

Harri Hanhiova

**Toimintajärjestelmän analysointi teollisuusrakentamisen näkökulmasta**

## **Toimintajärjestelmän analysointi teollisuusrakentamisen näkökulmasta**

Harri Hanhiova  
Opinnäytetyö  
Syksy 2019  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, Yhdyskuntatekniikka

---

Tekijä(t): Harri Hanhiova  
Opinnäytetyön nimi: Toimintajärjestelmän analysointi teollisuusrakentamisen näkökulmasta  
Työn ohjaaja: Juha Pennanen  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2019  
Sivumäärä: 38

---

Urakointiliiketoiminnan kilpailukyky perustuu työmaan tuotannon tehokkuuteen. Toimintajärjestelmä on yrityksen organisaation ohjaus- ja johtamisjärjestelmän toiminnan kuvaus. Hyvin laaditussa toimintajärjestelmässä prosessit ovat ennalta määritettyjä ja auttavat näin tehostamaan toimintaa.

Opinnäytetyössä tutkittiin rakennusalan yrityksen urakointiliiketoimintaprosessin toimintajärjestelmän soveltuvuutta teollisuusrakentamisen kohteisiin. Tarkoituksena oli analysoida järjestelmän soveltuvuutta sekä tuoda esille mahdolliset kehitystarpeet. Tutkimuksessa kuvattiin yrityksen käytössä oleva toimintajärjestelmä sekä urakointiliiketoiminnan tuotannon prosessit vaiheittain.

Toimintajärjestelmää tutkittiin yrityksen verkkopohjaisen liittymän avulla. Työn toteutus edellytti huolellista perehtymistä yrityksen toimintajärjestelmään sekä urakointiliiketoiminnan tuotannon prosesseihin. Opinnäytetyön tekemisessä hyödynnettiin kohdeyrityksen teollisuusrakennushanketyömaalta tehtyjä käytännön havaintoja.

Opinnäytetyössä havaittiin, että toimeksiantajayrityksen toimintajärjestelmän määrittelemät menetelmät ja toimenpiteet ovat tarkoin laadittuja ja standardien vaatimuksien mukaisia. Tutkimuksessa todettiin, että toimintajärjestelmä on sisällöltään ja toimenpiteiltään varsin laaja ja kattaa hyvin teollisuusrakentamiseen vaaditut toimenpiteet. Toimintajärjestelmän soveltuvuudesta laadittiin analyysi, jonka perusteella voidaan tehdä tarvittavia jatkotoimenpiteitä.

Opinnäytetyössä todettiin, että toimintajärjestelmä sisälsi sellaisia toimenpiteitä ja menetelmiä, jotka soveltuvat erityisesti asuin- ja korjausrakentamisen kohteisiin, mutta ovat tarpeettomia teollisuusrakentamisen kohteissa. Lisäksi havaittiin, että järjestelmästä puuttuivat raudoitustarkastus- ja poikkeamaraporttimenettelyn toimenpiteet ja lomakkeet. Tarjouslaskentalomakkeissa olevat mittasuhteet, joilla havainnollistetaan rakennettavan kohteen laajuutta, soveltuvat asuinrakentamisen kohteisiin ja perustajaurakointiin paremmin kuin teollisuusrakentamisen kohteisiin. Nykyisissä lomakkeissa näitä mittasuhteita ovat muun muassa asuntojen määrä (kpl) tai asuntoala (hm<sup>2</sup>). Nämä mittasuhteet päätettiin korvata paikallavaluttujen betonirakenteiden (m<sup>3</sup>) tai raudoitusterästen (t) mittasuhteilla. Näin lomakkeet toimivat paremmin teollisuusrakentamisen kohteissa.

---

Asiasanat: toimintajärjestelmä, teollisuusrakentaminen, urakointi, prosessi,

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Civil Engineering

---

Author(s): Harri Hanhiova

Title of thesis: Operating system analysis from the point of view of industrial construction

Supervisor(s): Juha Pennanen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2019    Number of pages: 38

---

In this thesis, investigated construction company operating system suitability for industrial construction projects. The purpose was to get the analysis of the suitability of the system and to bring out the possible development proposals. The study described the operations system used by the company and processes of the contracting business field phase by phase.

The examining of the operation system took place through the network-based application of the company. Carrying out the work required careful familiarity with the company's operating system and contracting business field processes. The thesis was done by making use of the practical experience gained from the industrial construction project under construction in the company.

The operating instructions defined by the company's operating system are carefully drafted and meet the requirements of the standards. The study found that the operating system is quite extensive in terms of content and methods and covers the measures that need industrial building. The operating system was drafted an analysis based on which necessary follow-up action be taken.

The operating system contained some measures and methods related to residential and renovation construction. These measures and methods are unnecessary for industrial construction projects. The system lacked the steps and instructions for the reinforcement inspection and deviation report procedure. The proportions in the offer authorization forms are more describing the residential construction objects. By adjusting the proportions, the forms would better serve the needs of industrial construction.

---

Keywords: operation system, industrial building, contracting business field, process

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
1 JOHDANTO.....	6
2 TOIMINTAJÄRJESTELMÄ.....	7
2.1 Laatu toimintajärjestelmässä.....	8
2.2 Toimintajärjestelmän vaikutus rakennushankkeen tuotantoon.....	8
2.3 Toimintajärjestelmän ylläpito ja kehittäminen.....	9
3 TEOLLISUUSRAKENTAMINEN.....	10
4 KOHDEYRITYKSEN JA ESIMERKKIHANKKEEN KUVAUS.....	12
5 YRITYKSEN TOIMINTAJÄRJESTELMÄ.....	13
5.1 Toimintajärjestelmän yhteiset menettelyt.....	14
5.2 Toimintajärjestelmä teollisuusrakentamisessa.....	14
6 URAKOINTILIIKETOIMINTAPROSESSI.....	17
6.1 Tarjoustoiminta.....	17
6.2 Rakentamisen valmistelu.....	19
6.2.1 Aikataulusuunnittelu.....	21
6.2.2 Hankintojen suunnittelu.....	21
6.2.3 Laadun suunnittelu.....	22
6.2.4 Työturvallisuus- ja ympäristö suunnittelu.....	23
6.3 Rakentaminen.....	24
6.3.1 Työvaiheiden ohjaus- ja valvonta toimenpiteet.....	26
6.3.2 Työturvallisuuden toteutus.....	28
6.4 Viimeistely ja käyttöönotto.....	29
6.5 Käyttö ja ylläpito.....	31
7 KOHDEYRITYKSEN TOIMINTAJÄRJESTELMÄN ANALYSOINTI JA KEHITYSEHDOTUKSET.....	32
8 POHDINTA.....	35
LÄHTEET.....	37

# 1 JOHDANTO

Yrityksen ensisijainen tavoite on tuottaa tulosta omistajilleen sekä toteuttaa laadukasta liiketoimintaa. Hyvällä ja tehokkaalla toimintajärjestelmällä nämä tavoitteet ovat helpoiten saavutettavissa. Toimintajärjestelmä toimii yrityksen toiminnan ja johtamisen keskeisenä työkaluna, joka sisältää sovitut menetelmät ja ohjeet. Sertifioidulla toimintajärjestelmällä voidaan osoittaa asiakkaalle, että yrityksen toiminta on laadukasta ja järjestelmällistä.

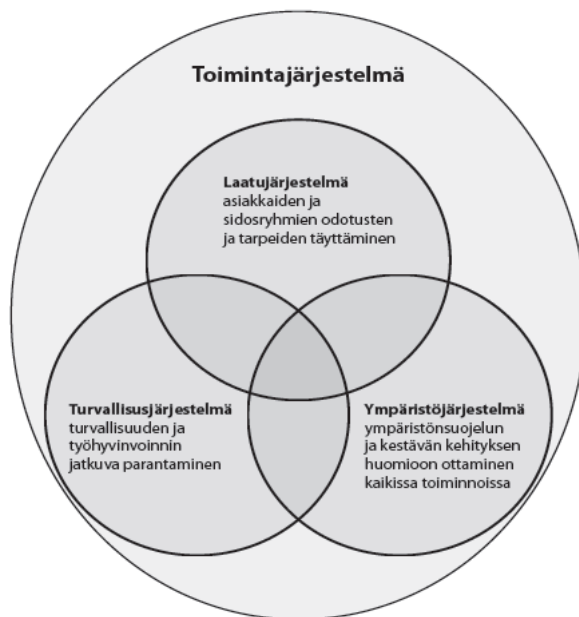
Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää kohdeyrityksen toimintajärjestelmän soveltuvuus teollisuusrakentamisen kohteisiin sekä esittää mahdolliset kehittämisen kohteet. Opinnäytetyön alussa perehdytään yleisellä tasolla yrityksen toimintajärjestelmään. Työn tutkimusosiossa kuvataan kohdeyrityksen toimintajärjestelmä ja urakointiliiketoiminnan työmaan tuotannon kannalta tärkeimmät prosessit. Työn lopussa esitetään työstä saadut tulokset sekä kehitysehdotukset.

Opinnäytetyössä ei mainita toimeksiantajayritystä sekä yrityksen projektien nimiä. Toimeksiantajayrityksestä käytetään nimikettä kohdeyritys. Kohdeyritys on rakennus- ja kiinteistökehitysalan yritys, jonka tarkoitus on kehittää ja rakentaa asuntoja, liikekiinteistöjä, teollisuuslaitoksia ja infrarakenteita. Yrityksen toiminta kattaa Suomen lisäksi useimpia Pohjois-Euroopan maita. Esimerkkihankkeena tässä työssä käytetään yrityksen käynnissä olevaa teollisuusrakennushanketta, jossa opinnäytetyön tekijä toimii työnjohtoharjoittelijana.

## 2 TOIMINTAJÄRJESTELMÄ

Toimintajärjestelmä toimii yrityksessä keskeisenä johtamisen välineenä. Toimintajärjestelmä sisältää yrityksen toimintatavat, organisaation periaatteet ja kuvaukset siitä, miten toimintaa tulisi kehittää. Järjestelmä toimii dokumenttien, mallien ja ohjeiden tallennuspaikkana, joiden avulla seurataan laadun toteutumista. Toimintajärjestelmän tarkoitus on tuoda yrityksen organisaation määrittelemät toimintatavat havainnolliseen muotoon ja yrityksen työntekijöille helposti saataviksi. Toimiva järjestelmä antaa yritykselle edellytykset tehokkaaseen ja laadukkaaseen toimintaan ja mahdollisuuden osoittaa tilaajalle toiminnan laatua. (1.)

Joillakin yrityksillä toimintajärjestelmä voi toimia pelkästään laatujärjestelmänä, mutta useimmiten se sisältää kolmen eri järjestelmän yhdistelmän. Kuvassa 1 on kuvattu toimintajärjestelmä ja sen sisältämät kolme eri järjestelmää, joita ovat laatu-, ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmä. Toimintajärjestelmän toiminta yleensä perustuu järjestelmästandardeihin, kuten ISO 9001 laatujärjestelmä-, ISO 14001 ympäristö- ja OHSAS 18001 -työturvallisuusjärjestelmästandardeihin. (2, s. 7.) Standardit määrittelevät toimintajärjestelmää koskevat vaatimukset, jotka yrityksen toimintajärjestelmän tulee täyttää.



KUVA 1. Toimintajärjestelmä (3)

## 2.1 Laatu toimintajärjestelmässä

Laatuosio on merkittävä osa toimintajärjestelmää, minkä vuoksi toimintajärjestelmää puhutellaan monesti laatujärjestelmänä. Laatujärjestelmät olivat ensimmäisiä laadunhallintajärjestelmiä. 1980-1990-luvulla kyseinen termi kuvasi organisaatioiden laatu toiminnan kokonaisuutta. Nykyään laadunhallinta ja laadunvarmistus tapahtuvat toimintajärjestelmän kautta. (3, s.10.)

1980-luvun lopulla laatujärjestelmä esiintyi ensimmäisissä ISO-9000 -standardeissa, mutta se poistettiin 1990-luvun lopulla, koska organisaatiot alkoivat rakentamaan muusta toiminnasta erillisiä laatujärjestelmiä ilman suhdetta koko yrityksen kattavaan toimintaan. Nykypäivän standardeissa korostetaan enemmän laadun hallintaa ja laadukasta organisaation johtamista, jota ei ole mahdollista toteuttaa organisaation johtamisjärjestelmästä erillisenä. Aikaisempi laatujärjestelmä on muutunut laadukkaaksi johtamisjärjestelmäksi ja laadunhallintajärjestelmäksi. Laadunhallintajärjestelmässä kuvataan organisaation määrittelemät yhteiset pelisäännöt ja parhaaksi todetut menettelytavat sekä ongelmatilanteiden ratkaisutoimenpiteet. (3, s.10.)

## 2.2 Toimintajärjestelmän vaikutus rakennushankkeen tuotantoon

Toimintajärjestelmän tarkoituksena on tehdä yrityksen toiminta tehokkaaksi ja järjestelmälliseksi. Toiminnan tehokkuus vaikuttaa myös rakennushankkeen tuotantoon, mikä näkyy positiivisena yrityksen tuloksissa ja tuottavuudessa. Toimintajärjestelmän pitäisi olla miellyttävä käyttää ja se tulisi olla helposti löydettävissä, jotta sitä käytettäisiin aktiivisesti työskentelyn apuvälineenä. (4, s. 5,6.)

Toimintajärjestelmän tarkoitus ei ole hankaloittaa toimintaa vaan helpottaa sitä. Nykyään verkoselainpohjaiset toimintajärjestelmä sovellukset ovat edistäneet järjestelmän toimintaa ja käyttämistä. Toimintajärjestelmän on todettu vaikuttavan työmaan toimintaan muun muassa seuraavoin tavoin

- töiden toimintatavat samanlaisia riippumatta tekijästä ja ajasta
- asiakkaan toiveet ja vaatimukset kaikkien tiedossa
- töiden ohjeistus ja suunnittelu toimivaa
- toimintatapojen, menetelmien ja lomakkeiden helppo saatavuus ja sovellettavuus
- työmaan toiminnan seuranta ja mittauksien dokumentointi sekä luotettavuus



- ohjeistus ja määritetyt toimintatavat ongelma- ja poikkeamatilanteiden sattuessa
- virheistä oppiminen ja jatkuva toiminnan parantaminen. (4, s. 5,6.)

### **2.3 Toimintajärjestelmän ylläpito ja kehittäminen**

Yrityksen organisaation tehtävä on määritellä, miten toimintajärjestelmän seuranta ja mittaus tapahtuvat ja millä menetelmillä toimintaa kehitetään ja ylläpidetään. Toiminnan kehittämisen kannalta on tärkeää, että organisaatio on tietoinen asiakkaan vaatimuksista ja siitä, onko yrityksen toiminta ollut asiakkaan odotusten ja tarpeiden mukaista. (5, s. 27-28.)

Toimintajärjestelmän toimivuus ja kehittäminen edellyttävät järjestelmän arviointia eli auditointia. Organisaation tehtävä on järjestää sisäisiä auditointeja suunnitelluin aikavälein. Sisäisen auditoinnin perusteella voidaan määrittää, onko toimintajärjestelmä organisaation asettamien laadunhallintajärjestelmää koskevien vaatimusten mukainen, täyttääkö se kansainvälisen standardien vaatimukset ja onko toimintajärjestelmä otettu käyttöön ja ylläpidetty niin kuin on määrätty. Organisaation on valittava auditoijat siten, että auditointiprosessin objektiivisuus ja puolueettomuus voidaan varmistaa. Sisäinen auditointi tapahtuu yleensä yritykseen kuuluvan henkilön tai henkilöiden toimesta. Auditoinnin voi myös suorittaa yrityksen ulkopuolinenkin taho. Sisäisestä auditoinnista saadut tulokset raportoidaan asiaankuuluville johdon henkilöille. (5, s. 27-28.)

Ulkoinen auditointi on virallisempi kuin sisäinen auditointi ja sen suorittaa yrityksen ulkopuolinen taho. Ulkoisen auditoinnin tarkoitus on saada järjestelmälle sertifikaatti. Ulkoinen auditointi on puolueeton ja sen suorituksesta laaditaan aina loppuraportti. Loppuraportti sisältää auditoinnissa käytyt asiat vaiheittain ja lopputuloksen. Raportin tuloksista selviää laatujärjestelmän käytännönmukaisuus. (6, s. 26-27.)

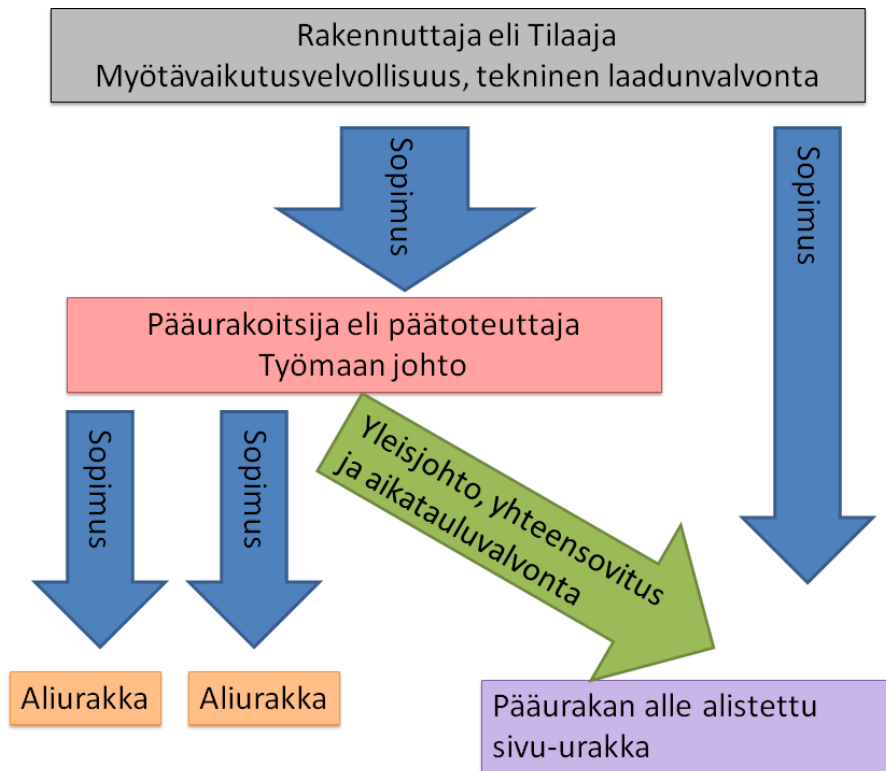
### 3 TEOLLISUUSRAKENTAMINEN

Teollisuusrakentamisen kohteet koostuvat esimerkiksi modulaarisista varasto- ja kokoonpanohal- leista, kemianteollisuuden, elintarvike- ja metalliteollisuuden sekä energiantuotanto- ja kaivosteol- lisuuden rakennuksista, joissa prosessi määrittää rakennuksen muodon ja käytetyt ratkaisut. Teol- lisuusrakennuksen käyttötarkoitus on suojata tuotantoprosessiin liittyviä koneita, työntekijöitä ja itse prosessia ulkoisilta tekijöiltä, kuten sateelta, kylmältä, kuumalta sekä suojata myös ympäristöä pro- sessin haitallisilta vaikutuksilta, kuten melulta ja pölyltä. Teollisuusrakennuksilta odotetaan myös hyvin paljon käyttö- ja muuntojoustavuutta sekä laajennettavuutta, koska teollisuuden yritykset laa- jentavat ja kehittävät jatkuvasti tuotantoprosessejaan yrityksen laajenemisstrategian mukaan. (7, s. 3,4.)

Teollisuusrakennushankkeet ovat projekteja, joissa on nopea suunnittelu- ja toteutusaikataulu (7). Rakennushankkeet voivat olla haastavia ja varsinkin silloin, jos työskennellään tehtaan käynnissä olevan prosessin läheisyydessä ja joudutaan toimimaan prosessin ehdoilla sekä sitä häiritsemättä. Teollisuusrakennukset altistuvat yleensä suurille kuormituksille laitteistojen ja koneiden vaikutuk- sesta, joten rakenteet ja käytettävät materiaalit suunnitellaan massiivisiksi ja teollisuuden ympäris- töön kohdistuvien rasitusten mukaisesti. Rakennukset voivat sisältää poikkeuksellisen vaativia ja vaativia rakenteita, mikä edellyttää, että suunnittelijoilla ja työnjohtajilla on kyseisiin vaatavuusluoki- tuksiin tarvittavat pätevyudet.

Rakennushankkeella on aina rakennuttaja eli henkilö tai organisaatio, joka valvoo ja ohjaa raken- nushanketta tilaajan etujen mukaisesti. Teollisuusrakennushankkeessa rakennuttajana pääsään- töisesti toimii itse tilaaja tai sen määrittelemä asiantunteva rakennuttajakonsultti, joka vastaa hank- keen toteutumisesta tilaajan osalta. Rakennuttajan velvollisuuksiin kuuluu nimetä hankkeeseen tur- vallisuuskoordinaattori, suunnittelija, päätoteuttaja työmaalla sekä laatia turvallisuusasiakirja, tur- vallisuussäännöt ja menettelytapaohjeet. (8, s. 23.)

Teollisuusrakennushankkeessa rakennuttajalla voi olla useita urakoitsijoita, joista yksi nimetään pääurakoitsijaksi. Pääurakoitsija toimii hankkeessa päätoteuttajana, jolle kuuluu koko työmaan ylei- nen johtovelvollisuus ja töiden osittelu. Urakat jaotellaan niiden vastuiden ja kokoluokan mukaan pääurakoihin, osaurakoihin, sivu-urakoihin ja aliurakoihin, kuten kuvassa 2 on esitetty. (8, s. 8.)



KUVA 2. Teollisuusrakennushankkeen osapuolet ja niiden sopimussuhteet (8)

Teollisuusrakennushankkeessa tilaaja on voinut asettaa hankkeelle erityisiä vaatimuksia, joita päätoteuttaja on velvollinen noudattamaan. Tehdas- ja kaivos alueella tilaaja yleensä vaatii, että työmaalla noudatetaan tehtaan määrittelemiä työturvallisuuskäytäntöjä ja työmenetelmiä, jotka voivat poiketa tavanomaisista käytännöistä. Vaatimukset voivat koskea käytettäviä työkaluja, esimerkiksi joissakin tehtaissa on kielletty tavallisten puukkojen ja mattoveitsien käyttö ja vaadittu käytettäväksi korvaavia tuotteita, kuten turvapuukkoja- ja mattoveitsiä. (9.)

## 4 KOHDEYRITYKSEN JA ESIMERKKIHANKKEEN KUVAUS

Opinnäytetyön kohdeyritys on yksi Pohjois-Euroopan johtavia rakentamisen, kiinteistökehityksen ja infrastruktuurin yrityksiä. Yrityksen toiminta jakaantuu useisiin liiketoimintoihin, joita ovat kiinteistöjen kehittäminen, teollisuuslaitosten ja julkisten rakennuksien rakentaminen, teiden rakentaminen, maanrakennus ja muut infrastruktuurit. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2018 noin 5,6 miljardia euroa ja henkilöstömäärä noin 16 300. Yrityksen päämarkkina aluetta ovat pohjoismaat. (10.)

Kohdeyrityksellä on teollisuusrakentamiseen ja muuhun normaalista poikkeavaan rakentamiseen keskittynyt toimiala. Toimialalla on tällä hetkellä työnalla rakentamisvaiheessa oleva teollisuusrakennushanke Pohjois-Suomessa sijaitsevassa kaivoksessa, jota käytetään tässä opinnäytetyön tutkimustyössä esimerkkihankkeena. (9.)

Esimerkkihankkeen tilaajana toimii kaivosyhtiö ja kohdeyritys toimii kyseisessä hankkeessa pääura-koitsijana. Kaivosyhtiölle rakennetaan uusi maanpäällinen malminnostotorni sekä siihen kuuluvat kellari-, sivu- ja tunnelirakenteet. Urakkaan kuuluu yhteensä n.13 000 m<sup>3</sup> paikallavalettavia betonirakenteita, joista maanpäällinen nosto tornin osuus n.2 000 m<sup>3</sup> betonoidaan liukuvaluna. Hankkeessa on paljon massiivisia betonirakenteita ja erilaisia betonirakentamisen vaiheita, mitkä tekevät hankkeesta haastavan, mutta myös mielenkiintoisen. Kaivosympäristö tuo myös omia haasteita, koska työkohde voi sijaita maan alla kaivoksessa. Kaivosalueella on myös paljon muita toimijoita ja alueella liikkuu isoja koneita, joita täytyy varoa. Kaivos on yksi Suomen suurimpia maanalaisia kaivoksia. Kaivosyhtiön omat sekä muiden palvelujentarjoavien työntekijät yhteen lasketuna kaivoksen alueella työskentelee päivittäin noin 500 työntekijää. (9.)

## 5 YRITYKSEN TOIMINTAJÄRJESTELMÄ

Yrityksellä on käytössään toimintajärjestelmä, joka muodostuu yritys-, tulosityksikkö- ja projektitasoisista kokonaisuuksista. Koko yrityksen tasolla on määritelty toimintapolitiikka niin laadun, ympäristön ja turvallisuuden osalta. Yrityksen tasolla on päätetty myös toimintajärjestelmän rakenne ja yhteiset menettelyt, joita noudatetaan kaikissa tulosityksiköissä. Nämä yrityksen antamat pääperiaatteet ovat on kuvattu yrityksen toimintakäsikirjassa. Toimintakäsikirjassa kuvataan koko yritykselle yhteiset ja yleiset toimintatavat ja -periaatteet liiketoiminnan, johtamisen, laadun, ympäristön ja turvallisuuden näkökannalta. (10, s. 10.)

Yrityksen toimintajärjestelmä on verkkopohjainen liittymä. Toimintajärjestelmäsovellus sisältää tarvittavat prosessit, menettelyt, työohjeet sekä lomakkeet. Toimintajärjestelmässä on passiivinen osa, joka sisältää menettelyt ja työkalut. Sekä aktiivinen osa, joka sisältää toiminnan tuottamat asiakirjat integroituna toisiinsa. Toimintajärjestelmäsovelluksessa kohdetta käsitellään liiketoimintaprosesseittain, jolloin käyttäjä työskentelee vain omaa liiketoimintaan liittyvien toimintatapojen kanssa. (10, s. 10.)

Toimintajärjestelmän kehittäminen perustuu vuotuisiin johdon katselmuksiin, palautejärjestelmien tuloksiin sekä mitattuihin taloudellisiin ja toiminnallisiin tuloksiin. Kehitystoimet määritellään vuosittain tulostointi- tai erillisiin kehityssuunnitelmiin. (10, s. 10.)

Toimintajärjestelmän pohjalta on myönnetty sertifikaatit, jotka kattavat yrityksen laadunhallinnan ja ympäristöjohtamisen menettelyt. Toiminnalle on myönnetty SFS-EN ISO 9001- ja SFS-EN ISO 14001 -sertifikaatit. Sertifioitujen toiminnan piiriin kuuluvat kaikki liiketoiminnan yksiköt, luukuunottamatta pienurakat, kiinteistöjen ylläpidon organisointi ja kiinteistöjen kunnossapito. (10.)

## 5.1 Toimintajärjestelmän yhteiset menettelyt

Toimintajärjestelmässä menettely on käsite, jonka on tarkoitus vastata lukijalle kysymyksiin, mitä ja miksi. Menettelyt ovat toimintatapoja, jotka ovat jaoteltu toimintajärjestelmässä seuraaviin luokkiin lakisääteinen menettely, sitova menettely ja vapaaehtoinen menettely. (11.)

Lakisääteisessä menettelyssä tekemistä määrittelevät pakolliseksi lait, asetukset, säännöt tai muut viranomaismääräykset. Yritys toteuttaa näitä menettelyitä ollessaan rakentamisprosessissa asemassa, jossa menettelyn mukainen asema on yrityksen vastuulla. Sitovassa menettelyssä yrityksen organisaation johto on määrittänyt menetelmien noudattamisen pakolliseksi. Sitovien menettelyiden avulla pyritään vähentämään operatiivisen toiminnan riskejä yrityksen liiketoiminnassa. ISO 9000 tai 14001 voivat määritellä myös menettelyn sitovaksi. Vapaaehtoinen menettely on luonteeltaan rakentamisprosessia tukeva hyvä toimintatapa. Menettely ei ole pakollinen, mutta menettely muuttuu sitovaksi tilanteessa, jossa se on merkitty projektisuunnitelmaan noudatettavaksi. (11.)

Lomakkeet, asiakirjapohjat tai osajärjestelmät voivat olla myös lakisääteisiä tai sitovia. Osajärjestelmillä tarkoitetaan toimintajärjestelmään liittyviä IT-sovelluksia ja välineitä. Näitä sovelluksia ovat muun muassa kustannuksien, hankintojen, aikataulunhallintaan liittyvät ohjelmat. Lomake luokitellaan lakisääteiseksi, kun sen käyttämistä vaatii viranomainen. Lakisääteisiä voivat olla esimerkiksi lupahakemukset ja viranomaisilmoitukset. Sitovalla lomakkeella tai taulukkopohjalla tarkoitetaan lomaketta, jonka käyttö on määritelty yrityksen toimesta sitovaksi. Lomakkeen sitovuuteen on kaksi perustetta, joita ovat toiminnan laadunvarmistamiseksi menettely toteutetaan sitovalla lomakkeella ja toiminnasta halutaan kerätä systemaattista tietoa toiminnan kehittämiseksi. Vapaaehtoisen lomakkeen asiakirjapohja muotoa ei ole rajattu. (11.)

## 5.2 Toimintajärjestelmä teollisuusrakentamisessa

Toimintajärjestelmässä on jaoteltu eri liiketoimintaprosessit ja jokaisesta on laadittu oma erillinen ydinprosessikaavionsa. Kaaviossa on kuvattu yrityksen yhteiset menettelyt eli toimintatavat. Kaikissa liiketoiminnoissa tuotannon valmistelu-, työmaa-, viimeistely- ja käyttöönotto vaiheet toteutetaan yrityksen toimintajärjestelmän periaatteiden mukaisesti. Teollisuusrakentamiseen soveltuu

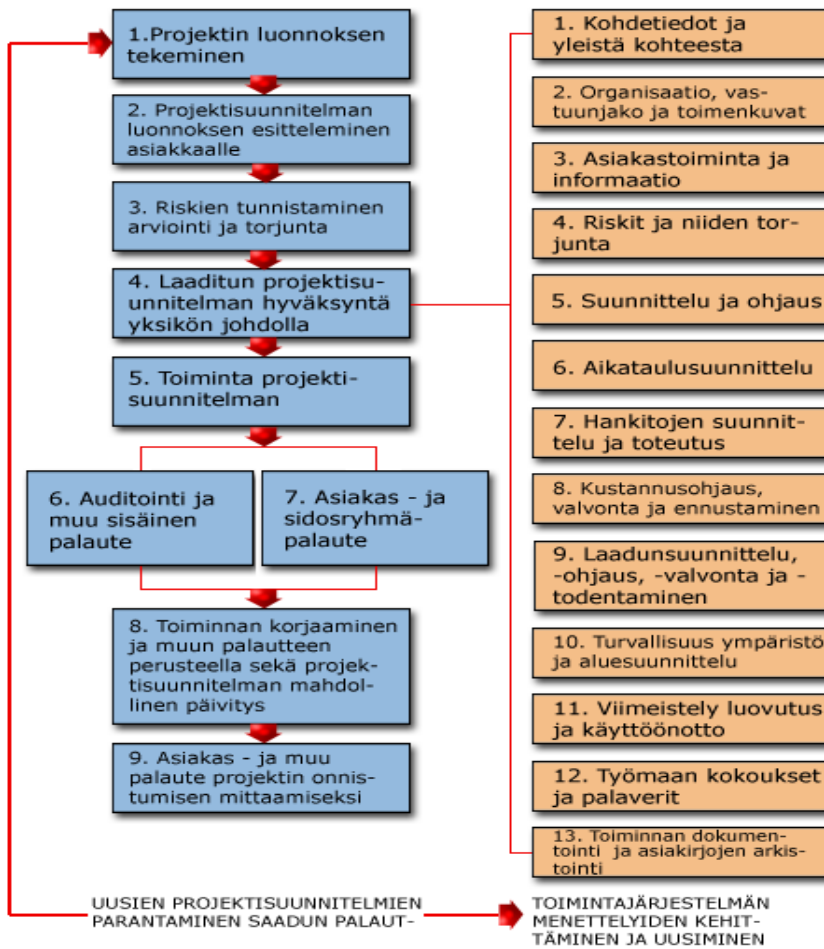
parhaiten urakointiprosessi yrityksen eri liiketoimintojen prosesseista. Urakointiliiketoimintaprosessi sisältää toimintajärjestelmän aktiivisessa osassa tarjousprosessin ja tuotantoprosessin. Passiivinen osa on jaoteltu tarjoustoimintaan, rakentamisen valmisteluun, rakentamiseen, viimeistely ja käyttöönotto, käyttö- ja ylläpitoon. Aktiivinen osa toimii toiminnan tuottamien asiakirjojen tallennuspaikkana. Passiivinen osa sisältää toiminnalle tarvittavat menettelyt ja työkalut. (10, s. 20.)

Toimintajärjestelmä otetaan käyttöön heti projektin alkuvaiheessa ja sitä käytetään koko projektin ajan dokumenttien tallennuspaikkana. Toimintajärjestelmän kautta työmaan kustannuksia, hankintoja, työmaapalavereita ja päivittäisiä tehtävien ohjauksia voivat seurata projektiin kuuluvat henkilöt, jotka eivät ole päivittäin työmaalla. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisen valmistelu->Tuotannon perussuunnitelma->Projektisuunnitelma.)

### **Projektisuunnitelma**

Projektiin ja toimintajärjestelmään liittyvä oleellinen osana projektisuunnitelma. Projektisuunnitelma laaditaan kohdekohtaisesti yrityksen toteuttamille hankkeille projektin alussa. Suunnitelman toteutamisella varmistetaan työmaan toiminnan riittävä taso. Projektisuunnitelman tarkoitus on kuvata, miten yrityksen toimintajärjestelmän toimintatapoja sovelletaan kyseisessä projektissa. Suunnitelmassa esitetään keskeiset työmaan toiminnan johtamiseen, laatuun, ympäristöön ja työturvallisuuteen liittyvät suunnittelu-, toteutus- ja valvontakäytännöt. Sisältöön vaikuttaa laaditun riskianalyysin tulokset. Projektisuunnitelmaan määritellään suunnitelmat ja toimenpiteet, miten projektin ennalta määrätyt tavoitteet saavutetaan. Suunnitelma tehdään asiakkaan sopimuksen määritettyjen vaatimuksien, yrityksen omien toimintatapojen ja hankkeeseen tunnistettujen riskien mukaisesti. Projektipäällikkö vastaa projektille nimetyt johdon kanssa suunnitelman tekemisestä. Suunnitelman noudattamisesta ja sen sisältämien toimenpiteiden johtamisesta vastaa työmaan johto. Suunnitelman valmistuttua se hyväksytetään asiakkaalle ja tulosyksikön johdolle. (10, s. 21.)

Työmaan seurantalavereissa ja työmaalle kohdistuvissa sisäisissä ja ulkoisissa auditoinneissa arvioidaan projektisuunnitelman toteutumista. Suunnitelmaa päivitetään saadun palautteen ja työmaahan liittyvien merkittävien muutoksien pohjalta. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisen valmistelu->Tuotannon perussuunnitelma->Projektisuunnitelma.) Projektisuunnitelman toteutumisen eri vaiheet ja sisällön rakenne esitetään kuvassa 3.



KUVA 3. Projektisuunnitelman toteutuminen vaiheittain (12)



## 6 URAKOINTILIIKETOIMINTAPROSESSI

Urakointiliiketoimintaprosessi kattaa kohdeyrityksessä uudis- ja korjausrakentamisen hankkeet. Urakointiprosessin kilpailukyky perustuu työmaan tuotannon kustannustehokkuuteen ja kykyyn toteuttaa sopimusasiakirjojen mukainen kohde valmiiksi laadullisesti ja aikataulussa. Hankkeen toteutus tapahtuu useimmiten asiakkaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti, jolloin asiakas kilpailuttaa suunnittelupalvelut erikseen ja urakoitsija toteuttaa hankkeen suunnitelmien mukaan. (10, s. 7.) Teollisuusrakennushankkeissa on käytetty urakkamuotona myös sellaisia urakkamuotoja, joissa urakoitsija vastaa suunnittelusta ainakin osittain.

Urakointiprosessi käynnistyy siitä, kun tilaaja lähettää urakoitsijalle tarjouspyyntöasiakirjat. Urakoitsija antaa tarjouksen kohteen rakentamisesta sovitussa aikataulussa suunnitelma-asiakirjojen perusteella. Tarjouskilpailun voitettuaan urakoitsija voi aloittaa rakentamisen valmistelut. (13, s. 16.)

Rakentamisen valmisteluvaihe sisältää hankkeen riskien analysoinnin, eri osapuolien laadunvarmistustoimenpiteiden suunnittelun ja tarkentamisen, aloituskokouksen järjestämisen, hankkeen lopullisen tarkastusasiakirjan sekä työ- ja suunnittelu-aikataulun laatimisen. Rakentamisen valmisteluiden jälkeen edetään rakentamisvaiheeseen. (13, s. 16.)

Rakentamisvaihe sisältää rakennusaikaisten töiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin (13). Rakentamisvaiheen valmistuttua urakointiprosessi saavutetaan päätökseen, kun tuote luovutetaan tilaajalle sopimuksien mukaisesti. Luovutuksen jälkeen prosessi jatkuu osittain takuun ja vastuun osalta.

### 6.1 Tarjoustoiminta

Tarjousprosessi alkaa tarjouspyynnön hankinnasta ja päättyy mahdolliseen urakkasopimukseen. Tarjousprosessin toiminnan koordinoinnista vastaa yksikönjohto, joka nimeää tarjouskohteelle vastuuhenkilön. Varsinainen tarjouslaskentaprosessi alkaa tarjoustoiminnan aloituspäätökseltä. Tarjoustoiminnan aloituspäätöksellä arvioidaan tarjouksen kohdetta ja sen soveltuvuutta yksikön tarjousstrategiaan. Lisäksi arvioidaan, onko tarjous portfolion mukainen, ja varmistetaan, ettei siihen

jää hallitsemattomia riskejä. Aloituspäätöksessä katsotaan, minkälaista kokemusta, osaamista, resursseja tai referenssejä yksiköllä vastaavanlaisista hankkeista ja onko kyseinen hanke järkevä yritykselle. Mikäli kohteessa havaitaan hallitsemattomia liiketoiminnallisia riskejä, tulee tarjoustoiminnan aloituspäätös olla kielteinen. (12, Yritys, Urakointi->Tarjoustoiminta->Tarjousten hankinta.)

Tarjoustoiminnan aloituspäätöksen tekijä riippuu hankkeen koosta eli arvosta. Päätöksentekijä voi olla yksikönjohtaja, toimialajohtaja, maajohtaja, liiketoimialajohtaja tai konsernin toimitusjohtaja. (12, Yritys, Urakointi->Tarjoustoiminta->Tarjousten hankinta.)

Tarjousprosessin toiminta määräytyy myös hankkeen kokoluokasta, mitä arvokkaampi hanke sitä monivaiheisempi prosessi tarjousvaiheessa on. Hankkeelle perustetaan oma projektikohtainen osio toimintajärjestelmään, kun tarjoustoiminnan aloituspäätös on hyväksytty. Tämän jälkeen hankkeelle järjestetään tarjouslaskennan aloituspalaveri, jossa käydään läpi tarjottavasta kohteesta seuraavat tiedot:

- laajuus
- rakennustyyppi
- rakennusaikataulu
- tilaajaan liittyvät asiat
- olemassa olevien suunnitelma-asiakirjojen tilanne.
- sopimusmuoto, sivu-urakat ja rakennuttajan hankinnat. (12, Yritys, Urakointi->Tarjoustoiminta->Tarjousten hankinta->Tarjouslaskennan aloituspalaveri.)

Aloituspalaverissa sovitaan myös seuraavista toimenpiteistä:

- laskenta- ja tarjousaikataulu
- määrätarkastelut
- hinnoitteluperusteet
- tehtävä- ja vastuunjako seuraavista asioista: hankintapaketit ja ennakkotarjoukset, alustava työmaasuunnitelma, tarjousvaiheen projektisuunnitelma, alustava aikataulu, riskianalyysin laadinta ja laadintaan osallistuvat sekä muut tarjouksen liitteeksi vaadittavat dokumentit. (12, Yritys, Urakointi->Tarjoustoiminta->Tarjousten hankinta->Tarjouslaskennan aloituspalaveri.)

Tarjouslaskentaprosessin avulla lasketaan tarjottavaan rakennuskohteeseen tuotantomäärät ja arvioidaan niiden tuottamiseen tarvittavat tuotantopanokset, joiden pohjalta muodostuu kohteen kustannusarvio eli on kohteen tekninen hinta. Kun tarjous on muodostettu ja kustannusarvio tarkastettu, pidetään tarjouspalaveri. Tarjouspalaverissa arvioidaan laskenta-asiakirjojen tarkkuus, kattavuus sekä mahdollisten puutteiden arvioidut riskit ja mahdollisuudet. Tarjouspalaverissa lisätään tekniseen hintaan kate, joka sisältää yleiskulut ja tavoitellun liikevoiton. (12, Yritys, Urakointi->Tarjoustoiminta->Tarjous.)

Tarjous esitellään lopuksi yrityksen johdolle sekä tarjousraadille, jotka varmistavat, että tarjous on muodostettu yrityksen toimintajärjestelmän vaatimusten mukaisesti huomioiden yksikön tarjousstrategian ja projektiin liittyvät riskit ja mahdollisuudet. Hyväksytyn tarjouspäätöksen jälkeen tarjous voidaan lähettää tilaajalle tarvittavine liitteineen. Tarjousprosessi voi johtaa urakkaneuvotteluihin ja sopimukseen asiakkaan kanssa tai asiakkaan kielteiseen päätökseen. (12, Yritys, Urakointi->Tarjoustoiminta->Tarjous.)

## **6.2 Rakentamisen valmistelu**

Rakentamisen valmistelut toteutetaan projektisuunnitelman mukaisesti. Projektisuunnitelmaan määritellään työmaatoiminnan keskeiset toimenpiteet johtamiseen, laatuun, ympäristöön ja työturvallisuuteen ja niihin liittyvät suunnittelu-, toteutus- ja valvontakäytännöt. Projektisuunnitelmassa esitetään työmaaorganisaatio ja toimihenkilöiden tehtävät ja vastualueet. Projektiorganisaatio alkaa valmistella hanketta, tehtävien ja vastualueidensa mukaan, jotta rakentamisen tuotanto voitaisiin käynnistää. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Tuotannonperussuunnitelmat.)

Ennen rakentamisen aloitusta tulee olla tuotannon perussuunnitelmat laadittuna. Perussuunnitelmien laatiminen alkaa jo tarjouslaskentavaiheessa. Tarjouslaskentavaiheen aikana laadittuja perussuunnitelmia täsmennetään tarpeen mukaan ennen tuotannon aloitusta. Lopullisten perussuunnitelmien taso ja kattavuus kuvataan työmaakohtaisessa projektisuunnitelmassa, jonka rakenne on yrityksessä vakio. Hyvin laaditut perussuunnitelmat auttavat tuotannon ohjaamista ja suunnittelua. Kuvassa 4 on määritelty perussuunnitelmien osa-alueet. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Tuotannonperussuunnitelmat.)



KUVA 4. Tuotannon perussuunnitelmat (12)

Kohdeyrityksen esimerkkihankkeessa tuotannon perussuunnitelmat noudattavat toimintajärjestelmän ohjeistusta. Esimerkkihankkeessa asiakastoiminta ja informaatio tapahtuvat pääasiassa kuukausittaisen raportoinnin ja työmaakokouksien avulla. Työmaakokouksissa käsitellään työvaiheilmoitus, jossa käydään läpi työmaan resurssit, valmistuneet- ja työn alla olevat työvaiheet sekä aikatauluun liittyvät toimenpiteet. Hankkeessa suunnittelunohjaus ei kuulu kohdeyritykselle vaan se on asiakkaan vastuulla. (9.)

Työmaalla käytetään janan muodossa tehtyä resurssipohjaista työmaan yleisaikataulua. Yleisaikataulu käydään läpi kaikkien aliurakoitsijoiden kesken ja hyväksytetään tilaajalla. Rakennusvaiheikataulu laaditaan tietyistä työmaan työvaiheista. Tarkentavat viikkoaikataulut laaditaan työnjohtajien ja vastaavan työnjohtajan kesken. Aikataulun toteutumista seurataan viikkopalaverissa. (9.)

Rakennuttaja on laatinut kohteesta turvallisuusasiakirjan kohteen suunnittelua ja rakentamista varten. Pääurakoitsija laatii työmaan alkaessa hankkeelle erillisen työmaan turvallisuusasiakirjan, jonka liitteinä on muun muassa tulitöiden valvontasuunnitelma, putoamissuojaussuunnitelma ja työturvallisuusriskien kartoitus. Työmaalla suoritetaan viikoittain TR-mittaus, jonka avulla mitataan työmaan turvallisuuden tasoa. Työmaa sijaitsee toiminnassa olevalla kaivosalueella, jonka vuoksi

rakennuttaja on laatinut työmaa-alueesta oman aluesuunnitelman. Pääurakoitsija on laatinut rakennuttajan laatiman työmaan aluesuunnitelman pohjalle oman työmaan aluesuunnitelman, jossa esitetään työmaa-alueen sisäiset järjestelyt eri vaiheissa. (9.)

### **6.2.1 Aikataulusuunnittelu**

Projektin aikataulusuunnittelu aloitetaan laatimalla hankeaikataulu. Hankeaikataulu pitää sisällään kaikki projektiin määritellyt tehtävät. Hankeaikatauluvaiheessa ei esitetä kaikkia tehtäviä, vaan siitä poimitaan aikataulunäkymiä projektin edetessä ja tarvittaessa tarkennetaan niitä. Hankeaikataulu tulee olla laadittuna ennen rakennustöiden aloitusta. Hankeaikataulun perusteella suunnitellaan työmaan toteutus ja ajallinen ohjaus, joka määrittelee työmaan ajalliset tavoitteet. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Työmaanajanhallinta.)

Hankeaikataulun ensimmäinen näkymä on yleisaikataulu, jossa esitetään projektin avaintehtävät. Yleisaikataulussa voidaan esittää karkeammalla tasolla hankeaikatauluun suunnitellut tehtävät esimerkiksi summatehtävien avulla. Yleisaikataulua voi käyttää informaatiovälineenä hankkeen eri osapuolille. Yleisaikataulua käytetään myös hankkeen virallisena sopimuksen osapuolia sitovana aikatauluna, jonka hankkeen eri osapuolet hyväksyvät ja allekirjoittavat. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Työmaanajanhallinta.)

Aikataulunäkymiä poimitaan ja tarkennetaan hankeaikataulusta projektin edetessä. Eri näkymien kautta saadaan esitettyä hankeaikataulusta kohteen yleis-, rakennus-, tehtävä-, viikko- ja talotekniikka-aikataulut. Projektisuunnitelmaan määritellään aikataulusuunnittelun laajuus ja laadittavat aikataulunäkymät. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Työmaanajanhallinta.)

### **6.2.2 Hankintojen suunnittelu**

Hankintojen suunnittelulla varmistetaan hankkeen laadukkaat materiaalit ja toimittajan valinnat. Hankintojen suunnittelu aloitetaan hankinnan aloituspalaverilla. Hankinnan aloituspalaverin tarkoitus on varmistaa projektin hankintojen tekeminen ajallaan, suunnitelmien mukaisesti ja kustannustehokkaasti. Aloituspalaverissa sovitaan hankintoihin liittyvät tehtävät ja vastuut sekä käydään läpi oikeat toimintatavat. Palaverissa käydään läpi kriittiset hankinnat, tehtävät ja vastualueet tuotan-

non ja hankinnan välillä, hankintapakettien vastuuhenkilöt, KV-hankintojen mahdollisuudet, noudatettavat kausisopimukset, suunnitelmien tilanne ja valmistumisaikataulu ja projektin kustannusarvio. Hankintojen seurantalavereissa voidaan täsmentää ja tarkentaa sovittuja hankintamenetelmiä ja tapoja. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Työmaan hankinnat.)

Projektin hankintavastaava määrittelee hankintasuunnitelmaan hankintakokonaisuudet ja vastuuhenkilöt. Hankintasuunnitelma on projektin hankintojen suunnittelun ja ohjauksen väline. Hankintasuunnitelma sisältää hankintatehtävän nimen, pääasiallisen tavoite litteran, resurssitilin, hankinnasta vastaava henkilön ja valitun toimittajan. Hankintasuunnitelma laaditaan ennen projektin alkua ja päivitetään sen edetessä. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Työmaan hankinnat.)

### **6.2.3 Laadun suunnittelu**

Laatusuunnittelun tavoite on toteuttaa kustannustehokkaasti ja laadukkaasti tuote, joka täyttää sopimuksen mukaiset ehdot. Laatusuunnittelulla taataan työmaan laadun toteutuminen ja laatusuunnitelma tehdään jokaisesta työmaasta erikseen. Laatusuunnitelmat ovat osa yrityksen laatujärjestelmää. (14, s. 7.)

Työkokonaisuuden laadunvarmistaminen tapahtuu työmaan laadunvarmistusmatriisin avulla. Laadunvarmistusmatriisilla suunnitellaan riittävä työmaan työkokonaisuuksiin ja aliurakointiin kohdistuva laadun suunnittelu, -ohjaus, -valvonta ja -todennus. Laadunvarmistusmatriisi on kohdeyrityksen menettely, joka antaa työmaakohtaisen vapauden määrittellä nämä laadunohjaustoimenpiteet. Työmaan johdon vastuu on taata näiden laadunohjaustoimien riittävyys. Työkokonaisuuksiin kohdistuva laadunohjaus toteutetaan seuraavin menettelyin tehtäväsuunnitelma, työvaiheen aloituspalaveri, mestan vastaanotto, malliasennus- ja katselmus, osavastaanotot ja vastaanottotarkastus. Taulukossa 1 on esitetty laadunvarmistusmatriisi, jossa on määritetty kyseisille työvaiheille tarvittavat laadunohjausmenetelmät. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Tuotannon perussuunnitelma->Työkokonaisuuden laadunvarmistusmatriisi.)

Laadunvarmistusmatriisi									
Aikataulu-tehtävä	Laadunvarmistustoimi								
	Tehäväsuunnitelma	Aloituspäätös	Mallityö	Tarkennus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
Maarakennustyöt		X						X	X
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X		X	X
Elementiasennus	X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt	X	X	X		X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X		X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X					X
Väliseinätyö		X	X			X			X
Tasoite ja maalaus		X	X		X	X	X		X

TAULUKKO 1. Laadunvarmistusmatriisi (3)

Laadunvarmistusmatriisia laadittaessa pitää huomioida työmaan aloituskokouksessa sovitut asiat, työmaan tarkastusasiakirjan vaatimukset, tilaajan vaatimukset laadunvalvonnalle ja tilaajan suorittama laadunvalvonta. Laadunvarmistusmatriisin toimenpiteiden suorittaminen dokumentoidaan pöytäkirjoihin, muistioihin, lomakkeisiin, piirustuksiin, tarkastusasiakirjaan tai vähintään työmaapäiväkirjaan. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Tuotannon perussuunnitelma->Työkönäisyyden laadunvarmistusmatriisi.)

## 6.2.4 Työturvallisuus- ja ympäristö suunnittelu

Työmaan turvallisuussuunnittelulla luodaan turvallisen työskentelyn edellytykset. Rakennuttajan tekemät turvallisuusasiakirjat ja hankkeen vaarojenarviointi toimivat turvallisuussuunnittelun lähtökohtana, jotka tehdään ennen työmaan aloitusta. Turvallisuussuunnittelussa tunnistetaan erityistä vaaraa aiheuttavat työt, myrkylliset tai muuten vaaralliset aineet ja materiaalit sekä erityistä koulutusta tai menettelytapoja vaativat työt. Rakennuttajan laatima turvallisuusasiakirja sisältää rakennuttamis-, suunnittelu- ja toteutusvaiheen tiedossa olevat vaaratekijät. Rakentamisen alkaessa päätoteuttajan on huomioitava ne työmaan vaarojenarviointia tehtäessä. Tehtäväkohtainen vaarojen arviointi laaditaan työmaan vaarojenarvioinnin perusteella sovitusta tehtävistä. Työvaiheen

aloituspalaverissa ennen töiden aloitusta on arvioitava kyseisen työsuorituksen keskeisimmät vaarantekijät ja se, miten ne ennaltaehkäistään. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu-> Työturvallisuuden suunnittelu-> Työmaan työturvallisuussuunnittelu ja turvallisuusohje.)

Työturvallisuuden yleiset periaatteet ja käytännöt kuvataan työmaan projektisuunnitelmassa. Projektisuunnitelman liitteeksi työmaa laatii työmaakohtaisen turvallisuusohjeen, jossa kuvataan työmaan työturvallisuuden kannalta keskeisimmät menettelytavat, laadittavat työturvallisuussuunnitelmat ja työturvallisuusohjeet. Työmaan turvallisuusohje on käsiteltävä perehdytyksessä jokaisen työmaalla työskentelevän henkilön kanssa. Hyvän perehdytyksen ja työmaan turvallisuuden varmistamiseksi työmaan turvallisuuskansiossa ja ilmoitustaululla tulisi olla kaikkien nähtävillä seuraavat asiakirjat, kuten työmaan vaarojenarviointi, työmaanaluuesuunnitelma, sähköistys- ja valaistus-suunnitelma, elementtiasennussuunnitelma ja putoamissuojaussuunnitelma. Turvallisuusohjetta ylläpidetään koko työmaan ajan ja huomioidaan turvallisen työskentelyn kannalta tarvittavien menettelyjen riittävyys. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu-> Työturvallisuuden suunnittelu-> Työmaan työturvallisuussuunnittelu ja turvallisuusohje.)

Työmaan ympäristösuunnitelma laaditaan jokaiselle työmaalle. Suunnitelman tarkoituksena on hallita työmaan ympäristönäkökohdat ja tunnistaa työmaahan liittyvät ympäristö- ja terveysriskit. Työmaan yleisimmät ympäristönäkökohdat ovat rakennettavan tontin maaperä, työmaan lähialueet, työmaa-alue, siisteys, järjestys, työturvallisuus, terveydelle haitallisten aineiden käsittely ja hallinta, paloturvallisuus, työmaan energiankäyttö ja lämmityskalusto, työmaanpäästöjen hallinta, nesteet, kaasut, työmaan kuljetukset sekä työmaan jätehuolto. (12, Yritys, Urakointi->Rakentamisenvalmistelu->Tuotannonperussuunnitelmat-> Työmaan ympäristösuunnitelma.)

### **6.3 Rakentaminen**

Rakentamisen aikainen tuotannonohjaus perustuu tuotannonsuunnitelmiin ja niiden kautta johtamiseen. Tuotannonsuunnitelmassa on kuvattu luotettavasti ja realistisesti ne asiat, joista suunnitteluvaiheessa on ollut riittävästi tietoa. Rakentamisen aikana suunnittelu tarkentuu päätösten ja valintojen täsmentyessä. Tekniset suunnitelmat tarkentuvat tuotantoa palveleviksi suunnitelmiksi. Tuotantosuunnitelmat ja dokumentit eivät saa olla määrämuotoisia asiakirjoja ilman kohdekohtaista sisältöä. Kohdekohtainen ja aito suunnittelu on tuottava ja työmaan läpivientiä helpottava apuväline. Rakentamisen aikana tuotannonsuunnittelua ja ohjausta tehdään ainakin



- ennen tietyn rakennusvaiheen aloittamista vaihesuunnittelulla
- ennen yksittäisen tehtävän aloittamista tehtäväsuunnittelulla
- työn aikana etenemisen varmistamiseksi ja ongelmien ratkaisemiseksi viikkosuunnitelulla ja ohjauspalavereilla.

Tuotannosuunnittelussa on tärkeää miettiä ne keinot, joilla tuotantoa johdetaan, valvotaan ja ohjataan kunkin tehtävän tai työvaiheen aikana. (13, s. 15.)

Rakentamisen alkaessa kohteelle tulee olla määriteltynä hankeaikataulu ja siitä muodostettu yleisaikataulunäkymä. Työnaikainen tarkentuva suunnittelu ja aikataulutehtävien valvonta perustuvat yleisaikatauluun. Aikataulun toteutumisista seurataan ja valvotaan viikoittain koko hankkeen ajan. Valvonta perustuu tehtävien toteutuneisiin määriin ja tuotantonopeuteen. Aikataulun viikoittaisessa valvonnassa havaittuihin tuotannon poikkeamiin reagoidaan välittömästi. Tuotanto ohjataan takaisin suunniteltuun korjaustoimenpiteillä, joita ovat työryhmän kokoonpanon muutos, työpäivän jatkaminen ylitöillä, tehtävän sisällön muuttaminen, tehtävän muuttaminen epäjatkovaksi, työjärjestyksen tai työmenetelmän muuttaminen ja esivalmistuksen lisääminen. Aikataulun viikoittainen seuranta jatkuu koko projektin ajan ja tarvittaessa ohjaustoimenpiteillä puututaan tehtävien kulkuun. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Ajanhallinta->Tuotannon etenemisen valvonta ja ohjaustoimet.)

Rakentamisen aikana työmaan taloutta seurataan, ohjataan ja ennustetaan tarkasti. Työmaan talouden hallinnalla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla varmistetaan taloudellinen lopputulos projektille. Toimenpiteitä tehdään tarjous-, rakentamisen valmistelu-, rakentamis- sekä viimeistely- ja käyttöönotto vaiheissa. Projektin talouden seurannan ja ohjauksen perusta on ennusteen ylläpito. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Ajanhallinta->Tuotannon etenemisen valvonta ja ohjaustoimet.)

Ylläpito kohdistuu sekä menoihin ja tuloihin. Projektin taloudellisen ennusteen tulee olla jatkuvasti luotettavalla tasolla. Ennusteen ylläpito hetkellä on arvioitu projektin kannattavuus. Projektin taloudellinen raportointi perustuu ennusteen ylläpidon tuottamiin tietoihin. Ennustetta päivitetään aina merkittävien muutoksien ilmetessä ja vähintään kerran kuukaudessa. Työmaan työkokonaisuudet suunnitellaan ja ohjataan tavoite arvion puitteiden mukaisesti. Työmaan työnjohtajat suunnittelevat, valvovat ja ohjaavat työkokonaisuuksia ja hankintoja tavoitearviota hyväksi käyttäen. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Ajanhallinta->Tuotannon etenemisen valvonta ja ohjaustoimet.)

### 6.3.1 Työvaiheiden ohjaus- ja valvonta toimenpiteet

Rakentamisen aikainen töiden ohjaus ja valvonta ovat työmaan toiminnan kannalta olennaisimpia asioita. Työnaikaisia ohjauskeinoja voidaan kutsua rakennustöiden laadunvarmistus- tai ohjausmenettelyiksi. Keskeisimmät ohjaustoimet ovat tehtäväsuunnittelu, aloituspalaveri, mestan vastaanotto, mallityö, tarkastukset ja mittaukset, mestan luovutus, työvaiheen valmistuminen ja palaute. (13, s. 17.)

#### Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa suunnitellaan yhden työvaiheen eli tehtävän toteutuksen suunnittelu, ohjaus ja valvonta. Ennen työvaiheiden toteuttamista suunnitelmien edellytysten täytyy olla kunnossa. Tehtäväsuunnitelma tulee tehdä kuhunkin työtehtävään ja työmaan toimintatapoihin soveltuvaksi. Suunnitteluprosessissa oleellinen osa on tehtävän riskien hallinta ja sellaisten ohjaustoimenpiteiden löytäminen, joilla tehtävä saadaan toteutumaan luotettavasti ja turvallisesti. Tehtäväsuunnitelmassa on selvitettävä, miten varmistetaan tehtävän kaikkien vaiheiden aikana, että tehtävä toteutuu suunnitelmien mukaisesti huomioiden aika- ja laatutavoitteet. Tehtäväsuunnitelman laadinnasta ja valvonnasta vastaa kyseisen työvaiheen työnjohtaja. (13, s. 17,18.) Tehtäväsuunnitelma sisältää seuraavat asiat:

- käytettävät suunnitteluasiakirjat
- yksilöidyt tekniset laatuvaatimukset
- materiaalit
- tehtävän laadunohjaustoimenpiteet
- aikataulu
- työryhmät
- yksilöidyt kustannukset
- käytettävä kalusto
- työturvallisuustoimenpiteet. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Toistuva tehtävän ohjaus->Tehtäväsuunnitelma.)

#### Työvaiheen aloituspalaveri

Työvaiheen aloituspalaverissa on tarkoitus sopia kyseisen työvaiheen tekijöiden kanssa laatuun, aikatauluun, työjärjestykseen ja työturvallisuuteen liittyvistä asioista. Tehtäväsuunnitelma toimii samalla aloituspalaverin käsiteltävien asioiden pohjana. Työvaiheen aloituspalaverissa käydään tekijöiden kanssa läpi

- työsuojeluasiat eli se, miten työ tehdään turvallisesti
- aikataulutavoite, jossa työkokonaisuus pitää suorittaa
- resurssit eli työntekijä määrä, jolla tehtävä suoritetaan ja aikataulu saavutetaan
- tehtävän aloitusedellytykset
- työjärjestys
- laatuvaatimukset
- ympäristöasiat.

Aloituspalaverissa on hyvä olla läsnä koko työryhmä. Läsnäolovaatimus on sama, vaikka kyseessä on omana tai aliurakkana teetettävä työ. Hyvänä käytäntönä on jakaa kopio tehtäväsuunnitelmasta työryhmälle ennakkoon, jotta työntekijät voivat tutustua tulevaan työvaiheeseen. Aloituspalaveri on suositeltava pitää muutama päivä ennen tehtävän aloitusta, jolloin työntekijöiden esittämät näkökohdat voidaan huomioida vielä ennen työn toteutusta. (13, s.18-19.)

### **Tarkastukset ja mittaukset**

Työvaiheiden tarkastuksia ja mittauksia suoritetaan tarkastusmittauksilla eli tarkemittauksilla. Tarkemittauksilla varmistetaan rakenteiden tai rakennusosien mittatarkkuudet, sijainnit ja asennustoleranssien täytyminen. Tarkemittauksia otetaan pääsääntöisesti rakennuksien perustus-, runko- ja lattiarakenteista. Erityistä mittatarkkuutta vaadittavissa rakenteissa tai rakennusosissa tarkemittauksien ottaminen voi olla vaatimuksena. Rakentamisen aikana voi tulla vastaan erilaisia työlajikohtaisia tarkastus-, testaus- ja mittavaatimuksia. Näiden tarkastus ja mittausvaatimukset asetetaan urakkasopimusasiakirjoissa sekä viranomaisten vaatimuksina rakentamisen normeissa ja määräyksissä. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Toistuva tehtävän ohjaus->Tarkastukset ja mittaukset.) Mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat dokumentoidaan ja tallennetaan. Näin voidaan tarvittaessa jälkeenpäin esittää, että suunnitelmien mukaiset vaatimukset ja toleranssien ehdot ovat täyttyneet.

### **Työvaiheen osavastaanotto- ja vastaanottotarkastus**

Työvaiheen osavastaanotto- ja vastaanottokatselmuksessa todennetaan, että työvaiheen tai kohteen laatuvaatimukset ja muut sopimuksen mukaiset ehdot ovat täyttyneet. Työvaiheen osavastaanottotarkastuksessa vertaillaan työsuoritusta asetettuihin laatuvaatimuksiin. Osavastaanottotarkastuksessa todetut virheet korjataan ennen vastaanottokatselmusta. Mikäli työnvastaanottokatselmuksessa todetaan työkohteen vastaamista sopimuksen mukaisuuteen, voidaan kirjata työvaihe tai kohde vastaanotetuksi. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Toistuva tehtävän ohjaus->Työvaiheen vastaanotto.)

### **6.3.2 Työturvallisuuden toteutus**

Työmaan turvallisuustiedottamisesta sekä henkilöstön työmaaperehdytyksestä, työmaan kulkulupien myöntämisestä ja muusta tarvittavasta opastuksesta vastaa hankkeen päätoteuttaja. Työmaalla työskentelevällä henkilöllä täytyy olla kuvallinen henkilötunniste. Urakoitsijat huolehtivat omien työntekijöidensä asianmukaisista varusteista ja henkilötunnisteista. Työmaalle tulevista uusista aliurakoitsijoista, työntekijöistä ja vierailijoista pitää ilmoittaa hyvissä ajoin päätoteuttajalle. Urakoitsijoilla on vastuu huolehtia turvallisuusmääräyksien ja -ohjeiden tiedottamisesta aliurakoitsijoilleen ja työntekijöilleen sekä valvoa omalta osaltaan määräysten ja ohjeiden noudattamista. (12, Yritys, Urakointi->Rakentaminen->Työturvallisuuden toteutus.)

Rakennustyömaalla suoritetaan viikoittaista työmaan turvallisuusseurantaa eli viikoittainen kunnossapitotarkastus. Työmaan turvallisuustason mittaaminen ja parantaminen perustuvat rakennustyömaalla tehtyihin havainnointeihin ja sitä kautta ilmenneiden puutteiden korjaamiseen. Työturvallisuusasioiden seuranta ja ohjeistaminen on päivittäistä työmaalla tapahtuvaa seurantaa ja töiden johtamista. Työmaalla tulee puuttua kaikkeen vaaralliseen toimintaan, riskinottoon ja turvallisuus sääntöjen tai ohjeiden rikkomiseen. Jokaisella työmaalla työskentelevällä henkilöllä on velvollisuus puuttua vaaratilanteisiin ja -kohteisiin. Työn tekeminen tulee keskeyttää, mikäli huomataan työturvallisuus sääntöjen poikkeamia tai rikkomuksia. (13, s. 27-28.)

Rakennustyömailla käytetään ainakin kahta tunnettua työturvallisuuden havainnointimenetelmää TR- ja MVR-mittausta. TR-mittausta käytetään talonrakennustyömailla sekä vastaavasti maa- ja

vesirakentamisen työmailla käytetään MVR-mittausmenetelmää. Molemmissa mittausmenetelmissä on samanlainen periaate, mutta mitattavat kohteet poikkeavat vähän toisistaan. Mittaus tehdään kiertämällä työmaalla ja merkitsemällä lomakkeeseen tukkimiehen kirjanpidolla oikein ja väärin havaintoja. Kirjanpito tehdään joko perinteisesti lomakkeelle tai sähköisesti sovellukseen, johon on ryhmitelty keskeiset työmaan turvallisuuteen huomioitavat asiat. TR-mittauksessa mittaus kohdistuu työmaalla seuraaviin asioihin

- työskentelyyn
- telineisiin, kulkusiltoihin ja tikkaisiin
- koneisiin ja välineisiin
- putoamissuojaukseen
- sähköön ja valaistukseen
- järjestykseen ja jätehuoltoon. (13, s. 27-28.)

Päätoteuttaja vastaa tarkastustoiminnan suorittamisesta rakennustyömaalla ja tarvittaessa voi siirtää tarkastustehtävän suorittamisen toiselle osapuolelle tai nimetylle henkilölle. Tarkastuksista on laadittava allekirjoitettu pöytäkirja. Pöytäkirjassa kuvataan tarkastuksessa havaitut puutteet, korjausten vastuuhenkilö sekä kuittaukset puutteiden korjaamisesta. (13, s. 27-28.)

#### **6.4 Viimeistely ja käyttöönotto**

Rakennustöiden loppuvaiheessa työmaan viimeistely varmistetaan suunnittelemalla ja toteuttamalla viimeistelyohjelma. Viimeistelyohjelma on toimintatapa, jossa työmaa itse varmistaa sopimuksen mukaisen laadun toteutumisen luovutusajankohtana. Viimeistelyohjelman tehokkaan läpiviemisen varmistamiseksi on tilaajalta oltava mukana riittävät valtuudet omaava henkilö, joka määrittelee viimeistelytason. Työmaan viimeistelyohjelman mukaiset toimenpiteet täytyy olla tehtynä ennen hankkeen luovutusta. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Työmaan viimeistely->Viimeistelyohjelma.)

Viimeistelyohjelmassa kohde jaetaan tarkoituksen mukaisiin tarkastusalueisiin ja tarkastusalueelle määritellään vastuuhenkilö, joka vastaa alueen viimeistelytöiden toteuttamisesta. Laaditaan viimeistelyaikataulu, jossa ilmenevät kohteen valmistusjärjestys, alustavat tarkastusajankohdat, kor-

jausajankohdat ja jälkitarkastuksen ajoituksen. Tarkastuskierroksilla havaitut virheet ja puutteet kirjataan sekä toimitetaan kaikille tarkastuskierroksen osallistujille. Virheiden ja puutteiden korjaustoimenpiteet täytyy suorittaa tehdyksi ennen jälkitarkastusajankohtaa. Jälkitarkastuksessa todetaan virheet ja puutteet korjatuiksi sovitulla tavalla. Jälkitarkastuksen dokumentointi toimii myös vastaanottotarkastuksen aineistona, jolla yritys voi todentaa kohteen olevan viimeistely ja virheetön. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Työmaan viimeistely->Viimeistelyohjelma.)

Ennen työmaan luovutusta asiakkaalle suoritetaan työmaalla johdon viimeistelykatselmus, johon osallistuvat yksikön johto, myynnistä vastaava, vastaava mestari, työmaainsinööri ja yksikön laatu-vastaava. Katselmuksen tarkoituksena on arvioida kohteen viimeistelyn tasoa valmiuden, ratkaisujen sekä luovutuksen osalta. Katselmuksen avulla yrityksen ja yksikön johto näkevät ja tiedostavat, minkä tasoista laatua yritys on tarjoamassa asiakkaalle. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Työmaan viimeistely->Viimeistelyohjelma.)

Rakennuskohteen vastaanottotarkastus suoritetaan pääsääntöisesti YSE 98/71§ mukaisesti. Tilaaja tai urakoitsija kutsuu vastaanottotarkastuksen koolle. Ennen vastaanottotarkastus pyyntöä varmistetaan, että vaaditut viranomaistarkastukset on pidetty tai pidetään sekä luovutusdokumentaatio on kunnossa. Vastaanottotarkastuksessa todetaan tilaajan kanssa, onko aikaansaatu lopputulos sopimusasiakirjojen ja määräysten mukainen. Vastaanottotarkastuksen jälkeen voidaan suorittaa kohteen taloudellinen loppuselvitys. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Työmaan viimeistely->Viimeistelyohjelma.)

Kohteen luovutuksen jälkeen pidetään urakoitsijan ja tilaajan välinen taloudellinen loppuselvitys. Taloudellisessa loppuselvityksessä selvitetään urakoitsijan ja tilaajan välinen taloudellinen tilanne. Selvityksessä käydään läpi rahalliset vaateet, lisä- ja muutostöiden tilanne, rakennuksen käyttöön liittyvien kustannuksien maksaminen ja mahdollisten jäljellä olevien töiden taloudelliset vaikutukset. Taloudellinen loppuselvitys olisi hyvä suorittaa vastaanottotarkastuksen välittömässä yhteydessä. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Työmaan viimeistely->Viimeistelyohjelma.)

Asiakkaalta pyydetään palaute projektin toteutuksesta hankkeen luovutusvaiheessa. Palaute käsitellään asiakkaan ja muiden osapuolten kanssa työmaakokouksen yhteydessä tai erillisessä palautepalaverissa. Palautteen tarkoitus on selvittää kyselyistä ilmenneet syyt, jos asiakas on ollut

tyytymätön hankkeen toteutukseen. Asiakaspalautteen avulla kehitetään yrityksen toimintaa projekteissa. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Työmaan viimeistely->Viimeistelyohjelma.)

## **6.5 Käyttö ja ylläpito**

Käytön ja ylläpidon vastuut määräytyvät tavanomaisissa urakointikohteessa sovittujen takuehtojen mukaan. Takuusopimukset suositellaan tekemään yleisten sopimusehtojen mukaisesti. Yleensä hankkeissa käytetään YSE 1998 määrittelemää takuaikaa, joka on kaksi vuotta kohteen vastaanotosta. Takuaikojen jälkeiset vastuut hoidetaan yleisten sopimusehtojen mukaan, jolloin virheen näyttövelvoite on asiakkaalla. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Talous->Taloudellinen loppuselvitys.)

Takuutarkastukset suoritetaan sopimusten mukaisesti määriteltyinä ajankohtina. Takuutarkastuksen suorittaminen voi olla määrätty sopimukseen pidettäväksi yhden vuoden päähän kohteen luovutuksesta. Tällä menettelyllä mahdolliset vauriot voidaan tunnistaa aikaisemmin ja vaurioiden kehittyminen voidaan ehkäistä. Takuutarkastuksista laaditaan aina pöytäkirja. Takuutyöt hoidetaan siten, että asiakkaan toimintaan kohdistuvat haitat minimoidaan ja tilakohtaiset läpimenoajat ovat lyhyet. (12, Yritys, Urakointi->Viimeistely ja käyttöönotto->Talous->Taloudellinen loppuselvitys.)

## 7 KOHDEYRITYKSEN TOIMINTAJÄRJESTELMÄN ANALYSOINTI JA KEHITYSEHDOTUKSET

Kohdeyrityksen toimintajärjestelmän analysointi aloitettiin, kun aihealueen tietoperustaan oli perehdytty. Toimintajärjestelmän tutkiminen edellytti huolellista tutustumista koko yrityksen kattaviin toimintatapoihin ja menetelmiin sekä urakointiliiketoiminnan prosesseihin. Työn alussa järjestelemää analysoitaessa kävi ilmi, että yrityksen toimintajärjestelmä on melko laaja, minkä vuoksi täytyi miettiä, rajataanko tutkittava alue johonkin tiettyyn urakointiliiketoiminnan prosessiin vai tutkitaanko koko urakointiprosessia. Lopulta päädyttiin kuitenkin siihen lopputulokseen, että tutkitaan koko urakointiprosessia. Analysointi tapahtui pääasiassa yrityksen verkkopohjaisen toimintajärjestelmän kautta.

Tutkimuksesta tehdyt havainnot ja kehittämisehdotukset kohdistuvat pääasiassa lomakkeisiin sekä osittain toimintatapoihin ja menetelmiin. Toimintajärjestelmä sisältää jonkun verran asunto- ja korjausrakentamiseen kohteisiin kohdistuvia toimenpiteitä ja menetelmiä, joita ovat muun muassa

- asukastilaisuusosio
- huoneistokohtainen työselostus
- asuntokatselmus
- asukasviestintä
- huoneistokohtaiset lisä- ja muutostyöt
- osakkaan itse teettämät korjaustyöt
- huoneistokohtainen töiden hyväksyminen ja vastaanotto
- johdon viimeistelykatselmus, pisteytys asuntokohteet
- viimeistelyohjelma osio- huoneiston tarkastuskortit lomake
- huoltokirja
- kodin kansio.

Kyseiset toimenpiteet ja menetelmät ovat tarpeettomia teollisuusrakennushankkeissa.



Toimintajärjestelmästä puuttui raudoitustarkastus- ja poikkeamaraporttilomake sekä menettelyohjeet kyseisiin toimenpiteisiin. Raudoitustarkastus- ja poikkeamaraporttilomakkeet ovat todettu hyväksi menetelmäksi ja niitä on käytetty myös esimerkkihanketyömaalla.

Raudoitustarkastus on hyvä työnaikainen laadunvarmistus toimenpide, jolla voidaan todeta raudoitusten suunnitelman mukainen toteutuminen. Hyväksytyt raudoitustarkastuksen jälkeen voidaan kohteelle antaa betonointilupa. Hyväksytty raudoitustarkastus dokumentoidaan toimintajärjestelmään. Raudoitustarkastus lomakkeeseen on hyvä liittää kohteen raudoituksista otettuja kuvia, mikä auttaa dokumenttien havainnointia. Raudoitustarkastuksen voi suorittaa myös ohjelmistosovelluksen kautta puhelimella tai tablet-tietokoneella.

Opinnäytetyössä verrattiin kohdeyrityksen laatimaa raudoitustarkastuslomaketta Ratu-kortistossa esitettyihin raudoitusten laadunvarmistustoimenpiteisiin. Ratu-kortistossa esitetään laadunvarmistustoimet laajemmin. Laadunvarmistustoimet Ratu-kortistossa liittyvät rakenteeseen sekä työturvallisuuteen ja työmenetelmiin. Kohdeyrityksen laatimassa raudoitustarkastuslomakkeessa on esitetty raudoituksien ja rakenteen laadun kannalta tärkeimmät mitattavat tekijät ja laatuvaatimukset. Raudoitustöihin liittyviä muita laadunvarmistustoimenpiteitä, esimerkiksi työturvallisuuden ja työmenetelmiin liittyvät asiat huomioidaan kohdeyrityksen laatimissa työvaiheen tehtäväsuunnitelmissa ja aloituspalaverissa.

Kohdeyrityksen laatimassa raudoitustarkastuslomakkeessa on esitetty mitattava laatutekijä, laatuvaatimus ja niille asetetut vaatimukset ja toleranssit. Mittaus kertojen määrä ja raja-arvojen ylimevät tulokset kirjataan ylös. Mitattavina laatutekijöinä on pidetty terästen määrää, suojaetäisyyttä muottipintaan, pääteräksien-, jakoteräksien-, hakateräksien-, ankkurointiteräksien-, sekundääriteräksien tasajakoa, terästen jatkospituuksia ja muotinpuhtautta.

Poikkeamaraportti on toimiva menettely tilaajan ja urakoitsijan väliseen tiedonkulkuun sekä yrityksen sisäiseen raportointiin. Se tulee laatia, mikäli huomataan poikkeama suunnitelmien mukaisista vaatimuksista, tarpeettomia lisäkustannuksia aiheuttavasta asiasta tai väärin tehdystä työmenetelmästä. Poikkeamaraportit käsitellään työmaakokouksessa tilaajan kanssa.

Järjestelmästä löytyi lomakepohjia, joiden sisältöä muokkaamalla lomakkeet palvelisivat paremmin teollisuusrakentamisen kohteita. Tarjouslaskennan aloituspalaveri-, tarjouslaskenta-, tarjouslupa-

lomakkeissa olevat mittasuhteet kertovat rakennettavan kohteen kokoluokkaa. Mittasuhteet nykyisissä lomakkeissa ovat muun muassa asuntojen määrä (kpl), asuntoala ( $\text{hm}^2$ ), keskikorkeus ( $\text{m}^3/\text{brm}^2$ ), myyntipinta-ala sekä portaiden lukumäärä. Mittasuhteet eivät ole toimivia teollisuuden rakennushankkeissa vaan ne voisivat olla esimerkiksi paikallavalettujen betonirakenteiden ( $\text{m}^3$ ), raudoitusterästen (t), teräsrakenteiden (t), elementtirakenteiden määrä (kpl), kuorirakenteet ( $\text{m}^2$ ) ja kattopinta-ala ( $\text{m}^2$ ). Mittasuhteiden muutoksella ne kuvaisivat paremmin rakennettavan kohteen kokoluokkaa ja rakennettavaa määrää.

Työn alussa yhdeksi haasteeksi oletettiin tulevan tilaajan vaatimuksien huomioiminen rakentamisen eri vaiheissa. Teollisuusrakentamisessa tilaajalla voi olla tiettyjä vaatimuksia, joita urakoitsijoiden täytyy noudattaa. Vaatimukset voivat olla esimerkiksi laatuun, ympäristöön tai työturvallisuuden kohdistuvia tai tilaajan tuotannon prosessiin kohdistuvia vaatimuksia. Olettamus osoittautui vääräksi, sillä kohdeyrityksen toimintajärjestelmän asettamat toimenpiteet ja menetelmät vaativat enemmän kuin tilaajan vaatimukset olivat. Tämä kyseinen asia huomattiin esimerkkihankkeen työmaalla toimenpiteiden ja menettelyiden kanssa.

Opinnäytetyön tekemisen aikana esimerkkihanketyömaalle tehtiin auditointi, josta työmaa suoriutui hyvin. Auditoinnin tulos kertoo, että työmaalla on noudatettu hyvin toimintajärjestelmän vaatimia toimenpiteitä ja menetelmiä.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyössä tutkittiin rakennusyrityksen urakointiliiketoimintaprosessin toimintajärjestelmän soveltuvuutta teollisuusrakentamiseen. Yrityksellä on käytössään toimintajärjestelmä, joka sisältää koko yrityksen keskeiset toiminnot. Toimintajärjestelmä on kehitetty eri liiketoimialoittain, jotka kattavat aina kyseisen liiketoimintakohtaiset menettelyt.

Opinnäytetyössä todettiin, että kohdeyrityksen toimintajärjestelmä soveltuu hyvin esimerkkihankkeeseen. Järjestelmä kattaa tarvittavat toimenpiteet ja menetelmät teollisuusrakentamisen kohteisiin. Järjestelmä sisälsi jonkun verran toimenpiteitä ja menetelmiä, joita ei varsinaisesti tarvita teollisuusrakentamisessa. Menetelmiä ja toimenpiteitä ei kuitenkaan välttämättä kannata poistaa järjestelmästä, koska yrityksellä on muitakin kuin teollisuusrakentamisen urakointikohteita, joissa voi mahdollisesti hyödyntää kyseessä olevia asioita. Muutamien lomakkeiden sisältöä muokkaamalla ne palvelevat paremmin teollisuuden rakennushankkeita. Toimintajärjestelmään voidaan laatia oma osio teollisuusrakentamista varten, jos järjestelmän urakointiosiota ei haluta poistaa niitä toimenpiteitä ja menetelmiä mitkä ovat tarpeettomia teollisuusrakentamisessa. Analyysin tuloksena havaittiin, että toimintajärjestelmä ei tarvitse teollisuusrakentamiselle omaa osiota. Urakointiosio kattaa niin hyvin teollisuusrakentamisessa tarvittavat toimenpiteet ja pienellä toimenpiteillä järjestelmästä saadaan entistä toimivampi.

Opinnäytetyön tekemisen aikana työskentely teollisuusrakennushankkeessa auttoi huomattavasti opinnäytetyön tekemisessä. Teollisuusrakennustyömaalla toimiminen auttoi hahmottamaan, mitä teollisuusrakennushanke käytännössä vaatii toimintajärjestelmältään.

Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin ja järjestelmästä havaitut puutteet sekä kehitysehdotukset tulevat ilmi työssä. Opinnäytetyön tekeminen oli varsin mielenkiintoinen ja opettavainen kokemus, koska omakohtainen tieto aiheesta oli melko vähäinen.

Yrityksen toimintajärjestelmä käyttö voi aluksi tuntua haasteelliselta, koska järjestelmä sisältää paljon eri menetelmiä ja toimenpiteitä. Järjestelmään perehtyminen vaatii hieman aikaa, että järjestelmän asiasisällön ja toiminnan alkaa ymmärtämään täysin. Toimintajärjestelmä vaatii jatkuvaa ylläpitoa ja henkilöstön sitoutumista toimintajärjestelmän toimintatapoihin, mikä antaa edellytykset toimintajärjestelmän kehittymiselle.

Tässä työssä tutkittiin toimintajärjestelmän asiasisältöä. Järjestelmän jatkotutkimustoimenpiteenä voisi olla toimintajärjestelmä sovelluksen käytettävyyden tutkiminen. Jatkotutkimuksessa voitaisiin selvittää, minkälaisia mielipiteitä sekä käyttökokemuksia käyttäjillä on järjestelmästä ja sitä kautta kehittää järjestelmän toimivuutta. Helppokäyttöinen ja toimiva järjestelmä edesauttaa käyttämistä ja tällä tavoin yrityksen asettamia toimintatapoja ja menetelmiä noudatetaan paremmin.

## LÄHTEET

1. Toimintajärjestelmät. 2019. Arter Oy. Saatavissa: <https://www.arter.fi/tag/toimintajarjestelmat/>. Hakupäivä 24.9.2019.
2. Peltola, Tommi 2005. Toimintajärjestelmä: määritelmä, viitekehys ja tietojärjestelmätuki. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden laitos. Saatavuus: [https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/12365/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu-2007722.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/12365/URN_NBN_fi_jyu-2007722.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Hakupäivä 25.9.2019.
3. Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Ratu-ohjekortti. Rakennustieto. Hakupäivä 29.9.2019.
4. Saarinen, Petri 2012. Toimintajärjestelmän kehittäminen. Opinnäytetyö. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/46711/Saari-nen\\_Petri.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/46711/Saari-nen_Petri.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Hakupäivä 26.9.2019.
5. SFS-EN ISO 9001. 2005. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
6. Kuvaja, Jouko 2016. Laatu järjestelmä. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/108683/Kuvaja\\_Jouko.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/108683/Kuvaja_Jouko.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Hakupäivä 27.9.2019.
7. Tuominen, Jyrki 2012. Pääsuunnittelijan rooli teollisuusrakentamisessa – Erityispiirteitä ja ongelmia. Saatavissa: <http://docplayer.fi/23322039-Paasuunnittelijan-rooli-teollisuusrakentamisessa-erityispiirteita-ja-ongelmia-11-paasuunnittelijakoulutus-jyrki-tuominen.html>. Hakupäivä 20.8.2019.
8. Korja, Maija 2012. Urakoiden osittelu ja ketjuuntuminen sekä monikulttuurisuus teollisuusrakentamisen turvallisuudessa. Diplomityö. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, ympäristö ja energiatekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: <https://docplayer.fi/3765489-Maija-korja-urakoiden-osittelu-ja-ketjuuntuminen-seka-monikulttuurisuus-teollisuusrakentamisen-turvallisuudessa-diplomityo.html>. Hakupäivä 23.8.2019.
9. Yrityksen Esimerkkihankkeen projektisuunnitelma. Yrityksen sisäisessä käytössä. Hakupäivä 1.8.2019.
10. Yrityksen toimintakäsikirja. Yrityksen sisäisessä käytössä. Hakupäivä 1.8.2019.
11. Yrityksen toimintajärjestelmä. Yrityksen sisäisessä käytössä. Menettelyiden ja lomakkeiden noudattamisvelvollisuus. Hakupäivä 5.8.2019.
12. Yrityksen toimintajärjestelmä. Yrityksen sisäisessä käytössä. Hakupäivä 10.8.2019.

13. Ratu KI-6020. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Ratu-ohjekortti. Rakennustieto. Hakupäivä 30.8.2019.
14. Kontusalmi, Johanna 2008. Maanrakennusyrityksen laadunhallintajärjestelmän kehittäminen. Insinööri työ. Helsinki; Helsingin Ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikka. Saatavissa: <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/38573/stadia-1208864523-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Hakupäivä 30.8.2019.