiivistelmä

### Abstract

1	Johdanto	1
1.1	Työn taustaa	1
1.2	Työntavoite	2
1.3	Työnrajaus	2
2	Laatu	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Valmistuskeskeinen laatuajattelu	3
2.3	Rakentamisen laatu	3
3	Yrityksen laatutoiminnot	4
3.1	Laatujohtaminen	5
3.2	Laatukulttuuri	5
3.3	Laatujärjestelmä	6
3.4	Laatukustannusanalyysi	7
4	Työmaan laatutoiminnot	8
4.1	Työmaan laatusuunnitelma	9
4.2	Tehtäväsuunnittelu	10
4.2.1	Tehtävien valinta ja muodostaminen	10
4.2.2	Kustannus- ja aikataulutavoitteet	11
4.2.3	Laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet	12
4.2.4	Aloitusedellytykset	12
4.2.5	Työnaikainen ohjaus	13
4.3	Tehtävän johtaminen	14
4.4	Viikkoaikataulu	14
4.4.1	Viikkoaikataulun laadinta	15

4.4.2	Viikkoaikataulun valvonta	16
4.5	Laadunvarmistus	16
4.6	Tarkastusasiakirjat	17
4.6.1	Sisältö	17
4.6.2	Laadinta	18
4.6.3	Käyttö	18
4.6.4	Toimenpideluokat	19
4.6.5	Katselmus	19
4.6.6	Malli	19
4.6.7	Mittaus	19
4.6.8	Tarkastus	20
5	Rakennuksen virheet	20
6	Tutkimukset	21
6.1	Tutkimusmenetelmät	21
6.2	Tutkimustulokset	21
6.2.1	Tehtäväsuunnitelmat	22
6.2.2	Työnohjaus	22
6.2.3	Viikkosuunnitelmat	23
6.2.4	Perehdyttäminen	23
6.2.5	Mallit	23
7	Johtopäätökset	24
8	Kehitysehdotukset	25
8.1	Aloituspalaveri	25
8.2	Mestarikansio	27
8.3	Asuntokohtaiset tarkastusasiakirjat	27
9	Pohdinta	29
	Lähteet	31



# 1 Johdanto

## 1.1 Työn taustaa

Työnsuunnittelun tärkeys korostuu tulevaisuudessa, kun työmaan tuotannossa on yhä enemmän liikkuvia elementtejä. Vuosi vuodelta rakennusprojektit pyritään tekemään tehokkaammin kaikilla osa-alueilla. Työt on saatava yhteen sovitettua kustannustehokkaasti, työturvallisesti, laadullisesti ja määräyksien mukaan niin, että kaikki työt valmistuvat virheettömästi aikataulun mukaan. Virheet tuotannossa täytyy voida minimoida tai poistaa kokonaan, mikä luo paineita työnsuunnitteluun, ohjaukseen ja laadunvalvontaan.

Rakentamisessa työntehostamisen takia työvaiheet on pilkottu pienimmiksi urakoiksi, minkä johdosta töiden valvonnan määrä on kasvanut. Työn laatua on aina tekijäkohtaista, vaikka laadun pitäisi olla standardi. Urakoitsijoiden välillä on suuria eroja ja työmaalla toimii paljon eri urakoitsijoita, joiden työt pitäisi saada sovitettua yhteen niin, että kaikki menevät eteenpäin sulavasti ilman keskeytyksiä. Lisäksi töiden laadunvalvontaa pitäisi suorittaa joka työvaiheen välissä, jotta voidaan varmistua laadusta.

Työnohjaukseen ja laadun varmistamiseen on olemassa valmiita työkaluja, joiden tarkoitus on helpottaa työvaiheiden suunnittelua, ohjaamista ja valvontaa. Näiden työkalujen tarkoitus on olla ajan tasalla, jotta laatuvaatimukset voidaan varmistaa nykymääräysten mukaisesti. Normaalisti työt etenevät niin, että ensin työt suunnitellaan, tehdään niin kuin on suunniteltu, tarkastetaan laatu ja siirrytään seuraavaan työvaiheeseen. Hyvin yksinkertaiselta kuulostava ketju, harvoin sujuu niin kuin on suunniteltu. Työvaiheisiin tulee usein ongelmia joihin ei ole osattu varautua, tehtäväsuunnitelmat on tehty liian kevyesti, minkä johdosta ongelmat huomataan vasta kun ne tapahtuvat. Ongelmat harvoin viivästyttävät ainoastaan kyseistä työvaihetta vaan ne viivästyttävät muita työvaiheita jotka on ketjutettu muihin työvaiheisiin, jolloin muutkin työt viivästyvät ja näin koko aikataulu on suunniteltava uudestaan.



## 1.2 Työntavoite

Tämän mestarityön tavoite on etsiä kehitysmahdollisuuksia Rakennusosakeyhtiö Hartelan työmaalla tapahtuvaan laadun valvontaan. Lisäksi työssä tarkastellaan nykyisiä toimintatapoja, etsitään ongelmakohtia ja vertaillaan rakennusaikana tapahtuneita virheitä. Vertailemalla havaittuja virheitä työmaan laatutoimintoihin ja toimintaohjeisiin pyritään saamaan selville virheiden pohjimmaiset syyt ja pohditaan, löytyykö keinoja rakentamisessa tapahtuvien virheiden ehkäisemiseksi ja tuottaa kehitysehdotuksia työnjohdon laadunhallinnan parantamiseksi. Työssä pohditaan myös tämänhetkisten työkalujen toimivuutta tehtäväsuunnittelussa, laadunhallinnassa ja tehtävien ohjaamisessa.

## 1.3 Työnrajaus

Laadunhallinta on itsessään hyvin laaja-alue käsiteltäväksi. Tämä mestarityö tarkastelee työmaalla tapahtuvaa laadunhallintaa rakennusmestarin näkökulmasta. Työ on pääsääntöisesti rajattu asuntotuotantoon. Työssä sivutaan työmaan laadunhallintaan ohjaaviin sisä- ja ulkopuolisiin tahoihin.

# 2 Laatu

## 2.1 Yleistä

Yleisesti laadulla ymmärretään asiakkaan tarpeiden täyttämistä, yrityksen kannalta mahdollisimman kustannustehokkaasti. Laatu käsitetään usein virheettömänä tuotteena, laadukkaassa rakentamisessa tuote tehdään kerralla oikein. Virheettömyyttä tärkeämpää kokonaislaadun kannalta on oikeiden asioiden tekeminen. Asiakkaan ja markkinoiden ymmärtäminen antaa mahdollisuudet kehittää toimintaa sellaiseksi, että vastaavuus asiakkaan tarpeisiin saavutetaan. Laatujärjestelmän ja toimintaprosessin avulla ohjataan toimintaa asiakasta tyydyttävälle tasolle. [1, s. 18-20.]

## 2.2 Valmistuskeskeinen laatuajattelu

Laatua voidaan tarkastella kuudesta eri näkökulmasta, valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, ympäristö- ja asiakaskeisken laadun näkökulmasta. Rakentamisessa korostuu valmistuksen laatu, jonka mukaan tuotteen on oltava yhteneväinen sille suunnittelussa annettujen vaatimusten suhteen. Valmistuskeskeinen laatu korostaa työn virheettömyyttä ja yhdenmukaisuutta. Valmistuskeskeinen laatu on yksiselitteinen, sillä annetut standardit, piirustukset, toleranssit ja työohjeet määrittelevät selkeästi, mikä kelpaa ja mikä ei. Olettamuksena on että suunnitelmat ovat virheettömät. Valmistuskeskeisen laatuun liittyvä ongelma on virheistä aiheutuneet kustannukset, jolloin laatua voidaan mitata virheiden määrinä tai kustannuksina. Valmistuskeskeisen laadun kehittämisedellytykset liittyvät virheiden löytämiseen ja niiden tunnistamiseen sekä virheitä aiheuttaneiden syiden selvittämiseen ja poistamiseen. Hyvä valmistuskeskeinen laaduntuottokyky pitää virheellisten tuotteiden ja palvelun määrän vähäisenä. Perimmäinen tavoite on nollavirhestandardi. [2, s. 7-10.]

## 2.3 Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatu jakaantuu tuotteen eli rakennuksen laatuun sekä toiminnan eli rakentamisprosessin laatuun. Useimmiten rakennuksen laatu ilmaistaan, miten hyvin se täyttää käytettävyydelle ja koettavuudelle asetetut vaatimukset. Rakennusprosessin laatu muodostuu johtamisen laadun, yhteistyön laadun ja informaation laadun kautta. Laatujohtamisen avulla pyritään varmistamaan eri osapuolten toiminnan ja valmiin rakennuksen laatu sekä pienentämään laatupoikkeamia. Rakentamisessa painottuikin siten kaksi aluetta:

- rakennuksen ja tilojen ominaisuuksille asetettujen vaatimusten määrittelemine asiakkaan, omistajan ja käyttäjän näkökulmasta
- rakentamisprosessin hallinta siten, että rakennuksen ominaisuuksille asetetut vaatimukset toteutuvat.[2, s. 25-26.]

Rakennuksen laatu muodostuu monivaiheisen prosessin ja eri osapuolten työn lopputuloksena. Rakennusprosessiin liittyvät oleellimmat osapuolet ovat käyttäjät, omistaja, rakennuttaja, suunnittelijat, materiaalivalmistajat, urakoitsijat ja viranomaiset. Rakennuttaminen on käyttäjän tilantarpeesta johdetun prosessin

organisointia ja järjestämistä. Rakennuttajan tehtäviin kuuluu tilaajan ja käyttäjien odotusten muuttaminen tavoitteiksi ja ohjeiksi, suunnitteluprosessin ohjaus, valvonta sekä prosessin arvostelu ja dokumentointi. [2, s. 27.]

Suunnitelmien laadulla tarkoitetaan suunnitelma-asiakirjojen kuvaaman rakennuksen ominaisuuksia käyttäjän asettamiin tavoitteisiin ja odotuksiin verrattuna. Suunnitelma-asiakirjat toimivat yhdyssiteenä asiakkaan vaatimusten, suunnittelun ja tuotannon välillä. Suunnitelmien laatu on pitkälti riippuvainen siitä kuinka hyvin tilaaja tai käyttäjä tunnistaa omat tarpeensa, jotka rakennuksen on täytettävä. Asiakkaiden tarpeiden selvittäminen on vaikeaa mikäli lopullista asiakasta ei tiedetä, kuten suuressa osassa asuntotuotantoa. Tällöin asuntojen suunnittelu ratkaisut ovat usein johdettu eri kohderyhmien keskivertoasukkaan vaatimuksista ja tarpeista. [2, s. 28.]

Tuotantolaatu tarkoittaa sitä, miten hyvin valmis rakennus vastaa suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä ratkaisuja. Tuotantolaatu syntyy urakoitsijoiden työn, materiaalien, rakennustarvikkeiden ja järjestelmien laadun summana. Lisäksi suunnitelma-asiakirjojen laatu ja ristiriidattomuus sekä oikea sisältö ja suunnitelmien toimittamisen oikea-aikaisuus vaikuttavat tuotannon laatuun. Koko rakennusprosessin laadun muodostumien kannalta oleellista on prosessin aikana syntyvän tiedon välittyminen eri osapuolten kesken. Osapuolten väliset rajapinnat heikentävät tiedonkulkua ja voivat muuttaa tiedon sisältöä. [2, s. 28.]

### **3 Yrityksen laatutoiminnot**

Jotta laatua voidaan yritystasolla hallita, se on käsitteen moniulotteisuuden vuoksi pilkkottava osiin. Silloin yritys voi määritellä, millä laadun osa-alueella se kilpailee. Laatua on yrityksessä tietoisesti johdettava, sillä eri organisaatioiden ja ihmisten käsitys laadusta ja sen olemuksesta vaihtelee. Laatu määritellään sellaisena kuin asiakas sen kokee. [2, s. 6.]

### 3.1 Laatujohtaminen

Laatujohtaminen perustuu olettamukseen, että laatu on ilmaista mutta virheiden korjaaminen maksaa. Laatujohtamisen keskeisiä teemoja ovat asiakaskeskeisyys, prosessin kehittäminen, kokonaisvaltainen osallistuminen ja systeemiajattelu. Laadun ollessa yrityksen olennainen menestystekijä, on sitä myös johdettava. Laatujohtamisen ensisijainen tavoite on johtaa laatua. Pääpaino on asiakkaiden tarpeiden tai ongelmien kartoittamisessa sekä niihin tarkoituksenmukainen ratkaisun tarjoaminen. Laatujohtamiseen sisältyy useita järjestelmiä ja keinoja, joiden avulla tähän pyritään:

- toiminta- ja ohjausjärjestelmät,
- henkilöstön kehittäminen ja henkilöstöjohtaminen,
- tuotannon kehittäminen,
- laatutekniikat ja työkalut,
- ongelmien analysointi ja kehittämiskohteiden selvitys. [2, s. 10-11.]

### 3.2 Laatumarkkinat

Organisaatiokulttuuri kuvastaa sellaisia oletuksia asiakkaista, työntekijöistä, tehtävästä, tuotteista ja toiminnasta, jotka ovat menneisyydessä toimineet, ja näin ollen niitä sovelletaan käyttäytymisnormeiksi eli hyväksi havaitut mallit pidetään käytössä ja huonoista pyritään pääsemään eroon. Organisaatiokulttuurin tehtävä on tukea yrityksen toimintaa, tavoitellessaan toiminnan tehokkuutta ja työn mielekkyyttä. Sen arvot, normit ja perusolettamukset tukevat kokonaisvaltaista tekemistä ja toiminnan kehittämistä. Toisin sanoen työntekijät tahdotaan integroida ajattelemaan ja toimimaan yritykselle parhaimmalla tavalla. Rakennustyömaat ovat kulttuuriltaan sääntöorientoituneita organisaatioita. Laadun näkökulma on voimakkaasti valmistuskeskeinen, jolloin tuotteiden on oltava suunnitelmien ja asetettujen vaatimusten mukaisia sekä hajontaa pyritään minimoimaan. Myös tässä reagoidaan pääsääntöisesti vain ongelmiin ja virheisiin. [2, s. 13.]

Laatumarkkinoita tarvitaan, kun laatujohtamisessa kuvatut toimintamallit eivät enää riitä ja tarvitaan syvällisempää ymmärrystä toiminnan tarkoituksesta. Usein asiat sisäistetään paremmin, kun ymmärretään, minkä takia tiettyjä asioita tehdään tietyllä tavalla. Laatumarkkinat näkyvät yksittäisessä päätöksenteossa, johon ei löydy ohjeita

laatujärjestelmästä. Vahva laatukulttuuri auttaa työntekijää toimimaan halutulla tavalla eli ajattelemaan ja toimimaan yritykselle edullisella tavalla, reagoimaan erilaisiin asioihin noudattaen yhteistä linjaa. Yhdistämällä laatujärjestelmä ja laatukulttuuri saadaan toimiva laatukokonaisuus; laatujärjestelmä luo päämäärät ja keinot, ja laatukulttuuri antaa niitä tukevan inhimillisen toiminnan mallin. [2, s. 13-14.]

### 3.3 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmässä kuvataan organisaatiossa yhteisesti noudatettavat pelisäännöt ja parhaat menettelytavat sekä se, miten mahdollisissa ongelmatilanteissa toimitaan. Laatujärjestelmää kuvaavampi sana on toimintajärjestelmä, jonka tarkoitus on saada asiakkaat vaikutetuiksi yrityksen laadusta. Laatujärjestelmään sisältyy paljon erilaisia ohjausmalleja ja toimintatapoja, joiden tarkoitus on varmistaa tuotannon laadukas toimivuus. Yrityksen laatujärjestelmä on suunniteltu ensisijaisesti yrityksen sisäistä johtamista varten, josta saadaan tietoa yrityksen toiminnasta ja tehokkuudesta. Jotta laatujärjestelmästä tulisi toimiva ja hyödyllinen, sen kehittämisestä on lähdettävä liikkeelle sekä yrityksen omista että asiakkaiden tarpeista. Yrityksen sisäiset tarpeet liittyvät ongelmien poistamiseen, mahdollisuuksien hyödyntämiseen sekä hyväksi havaitun menetelmän säilyttämiseen ja levittämiseen. [2, s. 15.]

Laatujärjestelmä on

- tapa mallintaa organisaation toiminta
- tapa määritellä tapahtumien kulku organisaatiossa
- tapa määritellä vaatimukset
  - tapahtumille
  - toimittajille
  - edellisille vaiheille
  - informaatiolle
  - tuloksille
- tapa ottaa yrityksen toimintaprosessit valvontaan ja ohjaukseen sekä määritellä toimintaprosessille suorituskyvystä ja niiden kehittämisestä vastuussa oleva
- tapa saada toimintaprosessista tietoa ja vertailla saatuja tuloksia asetettuihin tavoitteisiin

- tapa toteuttaa tulosten seurannan avulla kehittymässä olevat negatiiviset kehityssuunnat hallintaan ennen kuin ne johtavat ongelmiin
- tapa suunnata tavoitteen asettamista
- tapa määritellä organisaation tiedonkulkua. [2, s. 15.]

Perinteisessä mallissa laatujärjestelmän osat ovat laatukäsikirjat, menettely ja toimintaohjeet sekä viiteaineisto. Yhdessä nämä muodostavat organisaation laatujärjestelmän. Yksittäisille projekteina toteutettaville rakennushankkeille tehdään sovellus yrityksen laatujärjestelmästä eli laatusuunnitelma. Sekä koko organisaation laatujärjestelmän että hankekohtaisen laatusuunnitelmien tuottamat dokumentit arkistoidaan organisaation laatutiedostoon. [2, s. 17.]

Saavutetun tason ylläpitäminen edellyttää järjestelmän sisäistä auditointia eli systemaattista ja suunniteltua tarkastamista. Auditoinnin avulla pyritään tunnistamaan käytäntöjen ja toimintaohjeiden väliset poikkeamat, selvitetään toimintaohjeiden tarkoituksenmukaisuutta, seuraamaan johdon asettamien tavoitteiden saavuttamista sekä tunnistamaan kehitystarpeita. Ongelmien korjaamisen edellytyksenä on ongelmien havaitsemisherkkyys sekä havaittujen laatuerojen syiden selvittäminen. Tätä kuvaa niin sanottu Demingin laatuympyrä, jonka mukaan laadukas toiminta saadaan aikaan suunnittelemalla työ, tekemällä työ suunnitellulla tavalla, tarkastamalla tulokset sekä korjaamalla toimintaa. Laatujärjestelmän kehittäminen tapahtuu käytännössä kahdella tasolla. Ensinnäkin yksittäisiin toiminta- ja työohjeisiin tehdään muutoksia sitä mukaan kun toimintaohjeiden mukainen työskentely ei tuota haluttuja tuloksia ja tavoiteltua laatua tai halutaan kehittää oma toimintaa. Toiseksi laatujärjestelmään tehdään rakenteellisia korjauksia, kun yrityksen arvoja, laatuoluita tai laatuavoitteita muutetaan.[2, s. 19-20.]

### 3.4 Laatukustannusanalyysi

Laatukustannukset voidaan ryhmitellä kustannuksiin, jotka aiheuttavat panostuksesta tavoitellun laadun saavuttamiseksi eli ehkäisevään toimintaan sekä huonon laadun aiheuttamiin kustannuksiin eli virheiden korjaamiseen. Huonon laadun aiheuttamia kustannuksia voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin virhekustannuksiin. Sisäiset virhekustannukset aiheutuvat virheistä, jotka huomataan ennen tuotteen

luovuttamista, ja ulkoiset virhekustannukset aiheutuvat luovutuksen jälkeen huomattavista virheistä, esimerkiksi asukkaan puutelistojen perusteella. [2, s. 23.]

#### **4 Työmaan laatutoiminnot**

Viranomaisten ja yrityksen sisäisten vaatimuksien lisäksi rakennustyömaan toimintaa ohjaavat lait, asetukset, normit, säännökset ja yleiset laatuvaatimukset. Jotta kaikki vaatimukset saadaan sovitettua yhteen ajallisesti ja asiakkaan haluamalla tavalla, täytyy toimintaa suunnitella ja valvoa. Työmaan läpiviemiseksi on suunniteltu ohjaavia työkaluja, jotka helpottavat työn hallitsemista ja valvontaa. Rakennustyömailla suunnitellaan ja ohjataan sekä tuotteen että toiminnan laatua. [2, s. 39.]

Tuotteen laadulla tarkoitetaan työvaiheen lopputuotetta eli työn tulosta, sen ohjaamisessa keskitytään tuotteen virheettömyyteen ja laatupoikkeamien minimointiin. Tuotteen laatua ohjaa suunnitelmat ja määräykset jotka yhdessä määrittävät tuotteelta vaaditun laadun, joka periytetään eli sisäistetään työntekijöille. Tuotteen laatua ohjataan työmaalla katselmusten, mallien ja tarkastusten avulla. [2, s. 6-8.]

Toiminnan laadulla tarkoitetaan työn tekemistä eli työvaiheita, joiden ohjaamisessa keskitytään eri työvaiheiden sujumiseen. Tarkoituksena on varmistaa töiden keskeytymätön jatkuminen, huomioon ottaen materiaalit, suunnitelmat, mestat ja työvoima eli resurssit. Lisäksi työt on saatava keskenään sovitettua niin ettei ylimääräisiä viivästyksiä tule. Toiminnan laatua ohjataan viikkoaikatauluilla, tehtäväsuunnitteluilla ja tehtävän johtamisella. [2, s. 7.]

Osana Rakennusosakeyhtiö Hartelan toimintajärjestelmää, työmaan ohjauksessa toimii laatusuunnitelma, joka antaa suuntaviivat laadun hallintaan. Laatusuunnitelmassa on erilaisia toimintamalleja, joista selviää miten toimitaan eri tilanteissa jotta saavutetaan haluttu laatu. Laatusuunnitelmaa tukee tarkastusasiakirjat ja tarkastuslistat joista löytyy laadunvalvontaan soveltuvia dokumenttipohjia.

#### 4.1 Työmaan laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelman tehtävänä on toimia yksittäisen rakennushankkeen laatujohtamisen käytön työvälineenä eli antaa ohjeita ja varmistaa hankkeen laatuvaatimusten täyttyminen. Laatusuunnitelman tekemisellä otetaan huomioon hankkeen erityispiirteet, jotta hankkeen asiakkaan tarpeet ja vaatimukset voidaan toteuttaa tehokkaasti. Laatusuunnitelmassa suoritetaan niin kutsuttua potentiaalisten ongelmien analyysiä (POA) jonka tarkoituksena on minimoida mahdollisesti tulevia virheitä. POA:ssa kartoitetaan ne riskit jotka voivat tuottaa huomattavia vaikeuksia onnistumisen kannalta ja aiheuttaa merkittäviä laaduttomuuden kustannuksia.

Työmaan laatusuunnitelma laaditaan ennen työmaan aloittamista, laatijana pääurakoitsija tai tilaaja pääurakoitsijan kanssa. Laatusuunnitelma laaditaan jokaiselle työmaalle erikseen. Työmaan laatusuunnitelmassa määritellään tehtävät, joista laaditaan tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmalla varmistetaan yksittäisten tehtävän toteutuminen asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti. Laatusuunnitelmaan liittyvässä laadunvarmistussuunnitelmassa osoitetaan kuinka laatuvaatimus todetaan ja kuka vastaa varmistustoimenpiteistä ja kuinka kohteen tiedot dokumentoidaan. Laadunvarmistustehtävät voidaan esittää koko työmaata koskien laadunvarmistusmatriisissa, johon kootaan taloudellisesti ja aikataulullisesti merkittävimmät tehtävät. [3, s. 16. 2, s. 48]

Laatusuunnitelman lähtökohdaksi urakoitsija tarvitsee työmaasta tehdyn potentiaalisten ongelmien analyysin (POA). Potentiaaliset ongelmat voivat koskea suunnitelmien oikea-aikaista saantia, tuotannon tai resurssien saantia, erityisten sopimusehtojen käyttämistä, korjaustöiden ja tilaajan liiketoimintojen yhteensovitusta tai muita urakan läpivientiin liittyviä riskejä. Riskien tunnistamisen jälkeen määritellään menettelyt riskien torjuntaan ja niistä aiheutuvien haittojen vähentämiseen. Ongelmien ennakointi edellyttää syy-seuraussuhteiden ymmärtämistä. Seurauksia arvioidaan jotta voidaan määritellä ongelmien vakavuudet. Potentiaalisten ongelmien analyysin tarkoituksena on pienentää ongelman todennäköistä toteutumista tai seurausten merkitystä. [2, s. 51-52]

Potentiaaliset ongelmat jaotellaan teknisiin, tuotannon, hankinnan sekä työturvallisuuden ja ympäristöasioihin liittyviin ongelmiin. Toiminnalliset ongelmat



vaikuttaa rakennusosan, rakenteen tai rakennuksen valmistumiseen suunnitellusti. Hankinnan ongelmat liittyvät osaltaan myös toiminnallisiin ongelmiin mutta niiden laajuuden vuoksi ne käsitellään omana ryhmänä. Hankinnan ongelmiin kuuluu oikeiden lähtötietojen varmistaminen, työmaalle tulevien toimitusten sisällön oikeellisuuden varmistaminen sekä toimitusten oikea-aikaisuuden varmistaminen. Potentiaalisten ongelmien avulla löydettyjä ongelmia ehkäistään suunnitelma muutoksin, työsuunnittelua parantamalla, tehtävien vastuunjaolla sekä sopimusteknisin menetelmin. Tehdyt laatutoiminnot säilytetään ja dokumentoidaan myöhempää käyttöä varten. Työmaan laaduntuottokyvyn selvittämiseksi voidaan tarvittaessa tehdä erillinen mittaustulos, jossa arvioidaan työtuloksen ja toiminnan virheettömyys.[2, s. 52]

## 4.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu on keino, jolla yrityksen ulko- ja sisäpuolelta tuleviin vaatimuksiin voidaan vastata. Ulkopuolisilla vaatimuksilla tarkoitetaan esimerkiksi rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia (RYL), suunnitelmia ja rakennusmääräyksiä. Sisäpuolisilla vaatimuksilla viitataan Hartelan omiin laatuvaatimuksiin. Tehtäväsuunnittelun tavoite on varmistaa tehtävälle asetettujen vaatimusten täyttäminen, työn tekemisen ja valmiin työn osalta sekä tehtävälle asetettujen kustannus- ja aikataavoitteiden saavuttaminen eli vaatimusten mukaisesti, mahdollisimman kustannustehokkaasti ja ajallaan. Tehtävälle asetetut laatuvaatimukset sekä kustannus- ja aikataulutavoitteet selvitetään ennen työn aloitusta ja samalla suunnitellaan keinot, joilla nämä vaatimukset ja tavoitteet voidaan saavuttaa. Työntekijät perehtyvät tehtävää koskeviin tavoitteisiin ja vaatimuksiin ennen työn aloitusta. [3, s. 17]

### 4.2.1 Tehtävien valinta ja muodostaminen

Tehtäväsuunnitelma laaditaan jokaisesta työmaan laatusuunnitelmassa määrätystä tehtävästä. Tehtäväkokonaisuuden tulee olla ajallisesti yhtenäinen, yleensä yhden työryhmän tekemä työkokonaisuus, joka muodostuu yhdestä tai useammasta työlajista tai tehtävään voi kuulua osia eri työlajeista. Tehtäväkokonaisuuden valintaperusteina on yleensä, että se on

- aikataulullisesti merkittävä
- taloudellisesti merkittävä

- vuosikorjauksissa virhealttiiksi osoittautunut
- työryhmän harvoin tekemä ja työryhmälle vieras
- tehtävälle on asetettu erityisiä vaatimuksia tai että
- rakennuttaja on todennut työn laadun kannalta kriittiseksi (ylipitkä takuu).

Tehtävä voi koostua myös useista työlajeista. Tehtäväsuunnitelma laaditaan, käydään läpi ja tarkennetaan yhdessä työntekijöiden kanssa ennen työn aloitusta. Aliurakoitsijan tehtäväsuunnitelma voi olla osa aliurakoitsijan laatusuunnitelmaa, jonka laatimisesta on sovittu urakkaneuvotteluvaiheessa.[3, s. 18-19]

Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot voidaan jakaa yleisiin, yrityskohtaisiin ja hankekohtaisiin lähtötietoihin. Yleisiä lähtötietoja ovat mm. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset MaaRYL 2000, RunkoRYL 2000, SisäRYL 2000, MaalausRYL 2001, tehtävää koskevat yleiset normit kuten BY-, RIL-, SGY-, RT- julkaisut sekä Ratu-tömenetelmä ja -menekkitiedosto, tehtäväsuunnitteluaineisto ja muu Ratu-kirjallisuus. Yrityskohtaisia lähtötietoja ovat yrityksen omat menetelmä- ja menekkitiedostot ja toimintamallit. Hankekohtaisia lähtötietoja ovat yleis- ja rakentamisvaihe aikataulu, tavoitearvio, työmaan laatusuunnitelma, hankintojen alustavat toimitusaikataulut, työselostukset, yleissuunnittelun muistiinpanot sekä tehdyt katselmukset ja tarkastukset. Tehtäväsuunnittelussa selvitetään ja suunnitellaan ainakin

- kustannus- ja aikataulutavoitteet
- tuotteen ja toiminnan laatuvaatimukset
- ongelmiin varautumisen keinot
- laadunvarmistustoimet
- aloitusedellytysten varmistaminen
- työturvallisuus- ja ympäristöasiat
- työmaa-alueen käyttö ja logistiikka sekä
- työnaikainen ohjaus. [3, s. 19]

#### 4.2.2 Kustannus- ja aikataulutavoitteet

Tehtävän kustannus- ja aikataulutavoitteet kootaan hankkeen tavoitearviosta, hankintasuunnitelmasta, aikatauluista ja muista sopimusasiakirjoista. Suunnitellun työmenetelmän, työryhmän sekä materiaali- ja kalustotietojen pohjalta tarkastetaan,

onko asetetut kustannus- ja aikataulutavoitteet mahdollista saavuttaa. Apuna käytetään joko yrityskohtaisia menekkitietoja tai yleistä Ratu-tiedostoa. Mikäli kustannukset tai aikataulu ylittyvät suunnitellulla resursseilla etsitään keinot tavoitteidensaavuttamiseksi resursseja muuttamalla. Tavoitteiden varmistaminen on tärkeää, jotta tavoitteiden todenmukaisuus tulee arvioitua. Suunnitellut resurssi ja muut tiedot kirjataan osaksi tehtäväsuunnitelmaa.[3, s. 19]

#### 4.2.3 Laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet

Jokaisen tehtävän laatuvaatimukset kootaan yleisistä laatuvaatimuksista tai hankekohtaisista laatuvaatimuksista, esimerkiksi laadunvarmistusmatriisista. Laatuvaatimukset kirjoitetaan tehtäväsuunnittelussa auki ja periytetään työntekijöille, niin että vaatimukset on ymmärretty. Laadunvarmistamiseksi laaditaan työlle tarvittavat laadunvarmistustoimet. Laadunvarmistustoimet kerrataan työn aikana tarkistettavat ja huomioon otettavat seikat, jotta voidaan varmistaa laatuvaatimustentäytyminen työn aikana. Laatuvaatimukset ja laadunvarmistus käydään läpi työntekijöiden kanssa ennen työn aloitusta. [3, s. 21]

#### 4.2.4 Aloitusedellytykset

Aloitusedellytyksiä suunniteltaessa selvitetään edellisen työvaiheen vaadittu valmius ja laatu. Nämä asiat tarkastetaan mestan luovutuksessa, jossa tulevan työvaiheen suorittaja vastaanottaa eli hyväksyy työn tehdyksi edellisen työvaiheen työntekijältä. Työn tilaajan vastuihin kuuluu järjestää tarvittavat työskentelyolosuhteet ja työssä tarvittavat asiakirjat ja suunnitelmat. Yhdessä mietittäviä asioita on työturvallisuus joka on sekä tilaajan että aliurakoitsijan vastuulla. Aliurakoitsija varmistaa resurssit. Kun edellä mainitut asiat on varmistettu, voidaan työt aloittaa. Tehtäväsuunnitelmaan esitetään materiaalien ja kaluston vastaanottoon, käsittelyyn ja varastointiin liittyvät ohjeet siten, että materiaalit pysyvät ehjänä käsittelyjen aikana. Työkohdejako ja töiden suoritusjärjestys suunnitellaan ja tarkistetaan ottaen huomioon edeltävien ja seuraavien työvaiheiden aikataulut. [3, s. 22]

#### 4.2.5 Työnaikainen ohjaus

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään työnaikaiset ohjaustoimenpiteet, joilla varmistetaan suunnitelmien mukainen työn eteneminen ja tiedonkulku eri osapuolten kesken. Työnaikaiseen ohjaukseen kuuluvat palaverit, tavoitteiden ja vaatimusten seuranta sekä niiden toteuttamisen ohjaus, laadunvarmistustoimet sekä tehtävän luovutus. Ennen töiden aloittamista pidetään aloituspalaveri, jossa käydään läpi tehtävän lähtöaineisto, aikataulu ja työjärjestys, liittyvät työt ja ongelmat, materiaalit ja kalusto, laatuvaatimukset ja laadunvarmistus sekä tehtävän erityispiirteet. [3, s. 24.]

Tehtävälle asetetut tavoitteet ja vaatimukset täytetään ohjaamalla töitä kohti tavoitteita. Ajallisia ja taloudellisia välitavoitteita seurataan erilaisten aikataulujen avulla. Työn laadullisten vaatimusten täytyminen varmistetaan mallitöiden ja työnaikaisten kokeiden, mittauksen ja tarkastusten, eli laadunhallinnan avulla. Mallityön tai tarkastettavan osakohteen mahdolliset virheet korjataan ennen seuraavaan työvaiheeseen tai osakohteeseen siirtymistä. Mikäli työvirhe on sellainen, että se mahdollisesti toistuu tulevissa työkohteissa, selvitetään virheen syyt ja pyritään eliminoimaan virhe korjaavilla toimenpiteillä, esimerkiksi muuttamalla työmenetelmiä tai kalustoa. [3, s. 24 – 25.]

Työn toteutuksen poiketessa suunnitellusta tulee tuotantoa ohjata. Syinä ohjaustoimiin ja mahdollisiin ohjauspalavereihin voivat olla esimerkiksi laatupoikkeamat, aikatauluongelmat, työssä ilmenneet turvallisuusriskit tai työn toteutuksen vaikeudet. Työn tulee täyttää kaikilta osa-alueilta sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset sekä seuraavan työvaiheen asettamat vaatimukset. Työryhmä siirtyy uuteen työkohteeseen vasta edellisen työkohteen tarkastuksen, mahdollisen korjauksen ja hyväksynnän jälkeen. Mestän vastaanotossa eli vastaanottaessaan seuraavaa työkohdetta työryhmä tarkastaa vastaavat asiat ja ilmoittaa havaitsemistaan edellisten työvaiheiden puutteista tai virheistä. Työkohteen tarkastukset dokumentoidaan. Hyväksytyistä työkohteista ja tarvittaessa korjaavista toimenpiteistä tehdään merkinnät esimerkiksi työmaapäiväkirjaan. Tarkastusmuistiot allekirjoitetaan ja arkistoidaan. Tehtävään liittyvät käyttö- ja hoito-ohjeet sekä muut asiakirjat arkistoidaan esimerkiksi kohteen huoltokirjaa varten. [3, s. 24 – 25.]

### 4.3 Tehtävän johtaminen

Tuotantoa johdetaan kohti tavoitteita, jotka on määritelty tuotantosuunnitelmissa. Tavoitteet ohjaavat toimintaa, toimivat motiiveina sekä päätöksenteko- ja valintakriteerinä. Hyvän tehtävän päämäärä ja tavoite on selkeä, mitattavissa oleva, aikaan sidottu, realistinen ja tavoitteellinen. Tehtävälle tulee olla mittareita, joilla mahdollisia poikkeamia voidaan havaita ja ohjata kohti tavoitteita. [3, s. 17.]

Tuotantosuunnitelmat jakautuvat koko hanketta koskeviin ja yksittäisten tehtävän suunnitelmiin. Tuotantosuunnitelmiin pystytään tallentamaan vai osa niistä tiedoista, joita rakennustuotannon tehtävien toteuttaminen vaatii. Tuotannon eteneminen suunnitellulla tavalla varmistetaan hajauttamalla yleissuunnittelu tehtävätasolle. Suunnittelu- ja ohjausvastuu siirretään tehtävien vastuuhenkilöille, työnjohdolle. Näin ollen johtamisen painopiste siirretään tehtävätasolla valvonnasta tavoitteiden saavuttamiseen suunnitteluun ja ohjaukseen. [3, s. 17.]

Tehtäväkohtaisen hajautetun suunnittelun eli ennakoivan ohjauksen tarkoituksena on varmistaa tuotannon häiriötön sujuminen ja tavoitteiden mukainen eteneminen. Yksittäisen tehtävän osalta tämä käsittää

- tehtävän toteutuksen suunnittelun
- suunnitelman tietojen periyttämisen työntekijöille
- tehtävän aloitusedellytysten varmistamisen sekä
- tehtävän ohjauksen suunnitelmien mukaisesti. [3, s. 17.]

### 4.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulun tarkoituksena on varmistaa töiden sujuminen tavoitteiden mukaisesti lyhyellä aikavälillä. Viikkoaikataulun suunnittelussa otetaan huomioon käytettävissä olevat resurssit ja niiden tehokas käyttö. Viikkoaikataulu on muutaman viikon aikavälille laadittu tarkempi aikataulu, kyseisten viikkojen tehtävistä. Viikkoaikataulu toimii myös sivu- ja aliurakoitsijoiden töiden ohjauksessa. Työnjohtajat laativat alustavan viikkoaikataulun kukin omista valvottavista töistä, jotka sovitetaan yhteen vastaavan työnjohtajan johdolla. [4, s. 58]

Viikkoaikataulun lähtötiedot:

- työ- ja rakentamisvaihe aikataulu,
- edellinen viikkoaikataulu ja sen toteutuma,
- erityissuunnitelmat ja tehtäväsuunnitelmat,
- työkauppoihin käytettävissä olevat resurssit,
- tuntimäärät sekä käytössä oleva muu työvoima,
- materiaalien ja kaluston tilaukset ja toimitusajankohdat,
- työtehtävien valmiusaste ja työmaan tilanne
- toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot
- erityiskohtaiset tuotantotiedostot ja Ratu työmenekkitiedostot. [4, s. 59]

#### 4.4.1 Viikkoaikataulun laadinta

Vastaava työnjohtajan tai työpäällikön vastuualueelle kuuluu antaa tavoitteet viikkoaikataulun suunnitteluun, rakentamisvaihe tai yleisaikataulun perusteella. Tavoitteet voidaan määrittää tietyn alueen tai rakenteen valmius päivämäärän perusteella. Viikkoaikataulua suunnittelussa otetaan huomioon resurssit eli suunnitelmat, työkohde, kalusto, tarvittavat materiaalit ja työn suorittajat. Työhön varataan tarvittava aika, niin että työ on toteutettavissa. Viikkoaikataulun tarkoituksena on sovittaa eri työvaiheet keskenään ja varmistaa työvaiheen sujuminen ilman keskeytyksiä. Viikkoaikataulu toimii myös ennakoivana työkaluna tulevia työvaiheita ja materiaalihankintoja varten. Yhteistyö on tärkeä osa viikkosuunnittelua työryhmän ja aliurakoitsijan kanssa. [4, s. 59]

Viikkoaikataulu on tärkeä työväline päivittäisten asioiden suunnitteluun, niinpä viikkoaikataulua kannattaa päivittää ja seurata päivittäin, jotta voidaan varmistua töiden mutkattomasta sujumisesta tai puuttua välittömästi poikkeavuuksiin. Viikkoaikataulun suunnittelu on ryhmätyötä jonka suunnitteluun pitäisi myös aliurakoitsijoiden osallistua, näin viikkoaikataulusta saadaan tarkempi ja luotettavampi. Aikatauluun kannattaa merkitä hankintojen lisäksi myös tulevat tarkastukset, jotta voidaan valvoa myös laatua.

#### 4.4.2 Viikkoaikataulun valvonta

Yksittäisen aikataulutehtävän toteutuminen varmistetaan paitsi ennakoivalla edellytysten luomisella myös hyvällä viikottaisella työn ohjauksella ja valvonnalla sekä tehtäväsuunnitelmien noudattamisella. Aikatauluja ja töiden edistymistä on seurattava jatkuvasti, jotta huomataan mahdolliset poikkeukset ja osataan välittömästi puuttua asiaan jos siihen on syytä. Resurssien riittävyttä on myös arvioitava. Aikataulujen ja suunnitelmallisen toiminnan tasoa voidaan hyvin arvioida viikkotasolla suunniteltujen ja toteutuneiden tehtävien vertailulla. Jos aikataulussa jäädyään jatkuvasti jälkeen tai muita töitä joudutaan siirtämään viivästymisien takia, on selvítettävä siihen johtavien asioiden syy, jotta toimintaa voidaan kehittää. Viikkosuunnittelun lisäksi on valvottava suunnitelma-aikataulun ja hankinta-aikataulun toteutumista. Valmistelun aikajänne on hyvä ulottaa 6-8 viikon päähän. [4, s. 60]

#### 4.5 Laadunvarmistus

Rakennustyömaan laatu näkökulmana on valmistuskeskeinen laatu, jonka mukaan rakennuksen on oltava yhteneväinen suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjen vaatimusten suhteen. Laatuvaatimusten täyttymisen varmistaminen tehdään laadunvarmistuksen avulla. Laadunvarmistus sisältää kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saattavaksi siitä, että tuote täyttää asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistukseen liittyy myös laaduntarkastus eli laadun mittaamista ja vertaamista asetettuihin tai sovittuihin vaatimuksiin. Laadunvalvonta on yhteisnimitys erilaisille laaduntarkastustoimenpiteille. Laadunvarmistus voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen laadunvarmistukseen. Sisäisellä laadunvarmistuksella annetaan varmuus laatu järjestelmän mukaisesta toiminnasta yrityksen omalle johdolle ja ulkoisella laadunvarmistuksella annetaan varmuus asiakkaille. [2, s. 36]

Laatuvaatimusten ymmärtäminen ja yksiselitteisyys on laadun tekemisen tärkein edellytys. Tämän vuoksi laatuvaatimukset selvitetään ja periytetään työntekijöille. Laatuvaatimusten periytyminen aliurakoitsijoille tehdään sopimuksissa ja omille työntekijöille laatu palavereissa (laatu piireissä). Laadunvarmistuksen tavoitteena on myös varmistaa, että hankkeen laatuvaatimukset ja informaatio kulkevat moitteettomasti rakennuttajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä. Laadunvarmistus on toiminut hyvin, mikäli

rakennuttaja tai asiakas voi luottaa, että rakennus on asetettujen vaatimusten mukainen. [2, s. 36-37.]

Laadunvarmistuksen päätehtäviin kuuluvat

- laadunvarmistustoimenpiteiden selvittäminen
- suoritettujen laadunvarmistustoimenpiteiden ymmärtämisen varmistaminen
- laaduntarkastuksen suorittaminen
- laatuvirheiden kirjaaminen ja syiden selvittäminen
- laatudokumenttien keräys, analysointi ja käyttö [2, s. 36].

#### 4.6 Tarkastusasiakirjat

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Tarkastusasiakirjan tarkoituksena on yhtenäistää ja helpottaa rakentamisen valvontakäytäntöä ja asioiden kirjaamista. Tarkastusasiakirjaan tehdään merkinnät katselmuksista ja viranomaisten toimittamista tarkastuksista, lisäksi merkitään työvaiheita koskevat tarkastukset. Tarkastusasiakirjaan tulee hankkeen laadusta ja laajuudesta riippuen sisältää asiat joiden perusteella voidaan varmistua, että rakennustyöt on säännösten, määräysten ja hyvän rakentamistavan mukaisesti tehty. [2, s. 40-41.]

##### 4.6.1 Sisältö

Tarkastusasiakirja sisältää rakennuttajan ja urakoitsijoiden sopimat laadunvarmistuksen toimenpiteet sekä niiden dokumentoinnin liitteineen. Lisäksi tarkastusasiakirjan on täytettävä viranomaisten- ja rakennuslainsäädännön vaatimukset.

Tarkastusasiakirjaan kuuluvia olennaisia asioita ovat muun muassa

- rakennustyön aloittamisen edellytysten tarkastaminen
- kunkin tarkastettavan työvaiheen toteuttamisen edellytysten varmistaminen
- rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen sekä pitkäaikaiskestävyyteen liittyvien keskeisten työvaiheiden tarkastukset
- rakennustyön aikaisen kosteuden haitallisten vaikutusten tai maininta poikkeamisen hyväksymisestä
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita varten tarpeellisten tiedon kokoaminen
- rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen



- katselmusten ja muiden viranomaistarkastusten merkitseminen
- loppukatselmuksen toimittamisen edellytysten varmistaminen. [2, s. 41]

#### 4.6.2 Laadinta

Urakoitsija laatii alustavan tarkastusasiakirjan tarjouspyyntöasiakirjan perusteella, jossa rakennuttaja on määritellyt laadunvarmistustoimenpiteet, niiden sisällön ja laajuuden, urakkatarjouspyynnössä. Alustavaa tarkastusasiakirjaa tarkennetaan ja täydennetään osapuolten kesken yhteistyössä jonka jälkeen hyväksyttävät valmiin tarkastusasiakirjan. Työmaan aloituskokouksessa tarkastusasiakirja esitellään rakennusvalvontaviranomaisille. Vaihtoehtoisesti rakennuttaja voi laatia alustavan tarkastusasiakirjan tarjouspyyntövaiheessa ja liittää sen tarjouspyyntöasiakirjoihin.

#### 4.6.3 Käyttö

Kun tarkastettava työvaihe on suoritettu, suoritetaan tarkastus. Tarkastusasiakirjaan on merkitty, ketkä osallistuvat tarkastukseen ja keitä on hyväksymisestä vastaava henkilö joka suorittaa työn- tai työvaiheen tarkastuksen. Kun työ on todettu laatuvaatimuksen mukaisesti tehdyksi, kuitataan työ tehdyksi tarkastusasiakirjaan.

Jos tarkastuksessa havaitaan puutteita, joko työn suorituksessa tai laadussa, merkitään ne tarkastusasiakirjaan ja korjataan puutteet. Kun puutteet on korjattu, pidetään uusi tarkastus. Työtä ei saa jatkaa ennen kuin uusi tarkastus on pidetty ja työ kuitattu vaatimusten mukaisesti tehdyksi. Menetelmällä ehkäistään mahdollisten virheiden uusiutuminen.

Tarkastuksessa laatuvaatimukset pitää olla selvillä, jotta tarkastus voidaan suorittaa. Hyväksyjä ei pääsääntöisesti ole sama taho kuin toimenpiteen toteuttaja. Pääasiassa hyväksyjänä on valvoja tai joku suunnittelijoista. Laadunvarmistustoimenpiteiden dokumentteja varten työmaalla on kansio, johon dokumentit kootaan ja josta ne ovat osapuolen saatavissa. Vastaava työnjohtaja huolehtii, että tarkastusasiakirja liitteineen on ajan tasalla. Kansilehdelle merkitty rakennusvaiheen vastuuhenkilö kirjaa ko. vaiheen hyväksytyksi, kun kaikki siihen liittyvät osatarkastukset on tehty ja hyväksytty.

#### 4.6.4 Toimenpideluokat

Dokumenttien vastaanotolla tarkoitetaan lähinnä erilaisten dokumenttien tarkastamista ja hyväksymistä. Vastaanottoon rinnastetaan myös henkilöiden hyväksymiset. Hyväksyjä merkitsee tarkastusasiakirjaan dokumentin vastaanotosta.

#### 4.6.5 Katselmus

Katselmus on kertaluonteinen tilaisuus, jossa arvioidaan työnlaatua silmämääräisesti. Katselmuksessa todetaan työ vaatimusten mukaisesti tehdyksi. Jos katselmuksessa ilmenee korjattavaa, työt korjataan vaaditulla tavalla ja järjestetään uusi katselmus. Katselmukseen osallistuvat laadunvalvontamatriisissa esitetyt osapuolet, jotka ovat yhtä aikaa paikalla. Katselmuksesta laaditaan muistio tai muu dokumentti, joka liitetään tarkastusasiakirjakansioon.

#### 4.6.6 Malli

Malli voi olla esimerkiksi materiaalimalli, tuotemalli, tuotteen asennusmalli tai muu työmalli. Materiaali- ja tuotemalleissa arvioidaan niiden sopivuus työkohteeseen. Tuotteen asennus- tai työmallissa arvioidaan työnlaatua ja todetaan työ joko hyväksytysti tehdyksi tai korjattavaksi, jonka jälkeen malli tarkastetaan uudestaan. Malli täytyy tehdä ennen varsinaisen työn aloitusta, jotta kaikilla on yhtenäinen kuva tulevasta laadusta. Jos asennus- tai työmalli jää peitettävän kerroksen tai rakenteen alle, on malli hyväksyttävä ennen peittoa. Mallit ovat keskeinen keino ohjata laatua ennen varsinaista työsuoritusta ja näin välttää laatuvirheitä ja poikkeamia suunnitelmista. Mallin tarkastuksesta tehdään pöytäkirja, joka liitetään tarkastusasiakirjakansioon. Työntekijöiden tulee pääsääntöisesti osallistua arviointiin.

#### 4.6.7 Mittaus

Tarkoittaa laadunvalvontakokeita tai -mittauksia, jotka on määritelty urakka-asiakirjoissa tai jotka ovat määräysten mukaisia laadunvalvontakokeita. Mittauksia voi olla esimerkiksi talon vaipan tiiveyden mittaus, lämpökamerakuvaus tai erilaiset

kosteuden mittaukset. Näistä tehdään aina erillinen mittaus/koepöytäkirja, joka liitetään tarkastusasiakirjakansioon.

#### 4.6.8 Tarkastus

Tarkastukset on jaoteltu kattavuudeltaan kahteen ryhmään: yleiseen koko rakennuksen tai muulla samantapaisella tasolla tapahtuvaan yhteen tarkastukseen sekä työkohteittain tapahtuvaan tarkastukseen. Yleisen tarkastuksen osapuolet tekevät yhdessä tai muuten sopimallaan tavalla. Työkohteittain tehtävässä tarkastuksessa urakoitsija tekee tarkastukset itsenäisesti. Tarkastuksissa todetaan työt tehdyiksi vaatimusten mukaisesti.

Tarkastusten dokumentointitapana käytetään osapuolten sopimaa menettelyä esimerkiksi erillistä tarkastuslistaa. Tarkastusten dokumentit liitetään sovituksessa laajuudessa tarkastusasiakirjakansioon. Käytettäessä tarkastuslistoja tarkastuksen toteuttaja tekee tarkastuksesta merkinnän tarkastuslistaan. Mikäli tarkastuslistoja ei käytetä, tarkastuksen toteuttaja tekee merkinnän tarkastuksesta suoraan tarkastusasiakirjaan. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 77 § 2. momentin mukaan tarkastusasiakirjan pitämisestä tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan ja tarkastusasiakirjan yhteenveto arkistoidaan lupa-asiakirjojen yhteyteen.

## 5 Rakennuksen virheet

Rakennuksen virheet on ryhmiteltävissä karkeasti yleissuunnittelussa, toteutuksessa tai käytössä aiheutuviin virheisiin. Yleissuunnittelun virheitä pidetään yleensä epäonnistumisina tai huonona suunnitteluna, minkä johdosta omistajalle voi koitua taloudellisia menetyksiä rakennuksen myyntiarvon laskuna. Toteutuksen yhteydessä tehdyt laatuvirheet ovat poikkeamia vaatimuksista, ohjeista tai yleensä käytännöistä. Toteutuksen virheet johtavat virheen poistamiseen tai työn uudelleen tekemiseen, jolloin rakennuskustannukset nousevat. Käytössä tapahtuneet virheet esiintyy yleensä huoltotoimenpiteiden laiminlyöntinä. Ylläpidossa tehdyt virheet johtavat rakennuksen kunnon heikkenemiseen ja siten lisääntyneisiin korjauskustannuksiin tai rakennuksen käyttökulujen kasvuun. Valmistuvien rakennusten laatuvirheet voidaan luokitella puutteiksi, virheiksi tai vaurioiksi. Jotkut virheet saattavat johtaa rakennuksen

vioittumiseen ja ennenaikaiseen ikääntymiseen. Rakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa olevat virheet saattavat aiheuttaa käyttäjälle terveydellistä haittaa. Useimmat laatuvirheet ovat lähinnä rakenteiden pintavaurioita, jotka heikentävät visuaalista vaikutelmaa.[2, s. 30-31]

## **6 Tutkimukset**

### 6.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä käytettiin haastatteluja ja kirjallisuutta niin Hartelan omista ohjeistuksista kuin laatua käsittelevistä kirjoista. Haastateltavina oli vuosikorjausryhmä jolla on arvokasta tietoa Hartelan rakentamista taloista, joissa on esiintynyt puutteita. Lisäksi haastateltiin asuntokohteiden vastaavia mestareita, joilla taas oli tietoa enemmän rakennusvaiheen aikaisista virheistä ja toiminnasta. Haastattelujen perusteella saatuja tuloksia verrattiin toiminta- ja työohjeisiin, joiden avulla selvitettiin mahdollisia syitä syntyneisiin virheisiin.

### 6.2 Tutkimustulokset

Haastatteluiden perusteella saatiin varsin kattava kuva sekä rakennusvaiheen aikaisista virheistä että rakennusvaiheen jälkeisistä virheistä. Yleisimpiä syitä virheiden aiheutumiseen olivat kiire, huolimattomuus, informaation välittyminen, urakkarajojen tuntemattomuus ja työjärjestyksen muuttuminen. Virheiden syitä tutkittaessa huomattiin, että useimmin syyt virheisiin johtui epäselvistä suunnitelmista, tiedon välittymisestä ja työnohjauksesta. Mitä pidemmälle virheiden syitä seurattiin, sitä enemmän se kohdistui työsuunnitteluun ja ohjaukseen. Suurin osa työaikaisista virheistä syntyi huonon työnohjauksen johdosta. Aliurakoitsijoiden työnjohtoa näkyi harvoin työmaalla, mikä aiheutti ongelmia, kun työntekijät yrittivät selvittää keskenään asioita. Lisäksi se työllisti Hartelan mestareita ylimääräisillä töillä, jotka eivät heille kuuluneet.

### 6.2.1 Tehtäväsuunnitelmat

Tehtäväsuunnitelmat oli osaksi laadittu hyvin kevyesti, joten niistä ei ollut hyötyä kenellekään. Itsestään selvät asiat on vain todettu paperilla ja dokumentoitu laatukansioon. On oletettu, että työt sujuvat omalla painollaan ja että työntekijät osaavat itse rytmittää työtahdin ja valvoa työnlaatua. Pahimmassa tapauksessa työt keskeytyy korjauksien takia ja hidastuttaa seuraavia työvaiheita. Lisäksi työjärjestys useasti muuttuu ja töitä tai työvaiheita jää tekemättä. Tämän johdosta virheet jäävät yleensä huomaamatta ja vaadittu laatutaso jää saavuttamatta. Myös hyvin tehtyjä tehtäväsuunnitelmia oli, mutta niitä ei ollut läpikäyty työntekijöiden kanssa. Tämä aiheutti paljon epätietoisuutta ja väärinkäsityksiä. Jos työnjohto ei ollut jatkuvasti paikalla kun ongelmia ilmeni, hidastutti se työn etenemisestä. Epäselviä tilanteita sattui paljon ja työhön liittyvä tiedon hankinta oli hankalaa ilman työnjohtoa.

### 6.2.2 Työnohjaus

Työnohjauksessa puutteita oli tiedonvälittymisen kanssa. Kun muutoksia tehtiin, välittyi tieto muutoksesta huonosti ketjun loppupäähän eli työntekijöille. Myös työjärjestyksen kanssa oli ongelmia, työntekijät tahtoivat ensin hoitaa niin sanotut helpot työt, jolloin tapahtui hyppimistä työpisteeltä toiselle. Kun työjärjestys vaihtui jatkuvasti, oli laadunvalvonta lähes mahdotonta, kun työtä ei pystytty arvioimaan kerralla. Järjestyksen muuttuminen aiheutti sen että työvaiheita jäi tekemättä, kun seuraava urakoitsija oli jo ehtinyt tulla tekemään omaa työsuoritusta. Työntekijöiden sooloilu aiheuttaa epäjärjestyä työmaalla ja pahimmillaan hidastuttaa koko työmaan toimintaa. Työmaan työnjohtoa kuormittaa myös epäselvät tilanteet aliurakoitsijoiden kesken. Aliurakoitsijan työnjohtoa ei näy työmaalla ohjaamassa työntekijöitä epäselvissä tilanteissa, joten ohjaaminen jää työmaamestarin tehtäväksi. Lisäksi työmailla tapaa entistä enemmän ulkomaalaisia työntekijöitä, joiden kielivarastoon ei kuulu suomen tai englannin kielen taidot. Näiltä urakoitsijoilta on edellytettävä täysipäiväistä työnjohtoa, joka pystyy kommunikoimaan työntekijöiden kanssa ja pystyy näin ollen ohjaamaan työtä kohti tavoitetta.

### 6.2.3 Viikkosuunnitelmat

Viikkosuunnitelmien teko riippuu paljon vastaavasta mestarista. Osalla työmailla suunnitelmat tehtiin lähes säännöllisesti ja usein riittävän kattavasti. Jos ongelmia esiintyi, johtui se yleensä siitä, että viikkosuunnitelmia ei ollut yhteensovitettu tarpeeksi tarkasti. Toisilla työmailla viikkosuunnitelmia ei tehty lainkaan tai hyvin harvoin. Kehitettävää on viikkoaikataulu- ja tehtäväsuunnittelussa, useimmat virheet olisi voitu välttää pienellä panostuksella. Myös ohjauksessa löytyi puutteita, tiedon välittymisen kanssa oli ongelmia.

### 6.2.4 Perehdyttäminen

Työmaahan perehdyttäminen laajemmaksi, usein uusien työntekijöiden, omien tai aliurakoitsijoiden, perehdytykset hoidetaan nopeasti "pois alta", jotta päästään aloittamaan työt. Työntekijöille on tehtävä selväksi työmaan pelisäännöt, kaikkien työmaalla toimivien henkilöiden on tiedostettava kuinka on haluttu työmaan toimivan. Perehdytyksen jälkeen toimintaa on valvottava, jotta varmistuttaisiin siitä, että asiat on sisäistetty. Pelkkä TR-mittaus ei riitä tarkastukseksi, toimintaa on valvottava useammin ja epäkohtiin puututtava välittömästi. Jos työntekijät kokevat, että asia on tärkeä, asiat saadaan toimimaan. Perehdytyksen ei pitäisi loppua ainoastaan lomakkeen täyttöön, niin kuin kovin usein on tapana, vaan sen pitäisi olla prosessi, joka loppuu siihen kun asiat on sisäistetty.

### 6.2.5 Mallit

Malliasennukset on hyvä keino ohjata laatua ennen varsinaisen työn aloittamista. Työsuorituksesta tehdään malli, josta muodostuu kuva valmiista työstä. Mallin valmistuessa se arvioidaan ja hyväksytetään. Jos malli hyväksytään, työt voidaan aloittaa. Arviointiin osallistuvat myös kyseisen työvaiheen kaikki työnsuorittajat. Tähän asti kaikki on toiminut hienosti, mutta kun työporukassa työntekijät vaihtuu niin asiat eivät enää mene niin kuin pitäisi ja laatueroja syntyy. Tämän ongelman ehkäisemiseksi, aina kun työnsuorittajat vaihtuu tai tulee uusia työntekijöitä tiettyyn työvaiheeseen, teetetään malli/malliasennus myös uudella työntekijällä ja hyväksytetään.

## 7 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoite oli tutkia kehitysmahdollisuuksia tuotannon laadunhallintaan ja etsiä keinoja rakentamisvaiheessa tapahtuvien virheiden ehkäisemiseksi. Mitään kovin yllättävää tutkimuksissa ei tullut vastaan. Työkalut laadunhallintaan on jo olemassa, mutta työkalut on hieman ruosteessa ja ehkä myös sen takia työkalut jätetään yleensä pakkiin. Laadunhallinnan tarkastuslomakkeet vaatii päivittämistä ja ohjeita niiden käyttöön. Tällä hetkellä tiedetään kyllä mitkä työvaiheet vaatii tarkastustoimenpiteitä laadunhallitsemiseksi, mutta joko tarkastusasiakirjat ovat puutteellisia tai sitten niitä ei löydy ollenkaan. Laadunhallinnantyökalujen ollessa puutteelliset työmailla on suuri urakka päivittää ne ajan tasalle aina projektin alussa.

Tehtävä- ja aikataulusuunnitteluun on panostettava enemmän, monet ongelmat ovat vältettävissä kun tehtäväsuunnitelmiin paneudutaan kunnolla ja mietitään asiat urakoitsijoiden kanssa. Ongelmien ja virheiden vaikutus on yleisesti suurempi aikataulun viivästymiseen, kuin työn laatuun. Mutta viivästymisellä on taas vaikutusta työn laatuun. Yleisimpiä syitä virheiden aiheutumiseen olivat kiire, huolimattomuus, informaation välittyminen, urakkarajojen tuntemattomuus ja työjärjestyksen muuttuminen. Kun rakennusmestarin yleisimmät työkalut päivitetään ja käytetään laatusuunnitelman mukaisesti, saadaan työt sujumaan paremmin ja edellä mainitut virheet jäävät tekemättä.

Työn aikana eteen tuli muitakin puutteita, ei pelkästään laadunhallintaan liittyviä. Työn perusteella saattaa saada kuvan, että ainoastaan työmaan laadunhallinnassa olisi parannettavaa, mutta tämä ei pidä paikkaansa. Tässä työssä tarkasteltiin laadunhallintaa pelkästään työmaan kannalta. Puutteita löytyy koko rakentamisen ketjusta ja parannettavaa riittää aina, sen takia laadun kehityksen pitää olla jatkuvaa kaikilla osa-alueilla.

## 8 Kehitysehdotukset

Monet työkalut on jo olemassa, mutta niitä pitäisi päivittää vastaamaan tämänhetkisiä määräyksiä ja vaatimuksia. Laadunhallinnan työkalujen pitäisi olla helposti saatavilla jotta laatua voidaan pitää yllä, valvoa ja kehittää. Lisäksi työkalujen tulisi olla tarpeeksi haastavia, koska jos riman voi potkia mennessään sitä ylittäessä, ei laadunhallintaa oteta tosissaan. Laatua tarkastettaessa täytyy tulla sellainen olo, että jos tämä tehdään väärin, talo tulee sortumaan. Kehitysehdotukset on laadittu havaittujen ongelmien ja haastatteluiden perusteella. Kehitettäviä osa-alueita on tehtävä- ja aikataulusuunnittelussa, laadunhallinnassa, jossa erityisesti tarkastusasiakirjojen päivitys. Lisäksi kaikki suunnitelmapohjat, työohjeet, toimintamallit ja tarkastusasiakirjat pitäisi koota yhteen paikkaan josta ne ovat helposti saatavilla.

### 8.1 Aloituspalaveri

Aloituspalaveriin osallistuvat kaikki työhön liittyvät henkilöt, eli työntekijät ja työnjohto. Myös henkilöiden, jotka arvioivat ja hyväksyvät laadun, olisi hyvä olla paikalla. Työntekijöille periytetään vaadittu laatu sekä käydään läpi laadunohjaustoimenpiteet eli miten laatua ohjataan ja arvioidaan. Aloituspalaverissa käydään työurakka ja urakkarajat niin yksiselitteisesti läpi, että jos työntekijä poikkeaa suunnitelmista, hän tietää tekevänsä väärin. Kenellekään ei pidä jäädä epäselvyyttä työkokonaisuudesta. Useimmista töistä tehdään tehtäväsuunnitelma joka käydään myös aloituspalaverissa läpi. Aloituspalaveri on hyvä tapa perehdyttää työntekijät.

Aloituspalaverissa läpikäytävät asiat:

- Työryhmä,  
joka tekee varsinaisen työn. Aloituspalaverissa täytyy olla kaikki urakkaan liittyvät henkilöt, kaikkien on tiedettävä pelisäännöt. Näin ollen tapahtuu vähemmän virheitä tai väärinkäsityksiä. Harvemmin kukaan tietoisesti väärin tekee. Jos työryhmä vaihtuu kesken urakan, perehdytetään myös uudet työntekijät.
- Työkokonaisuus ja urakkarajat,



käydään läpi, ettei kenellekään ole epäselvää urakkaan kuuluvista töistä ja aputöistä. Täsmennetään mitkä työt kuuluvat tilaajalle ja mitkä työt urakoitsijalle. Urakkarajoista tehdään selvä taulukko, josta nähdään työsuorituksesta vastaava henkilö.

- Laatu

Vaadittu laatu periytetään työntekijöille niin ettei kenellekään ole kysyttävää. Tämä on erittäin tärkeää, jotta saadaan karsittua pois epätietoisuutta ja väärinkäsityksiä. Lisäksi käydään läpi kuinka laatua ohjataan ja arvioidaan. Laadunohjaus on jatkuvaa ja siihen pitää puuttua heti, kun on aihetta. Ennen varsinaisen työn aloittamista tehdään malliasennus, jotta voidaan varmistua laadusta. Malliasennus hyväksytetään ja siitä tehdään dokumentti. Jos työryhmä muuttuu urakan aikana, teetetään malliasennus myös uusilla työntekijöillä. Urakkaan vaikuttavat laatutekijät:

- Mestän vastaanotto

Urakoitsijaa veloitetaan osallistumaan edellisen työvaiheen tarkastamiseen, mikäli se vaikuttaa oleellisesti urakoitsijan laatuun. Tämä ehkäisee urakoitsijan ylimääräisiä töitä, jotka yleensä ovat olleet niin sanottuja tuntitöitä. Samalla se nopeuttaa töiden tekemistä, kun tiedetään, että mestat on kunnossa.

- Mestän luovutus

Eli työn tarkastus. Tarkastetaan, että työ on vaatimusten mukainen ja että seuraava urakoitsija pääsee aloittamaan työt.

- Aikataulu

Yleensä työt on ketjutettu niin tarkasti, ettei ylimääräisiin pysähdyksiin ole varaa. Urakalle varattu aika käydään läpi ja sovitaan välitavoitteet, jotta työtä pystytään ohjaamaan ajallisesti. Aloituspalaverissa sovitaan korjaavat toimenpiteet, jos aikataulusta jäädyään jälkeen. Lisäksi käydään läpi työjärjestys ja mahdollinen lohkojako. Työjärjestyksestä on tärkeä pitää kiinni, etteivät työt hidasta muita töitä.

- Työturvallisuus

Tarkastetaan työmaalla ja urakassa käytettävät suojaimet ja työturvavälineet. Jos urakkaan liittyy vaarallisia työvaiheita, käydään läpi kuinka turvallisuus on huomioitu asennuksissa tai muissa vastaavissa tilanteissa. Samalla sovitaan järjestyksestä ja urakasta syntyvien jätteiden käsittelystä.

- Poikkeukset

Aloituspalaverissa sovitaan miten toimitaan mahdollisissa poikkeuksissa, esimerkiksi laadun, aikataulun tai työturvallisuuden suhteen. Kun kaikki on ennalta suunniteltu, osataan mahdollisiin varatoimiin myös varautua. Poikkeuksiin varautuminen ei velvoita ainoastaan urakoitsijaa vaan myös tilaajaa.

Aloituspalaveri on hyvä tapa perehdyttää työntekijät. Kun kaikki on sovittu etukäteen ennen töiden aloittamista, on helpompi toimia oikein. Mitä vähemmän sovitaan suurin piirtein, sitä paremmat edellytykset on onnistua. Rakennustyömailla täytyy olla selvät säännöt, sitä kautta työnteko on yksinkertaisempaa. Mitä yksinkertaisempaa asiat pidetään, sitä varmempi voi olla lopputuloksesta. Aloituspalaveri on hyvä tilaisuus kuulla myös työntekijöitä ja heidän mielipiteitään urakkaan liittyvissä asioissa. Aloituspalaverista tehdään pöytäkirja, jonka kaikki osallistujat kuittaavat.

## 8.2 Mestarikansio

Rakennusten laadunvalvontaan ja ohjaamiseen on olemassa paljon kaavakkeita, suunnitelmapohjia ja ohjeita, nämä ohjeet ja kaavakkeet voitaisiin koota hallitusti yhteen paikkaan. Mestareille oma kansio, jossa on päivittäisessä työssä tarvittavat työkalut: tarkastusasiakirjat, suunnitelmapohjat, aikataulupohjat, työohjeet ja kaikki mahdolliset dokumentit, jotka Hartelan laadun ylläpitämiseen vaaditaan.

## 8.3 Asuntokohtaiset tarkastusasiakirjat

Asuntokohtaiset tarkastuslomakkeet ovat apuna asunnon työvaiheiden tarkastuksissa, samaan dokumenttiin liitetään kaikki asuntoon liittyvät tarkastukset. Dokumentti toimii

muistilappuna eri työvaiheiden tarkastuksille ja pitää tarkastusasiakirjat järjestyksessä. Kun ne ovat yhdessä dokumentissa, tämä vähentää sekaannuksia asuntojen tarkastuksissa ja paperin määrää.

Tarkastettavia työvaiheita ovat ainakin,

- kosteiden tilojen kaadot
- vesieristykset
- lattialämmitys putkistojen painekokeet
- vesijohtojen painekokeet
- viemäreiden kaadot
- väliseinäasennukset
- kalusteasennukset
- IV-koneiden säädöt.

Tarkastettavia kohtia lisätään asunnon varustelutason mukaisesti, esimerkiksi lisä- ja muutostöiden osalta. Lisäksi tarkastettavia vaiheita valitaan kriittisyyden perusteella kohdekohtaisesti. Ennen töiden aloittamista käydään läpi työvaiheiden vaadittu laatu työntekijöiden kanssa, niin ettei mahdollisia virheitä pääse tapahtumaan. Samalla tarkastetaan mestat eli edelliset työvaiheet. Tarkastuslomakkeeseen kirjataan lyhyesti vaadittu laatu ja tarkastettavat vaiheet, työnsuorittaja ja tarkastajat. Työt kuitataan tehdyksi jos työt on tehty vaatimusten mukaisesti. Jos työstä löytyy korjattavaa, työt korjataan ja suoritetaan uusi tarkastus. Piiloon jääviä rakenteita ei saa peittää ennen kuin tarkastukset on suoritettu hyväksytysti.

Asuntokohtaisten tarkastuslomakkeiden etuina on hallittu työvaiheiden tarkastus ja järjestelmällisyys. Kun tarkastettavat vaiheet on luetteloitu, ovat kaikki tarkastettavat kohteet tiedossa. Tarkastuslomakkeesta voidaan antaa kopio asukkaille laadun takaamiseksi.

## 9 Pohdinta

Laatuvaatimusten ja laadunvarmistustoimenpiteiden pitäisi olla niin tiukat, että omista projekteista voisi olla ylpeä. Laatua pitää vaalia ja laatua pitää kehittää, ei pidä tyytyä tavalliseen vaan tavoitella koko ajan parasta. Kun laadun kehitys on jatkuvaa, syntyy uusia ideoita rakentamiseen ja uusia tapoja rakentaa. Laadusta pitää taistella koko työmaan voimin, laadun rimaa on nostettava niin ylös, ettei sitä pysähtymättä huomaa. Laaduton rakentaminen on nyt nähty, tulevaisuudessa laadulla on suurempi merkitys kuin tänä päivänä. Jossain vaiheessa myös urakoitsijoidenkin on tajuttava, että laadulla kilpaileminen on tulevaisuutta, pelkästään hinnoilla kilpaileminen ei enää kannata. Jotta laadusta voidaan taistella, pitää siihen olla oikeanlaiset aseet.

Kiire on yksi työmaan laadun tappajista. Työt oikein tehtynä työvaiheiden keskimääräinen kesto on yleensä vakio. Jos työtä tehdään kiireessä, jää huomaamatta asioita, jotka normaalisti huomattaisiin. Työvaiheita ja työsuorituksia tehdään kiireessä huolimattomasti, vaikka tarkoitus ei ole tehdä virheitä niitä syntyy väkisinkin. Kun virheitä syntyy, vaikuttaa se pahimmillaan koko rakennustyömaan toimintaan dominoefektin lailla. Nykyään työmaiden työvaiheet on ketjutettu aikataulusuunnitelmissa hyvinkin ammattimaisesti, perustuen oletukseen että ammattilaisiahan me olemme, joten työt sujuvat kuten ammattilaisilta pitääkin. Kun tähän ketjuun tulee päivän tai parin saati viikon viivästyminen, niin soppa on valmis.

Kiireessä tehdyt työt eivät vaikuta ainoastaan työn laatuun, vaan myös työturvallisuudesta ollaan valmiita tinkimään. Kiireessä rakentaminen tapahtuu myös työturvallisuuden kustannuksella. Töitä ei ehditä valmistelemaan työturvallisuuden edellyttämällä tavalla, jolloin vahinkoja sattuu herkemmin. Myös työmaan järjestys ja jätehuolto kärsii kiireen keskellä mikä olennaisesti vaikuttaa myös työturvallisuuteen. Ja kun työmaa näyttää rockfestivaalikäymälältä, vaikuttaa se myös yrityksen imagoon.

Tulevaisuudessa rakentaminen on aivan erilaista, silloin ei enää timpurit kulje ilman kypärää työmaalla. Holveilla on suojakaiteet, jotka estävät ihmisen putoamisen maahan. Jos työmiehillä on hyvä päivä, työt tehdään alusta loppuun asti, eli ei alusta puolivälin paikkeille. Töistä ei lähdetä ennen kolmea. Urakkaan kuuluvia töitä ei enää laskuteta kahteen kertaan tuntitöinä. Työt tehdään niin kuin tilaaja haluaa, ei niin kuin

tuntuu hyvältä. Nämä tulevaisuudenkuvat ovat liioiteltuja, mutta jos ei tehdä radikaaleja muutoksia, mitään ei tapahdu.

## Lähteet

- 1 Lecklin, Olli. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä.
- 2 Kankainen, Jouko / Junnonen Juha-Matti. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Rakennustieto
- 3 Mäki, Tarja / Koskenvesa, Anssi / Sahlstedt, Satu. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. Rakennustieto
- 4 Anssi Koskenvesa / Satu Sahlstedt. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto

