



Henri Ukonaho

Toimintajärjestelmä rakennushank- keeseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

25.1.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Henri Ukonaho
Otsikko: Toimintajärjestelmä rakennushankkeeseen
Sivumäärä: 37 sivua
Aika: 25.1.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine: Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaajat: Lehtori Riikka Jääskeläinen

Jokainen menestyvä rakennusyritys tarvitsee toimintajärjestelmän. Toimintajärjestelmän avulla yritys toimii samalla, hyväksi todetulla tavalla riippumatta henkilöstä, työmaasta tai paikkakunnasta.

Tässä työssä tehtiin päätoteuttajana toimivalle pk-yritykselle sopiva toimintajärjestelmä rakennushankkeen hallitsemiseen. Työn soveltava osuus tehtiin Microsoft Excel -ohjelmalla. Työssä paneuduttiin laadun, aikataulun, työturvallisuuden ja kustannuksien kannalta olennaisiin asioihin työnjohtajan näkökulmasta. Työhön kasattiin ne toimenpiteet, joilla edesautetaan hankkeen onnistumista kaikilla edellä mainituilla osa-alueilla. Työssä rakennushanke on jaettu rakentamisen valmisteluun ja rakentamisvaiheeseen. Rakennusvaiheessa on eritelty rakentamisen viimeistelyvaihe omaksi vaiheekseen.

Avainsanat: aikataulu, johtaminen, laatu, kustannushallinta, toimintajärjestelmä, toimintatavat, työturvallisuus, viranomaisasiat

Abstract

Author: Henri Ukonaho
Title: Management System For a Construction Site
Number of Pages: 37 pages
Date: 25 January 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil Engineering
Professional Major: Project Management of Construction
Supervisors: Riikka Jääskeläinen, Senior Lecturer

Each successful construction company needs a management system. The management system helps the company to work according to good methods without depending on the people, the site or the location. In this thesis, the management system will be made for a construction company, which operates as a main contractor. The thesis will be made by Microsoft Excel. The thesis focuses on the most essential tasks in the fields of quality, schedule, cost management and work safety from the site manager's point of view. The thesis consists of the tasks that helps to control and manage the site. In the thesis, the construction project is divided into preparing the site and building phase. The building phase is divided into two stages: building and the finishing.

Keywords: authorities, cost management, leadership, management system, project management, quality, schedule, work safety

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 1.1 | Rajaukset | 2 |
| 2 | Toimintajärjestelmä | 3 |
| 2.1 | Toimintajärjestelmä rakennushankkeessa | 3 |
| 3 | Laatu | 5 |
| 3.1 | Laatu rakennusalalla | 5 |
| 3.2 | Laatujohtaminen | 6 |
| 4 | Laadun hallinta rakennusvaiheissa | 9 |
| 4.1 | Laatu rakentamisen valmisteluvaiheessa | 10 |
| 4.1.1 | Laatu sopimuksissa | 10 |
| 4.1.2 | Henkilöhyväksynät rakennusvalvonnasta | 10 |
| 4.1.3 | Laatusuunnitelma | 11 |
| 4.1.4 | Potentiaalisten ongelmien analyysi | 11 |
| 4.1.5 | Laadunvarmistusmatriisi | 12 |
| 4.1.6 | Aloituskokous | 13 |
| 4.1.7 | Tarkastusasiakirja | 14 |
| 4.1.8 | Laadunvarmistusselvitys | 14 |
| 4.1.9 | Kosteudenhallintasuunnitelma | 15 |
| 4.2 | Laatu rakentamisvaiheessa | 15 |
| 4.2.1 | Toistuva tehtävänohjaus | 15 |
| 4.2.2 | Tehtäväsuunnitelma | 16 |
| 4.2.3 | Betonointi | 16 |
| 4.2.4 | Työmaapäiväkirja | 17 |
| 4.3 | Laatu viimeistelyvaiheessa | 18 |
| 4.3.1 | Toimintakokeet | 18 |
| 4.3.2 | Itselleluovutukset | 18 |
| 5 | Työturvallisuuden hallinta rakennusvaiheissa | 19 |
| 5.1 | Työturvallisuus rakentamisen valmisteluvaiheessa | 20 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.1.1 | Työturvallisuus sopimuksissa | 20 |
| 5.1.2 | Turvallisuusasiakirja | 21 |
| 5.1.3 | Työturvallisuushenkilön valinta | 21 |
| 5.1.4 | Turvallisuuskoordinaattorin valinta | 22 |
| 5.1.5 | Aluesuunnitelma | 22 |
| 5.1.6 | Työturvallisuussuunnitelma | 23 |
| 5.1.7 | Ennakoilmoitus | 23 |
| 5.2 | Työturvallisuus rakentamisvaiheessa | 23 |
| 5.2.1 | Pystytyspöytäkirjat | 23 |
| 5.2.2 | Työturvallisuuskierrokset | 24 |
| 5.2.3 | Perehdyttäminen ja kulunvalvonta | 24 |
| 5.3 | Työturvallisuus viimeistelyvaiheessa | 24 |
| 6 | Aikataulu | 25 |
| 6.1 | Rakennusvaiheiden erilaiset aikataulut | 25 |
| 6.1.1 | Yleisaikataulu | 25 |
| 6.1.2 | Rakentamisvaiheaikataulu | 27 |
| 6.1.3 | Viikkoaikataulu | 27 |
| 6.1.4 | Talotekniikka-aikataulu | 28 |
| 6.1.5 | Viimeistelyvaiheen aikataulu | 28 |
| 7 | Kustannushallinta eri rakennusvaiheissa | 29 |
| 7.1 | Kustannushallinta rakentamisen valmisteluvaiheessa | 29 |
| 7.1.1 | Kustannusarvio | 29 |
| 7.1.2 | Tarjouslaskenta | 29 |
| 7.1.3 | Tavoitearvio | 30 |
| 7.2 | Kustannushallinta rakentamisvaiheessa | 31 |
| 7.2.1 | Tarkkailulaskenta | 31 |
| 7.3 | Kustannushallinta viimeistelyvaiheessa | 31 |
| 7.3.1 | Jälkilaskenta | 31 |
| 8 | Toimintajärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto | 32 |
| 9 | Tulokset | 33 |
| 10 | Pohdinta | 35 |
| 11 | Yhteenveto | 36 |

Lyhenteet

LVIAS Lämpö, Vesi, Ilmanvaihto, Automaatio, Sähkö

MRL Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Pk-yritys Pieni ja keskisuuri yritys

POA Potentiaalisten ongelmien analyysi

TATE Talotekniikka

TR-kierros TR tulee sanoista talonrakennus

VNa Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009

YSE Rakennusalan yleiset sopimusehdot 1998

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä kehitetään tuotantoon painottuva toimintajärjestelmä rakennushankkeeseen keskisuurelle ja ketterälle rakennusyritykselle työnjohtajien näkökulma priorisoiden. Toimintajärjestelmä luodaan palvelemaan keskikoista yritystä, joka on laajentamassa toimintaansa päätoteuttajan rooliin, ja tästä syystä tarvitsee oman toimintajärjestelmän rakennustyömaalle. Toimintajärjestelmä antaa punaisen langan, joka kertoo, milloin tehdään mitäkin, ja sen avulla yritys toimii samalla tavalla työmaasta, henkilöstä tai paikkakunnasta riippumatta. Toimintajärjestelmää voidaan käyttää myös henkilöstön perehdyttämiseen yrityksen tai työmaan tavoille. Työmaiden suunnittelu ja hallinta käyvät helpommin, kun edetään ennalta sovittua toimintajärjestelmää käyttäen askel kerrallaan. Hyvä toimintajärjestelmä luo arvoa yritykselle tilanteessa, jossa tilaaja on aktiivinen, ja toimintajärjestelmän avulla pystytään näyttämään ennakolta toimenpiteitä ja tehtäviä katselmuksia. Toisaalta kokemattomalle tilaajallekin pystytään toimintajärjestelmän avulla kertomaan työmaan kulusta ja toiminnasta laajasti ja näin ollen luomaan lisäarvoa yritykselle ja parantaa luottamusta sidosryhmien välillä.

Tavoitteena työssä on luoda nimenomaan pk-yrityksen tarpeisiin sopiva, tuotantoon painottuva toimintajärjestelmä, joka tukee keskisuurta ja ketterää yritystä rakennustyömaan hallinnassa. Tavoitteena on tehdä selkeä ja yksinkertainen toimintajärjestelmä, joka tehostaa toimintaa sekä luo arvoa yritykselle ja sen sidosryhmille. Toimintajärjestelmä antaa ammattimaisen kuvan yrityksestä ja selkeää toimintajärjestelmää voidaan käyttää hyväksi jo tarjousvaiheessa.

Opinnäytetyön kirjallisessa osuudessa tullaan käsittelemään neljää rakennushankkeen tärkeintä elementtiä: kustannukset, aikataulu, työturvallisuus ja laatu. Kaikki nämä vaikuttavat toisiinsa ja toimintajärjestelmän tulee huomioida kaikki niistä. Tavoitteena on luoda toimintajärjestelmä, joka kattaa kaikki neljä osa-aluetta tuotantovaiheessa. Soveltavassa osuudessa huomioidaan näiden lisäksi johtamista, viranomaisasioita ja hankintaa.

1.1 Rajaukset

Huomattavaa on, että toimintajärjestelmää ei luoda omaperustaisen rakennushankkeen johtamiseen, joten työstä rajataan pois keskushallinnolle kuuluvia tehtäviä, mihin työnjohtajat eivät osallistu. Toimintajärjestelmä rakennetaan kolmen rakennusvaiheen ympärille. Rakentamisen valmisteluvaihe on erikseen, ja rakentamisvaihe on jaettu kahteen osioon, rakentamisvaiheeseen sekä viimeistelyvaiheeseen. Samoin työstä rajataan pois hankekehitysvaihe sekä takuu-aika. Työ on suunnattu rakennustyömaan työnjohtajille, ja siksi esimerkiksi hankekehitysvaihe on rajattu kokonaan pois, koska työnjohtajat eivät siihen vaiheeseen yleensä osallistu.

2 Toimintajärjestelmä

Toimintajärjestelmä kuvaa yrityksen vakioituneet toimintatavat ja näin ollen varmistetaan, että yritys toimii aina samalla tavalla henkilöstä, työmaasta tai paikkakunnasta riippumatta. Toimintajärjestelmään yritys kerää parhaat mahdolliset menettelytavat suorittaa prosesseja tehokkaasti. Toimintajärjestelmässä kuvataan organisaation yhteiset pelisäännöt ja ongelmatilanteiden toimintaohjeet. Toimintajärjestelmän tavoite on tehdä selkeät ja yksinkertaiset prosessit, jotka tehostavat toimintaa ja luovat arvoa yritykselle ja sen sidosryhmille. Toimintajärjestelmä antaa ammattimaisen kuvan yrityksestä ja selkeää toimintajärjestelmää voidaan käyttää läpi koko rakennushankkeen. Toimintajärjestelmän tavoite on tukea hyvän tekemistä ja edetä kohti päämäärää parhain, aiemmin opituin keinoin. Se kattaa yleisesti koko yrityksen toiminnot. Jokainen menestyvä yritys tarvitsee toimintajärjestelmän. Tuotantoon painottuvassa toimintajärjestelmässä paneudutaan juuri siihen osa-alueeseen, mikä ratkaisee, pärjääkö yritys markkinoilla vai ei. (1. s. 27.)

2.1 Toimintajärjestelmä rakennushankkeessa

On tärkeää ymmärtää, että rakennustyömaan onnistuminen perustuu pitkälti neljän asian ympärille

- laatu
- työturvallisuus
- kustannukset
- aikataulu.

Hyvä toimintajärjestelmä ottaa nämä kaikki asiat huomioon. Näiden asioiden ympärille rakennetaan polku, jota seuraamalla mahdollistetaan kaikin puolin hyvä lopputulos.

Työmaan tuotannonohjauksen parhaat menettelyt kuvataan toimintajärjestelmässä, joka kattaa toimintatavat liiketoiminnassa, johtamisessa, laadussa, ympäristössä ja turvallisuudessa. Rakennushankkeet ovat pitkiä ja niissä on useita eri vaiheita, joissa täytyy osata painottaa erilaisia asioita. Eri sidosryhmien kanssa toimiminen on ensiarvoisen tärkeää, ja rakennushankkeessa muiden osapuolien sitouttaminen päätoteuttajan toimintajärjestelmään on tärkeää ja pitää aloittaa heti hankkeen alusta alkaen. Selkeä polku luo myös luottamusta muille osapuolille siitä, että hanke on hyvissä käsissä. Rakennushankkeessa toimintajärjestelmä kattaa kaikki eri rakennusvaiheet tarjousvaiheesta aina takuu-aikaan. Pitää olla siis selkeä polku, jota seurata läpi koko hankkeen. (1. s. 27.)

3 Laatu

Laatu on moniulotteinen käsite ja sitä käsitellään eri aloilla eri tavalla. Laatu jaetaan kahteen osioon

- Tuotteen tai palvelun laatuun.
- Toiminnan, eli prosessin laatuun.

Yleisesti vertaillaan tuotteiden laatua, koska prosessin eli toiminnan laatua ei päästä tarkastelemaan ulkopuolelta. Lopputuote näkyy asiakkaalle ja muodostaa käsityksen laadusta. Yritys näkee oman toimintaprosessinsa laadun tuottavuutena ja kustannuksina. Tuotteen laadun kolme osiota ovat

- valmistuksen laatu
- suunnittelun laatu
- asiakkaan kokema laatu.

Vaikka tuote valmistettaisiin onnistuneesti suunnitelman mukaiseksi, eivät asiakkaan tarpeet välttämättä täyty, ja näin syntyy imago huonosta tuotteesta. Tuotteen laatu on hyvä, jos asiakkaan kokema laatu vastaa hänen odotuksiaan, eli sitä, millainen tuotteen kuuluisi asiakkaan mielestä olla. Laadun onnistumisen takeeksi onkin tärkeää, että suunnittelijat ymmärtävät ja tietävät, mitä asiakas haluaa, ja vertaavat lopputuotetta asiakkaan vaatimuksiin. Asiakkaan havainnoima suhteellinen laatu on hänen saamansa tuotteen laadun suhde odotuksiin nähden.

Asiakkaan odotukset tuotteen laadusta määräytyvät tuotteen ominaisuuksien lisäksi myös hänen ennakkokäsityksistään ja tuotteen valmistajan imagosta. (2. s. 5-6.)

3.1 Laatu rakennusalalla

Laatua voidaan tarkastella kuudesta näkökulmasta

- tuotekeskeinen

- ympäristökeskeinen
- asiakaskeskeinen
- valmistuskeskeinen
- arvokeskeinen
- kilpailukeskeinen.

Rakentamisessa korostuu valmistuskeskeinen laatu näkemys. Rakennuksen laadussa tarkastetaan, miten rakennus vastaa suunnitelmia. Suunnittelun tehtävä on huomioida laatua muista näkökulmista ja tuotannon tehtävä on valmistaa rakennus suunnitelmien mukaisiksi. Valmistuskeskeinen laatu on yksinkertainen mitata, sillä standardit, toleranssit ja työohjeet määrittelevät selkeästi, mikä kelpaa ja mikä ei. Valmistuskeskeisessä laatuajattelussa keskitytään virheisiin, niiden määrään ja niistä aiheutuviin kustannuksiin sekä pyritään selvittämään, mistä virhe johtui ja miten se estetään tulevaisuudessa.

Suunnittelussa on tiedettävä, mitä asiakas haluaa ja miten hän kokee laadun, ja suunniteltava rakennus näiden ehtojen mukaan. Tuotteen laatu on hyvä silloin, kun se vastaa asiakkaan odotuksia. Laatuun vaikuttavat myös ennakkokäsitys sekä yrityksen imago. Suunnittelun laatu määrittää rakennuksen käyttökelpoisuuden, kestävyuden, toimivuuden, ympäristöön sopeutumisen, ulkonäön ja huollon mahdollistamisen.

Siihen, miten asiakas kokee valmiin rakennuksen laadun, vaikuttavat myös asiakaskontaktit rakentamisen aikana - eli se, miten asiakkaita on kohdeltu ja tiedotettu koko prosessin ajan. (2. s. 26-27.)

3.2 Laatujohtaminen

Jos yritys haluaa pärjätä ja menestyä markkinoilla, tulee sen laadun olla korkeaa. Onnistuakseen yritys tarvitsee selvän suunnitelman siitä, miten laatua johdetaan, valvotaan ja kehitetään. Onnistunut laatujohtaminen edellyttää, että

yrityksessä ymmärretään asiakkaan näkemys laadusta. Kun yrityksessä ymmärretään, miten asiakas laadun kokee, on yrityksen johdon tehtävänä jalkauttaa laatujohtaminen ja laatujärjestelmä läpi koko organisaation.

Eri organisaatiot ja ihmiset käsittävät laadun eri tavoin, ja tästä syystä laatua on tietoisesti johdettava yrityksen strategian mukaan. On tärkeää myös ymmärtää, että laatu on kokonainen prosessi ja asiakkaan laatukokemukseen vaikuttaa useita asioita läpi koko valmistusprosessin. Johdon rooli on luoda puitteet, motivoida, asettaa tavoitteet ja kannustaa kehitykseen. Laatupanostukset täytyy tulla johtoryhmästä asti, jolla on mahdollisuus vaikuttaa asioihin.

Toiminnan laatu lähtee ajatuksesta, että tuote tehdään kerralla valmiiksi ilman virheitä tai korjauksia. Kun asiakas kokee laadun lopputuotteena, on yrityksen puolestaan tehtävä laadunhallinta prosessin aikana, koska tuotteen laatu syntyy toiminnan seurauksena.

Laatujohtaminen huomioi laadun mittaamisen ja toiminnan ohjaamisen kohti virheetöntä toimintaa sekä laadun kehittämistä. Virheiden välttämiseksi tulee toimintaa ennakoita ja suunnitella.

Laadukas tuote vaatii systemaattisen prosessin ja toimintatavat, jotka läpäisevät koko organisaation. Tärkeintä on ymmärtää, ettei laatu ole vain titteleitä, systeemejä ja dokumentteja, vaan laatu on jokapäiväistä työtä, joka vaatii motivoimista, valvontaa ja koulutusta. Laadun kehittäminen on koko organisaation tehtävä. Asiakas määrittää laadun ja antaa suuntaviivat kehitykselle. Tämän takia asiakaspalaute on ensiarvoisen tärkeää, eikä laatua määrittele kukaan muu.

Imago vaikuttaa myös asiakkaan kokemaan laatuun. Jos asiakkaalla on jo valmiiksi kielteinen kuva yrityksestä, mahdolliset virheet vaikuttavat vielä kovemmin negatiivisesti. Positiivinen imago puolestaan vaikuttaa päinvastoin.

Laatujohtaminen perustuu ajatukseen, että laatu on ilmaista, mutta virheiden korjaaminen aiheuttaa kustannuksia. Johtamisen lisäksi tarvitaan laatutekniikkaa ja laatutyökaluja, joiden avulla laatuongelmien syyt tunnistetaan ja ne on

mahdollista välttää. Laatu on keskeisin asia menestymiseen ja on tärkeää, että koko organisaatio on mukana. Laatujohtamisessa tuotannon prosessien periaate on, että seuraavan tehtävän suorittaja on edellisen tehtävän asiakas.

Rakennustyömaat ovat sääntöorientoituneita ja valmistuskeskeisiä, joten on olemassa selkeät ohjeet siitä, mikä täyttää laadun määritelmän. (2. s. 10-13.)

4 Laadun hallinta rakennusvaiheissa

Laatujärjestelmä määrittelee organisaation laadulliset toimintatavat ja tapahtumien kulkujärjestyksen. Laatujärjestelmän (kuva 1) tarkoitus on varmistaa, että prosessit pysyvät laadukkaina ja ne toistuvat työmaasta riippumatta. Keinot tähän ovat

- Pelisäännöt ovat samat kaikilla työmailla.
- Parhaat menettelytavat on kaikkien tiedossa ja niitä noudatetaan.
- Miten ongelmatilanteissa toimitaan.

Laatujärjestelmän periaatteet ovat

- Yrityksen johto määrittelee arvot laatupolitiikalle.
- Laadun kehittäminen on koko organisaation vastuulla.
- Laatutyö on organisoitava.
- Laatujärjestelmän kehittäminen on osa laadun parantamista.



Kuva 1. Laatujärjestelmä.

Laatujärjestelmässä myös dokumentoidaan prosessit sekä koulutetaan työntekijöitä käyttämään järjestelmää siten, että he todella ymmärtävät toimintaperiaatteet ja syyt niiden taustalla. (2. s. 15-20.)

4.1 Laatu rakentamisen valmisteluvaiheessa

4.1.1 Laatu sopimuksissa

Tarjousvaiheessa tilaajan tulee toimittaa päätoteuttajalle tekniset asiakirjat ja urakkaehdot, joiden perusteella urakan tarjouspyyntö lasketaan. Teknisissä asiakirjoissa säädellään urakoitsijan suoritusvelvollisuuden tekninen sisältö ja laajuus. Tekniset asiakirjat sisältävät työselostukset, rakennusselostukset sekä kohteen piirustukset. Asiakirjat sisältävät tärkeimmät tiedot rakennuksesta tarjouslaskentaa varten. Yleisesti tarjouspyynnöissä viitataan lisäksi yleisiin laatuvaatimukseen, kuten RT-kortistoon, RYL2000-sarjaan ja SFS-standardeihin. Tarjouslaskennan jälkeen edetään urakkaneuvotteluiden kautta urakkasopimukseen. Urakkaneuvotteluissa täsmennetään tarvittaessa tarjouspyyntöasiakirjoissa olevia asioita. Laissa määrätään tilaajalle huolehtimisvelvollisuus. Huolehtimisvelvollisuus tarkoittaa, että tilaajan on huolehdittava, että rakennus rakennetaan hyvien rakennustapojen ja voimassa olevien määräysten mukaan. Tilaajalla on myös velvollisuus valvoa rakennustyötä sekä huolehtia, että käytyt rakennustuotteet ovat asianmukaisia.

Kun päätoteuttaja alkaa pyytää tarjouksia ja tehdä aliurakkasopimuksia urakoitsijoiden kanssa, aliurakoitsijoilta vaaditaan laatusuunnitelma tarjouksen liitteeksi. Laatusuunnitelmasta tulee käydä ilmi tarvittavat tiedot sekä laatu ehdot, joiden mukaan työtä tehdään ja valvotaan niin, että päästään laadukkaaseen lopputulokseen. (3. s. 63-67.)

4.1.2 Henkilöhyväksynät rakennusvalvonnasta

Viranomaisten tehtävä tässä vaiheessa hanketta on varmistaa, että hankkeessa mukana olevilla on riittävä asiantuntemus sekä ammattitaito, sekä huolehtia, että kohteessa noudatetaan voimassa olevia lakeja, asetuksia ja määräyksiä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi vastaavan työnjohtajan, erikoisalan työnjohtajan ja pääsuunnittelijan hyväksyntää kohteeseen. Rakennusvalvonnassa arvioidaan heidän kokemustaan ja ammattitaitoaan suorittaa kohde laadukkaasti maaliin. (MRL 132/1999, §120, §122.)

4.1.3 Laatusuunnitelma

Rakentamisen valmisteluvaiheessa päätoteuttaja laatii kohteesta laatusuunnitelman. Rakennusalan yleiset sopimusehdot edellyttävät urakoitsijalta laadunvarmistusta ennen töiden aloitusta. Käytännössä tämä tarkoittaa laatusuunnitelmaa, jonka urakoitsija laatii varmistaakseen ja osoittaakseen, miten laatua hallitaan kohteessa. Laatusuunnitelma toimii käytännön työkaluna rakennushankkeen laatujohtamisessa. Laatusuunnitelmasta tulee käydä ilmi, miten hanketta johdetaan tehokkaasti ja laatuvaatimusten mukaisesti. Laatusuunnitelmasta tulee käydä ilmi seuraavat asiat. (3. s. 59.)

- kohteen yleistiedot
- potentiaalisten ongelmien analyysi
- asiakassuhteiden hoito
- suunnitelmien hallinta, lisä ja muutostyöt
- aikatauluhallinta
- kustannushallinta
- hankintamenettelyt
- turvallisuus ja ympäristö
- yhteistyömenettelyt
- työlajikohtaiset laadunvarmistusmenettelyt
- viimeistely ja luovutusvaihe
- laatusuunnitelman ylläpito.

4.1.4 Potentiaalisten ongelmien analyysi

Laatusuunnitelman tärkein osa on potentiaalisten ongelmien analyysi (kuva 2). POA:sta käytetään myös nimeä riskianalyysi.

| Ongelma | Hälytin/ajankohta | Ehkäisy | Ratkaisu |
|--|---|---|--|
| Perustusten mittavirheet | Tarkastusmittaukset perustustöiden jälkeen | Tarkastus ja korjaus perustustyön yhteydessä | Korjataan perustukset suunnitelmien mukaisiksi |
| Valun pintavirhe muotin pintavauriosta johtuen | Tarkastus muottipinnan puhdistuksen yhteydessä | Muottipinnan kunnostus puhdistuksen yhteydessä | Betonipinnan korjaus paikkaamalla |
| Valmistustoleranssit ylittyvät | Tarkastusmittaus muottityön yhteydessä | Mittatarkkuus, huolellinen muottityö | Korjataan seinät suunnitelmien mukaisiksi |
| Betonin tarttuminen muottiin | Öljytön tai lähes öljytön muotin pinta asennuksia tehtäessä | Öljyäminen jo puhdistuksen yhteydessä | Korjataan seinät suunnitelmien mukaisiksi |
| Öljyinen ja laikukas betonin pinta | Muotin öljyinen, valuva ja märkä pinta asennuksia tehtäessä | Öljyn suunniteltu ja mitoitettu käyttö | Seinäpinnan puhdistus ja mahdollinen korjaus |
| Onnettomuus esim. muottisillalta putoaminen | Turvallisuustarkastuksessa havaittu puute | Kaiteiden, ketjujen ja siltojen tarkistus jokaisen pystytyksen yhteydessä | Nopea ensiapu => ensiapuun perehtyneet henkilöt, ensiapuvälineet toimintaohjeet onnettomuustilanteessa |
| Valmistumisen myöhästyminen | Aikataulun valvonta | Päivä- ja viikkotavoitteiden asettaminen | Aikataulun kireminen muiden töiden avulla |

Kuva 2. Esimerkki potentiaalisten ongelmien analyysistä. Rakennusteollisuus.

POA:ssa mietitään kohdekohtaiset ongelmat, niiden seuraukset ja riskien torjunta. Yleisesti potentiaaliset ongelmat liittyvät itse työsuoritukseen, mutta ongelmat voivat myös olla niin sopimuksellisia, resursseja ja materiaaleja koskevia ongelmia kuin mitä vain, mikä saattaa vaikuttaa negatiivisesti hankkeeseen. Tärkeintä riskianalyysissä on, että ongelmien tunnistamiset johtavat toimenpiteisiin, millä ehkäistään riskin syntymistä. Riskintorjunnalle tulee nimetä vastuuhenkilö. (3. s. 61.)

4.1.5 Laadunvarmistusmatriisi

Urakoitsija tekee myös laadunvarmistusmatriisin (kuva 3), mistä käy ilmi tärkeimmät valvontatoimenpiteet kullekin työlle sekä niiden vastuuhenkilöt.

| TYÖVAIHEIDEN HALLINTA | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|--|---|-----------------------------|---|---------------------|------------------|-------------------------------------|---|
| TYÖVAIHE / RAKENNEOSA | VAS-TUU | AU | S= suunniteltu ajankohta, T= toteutunut ajankohta | | | | | | | |
| | | | TYÖVAIHEEN ALOITUSPALAVERI | | TYÖVAIHEEN PALAUTE-PALAVERI | | TEHTÄVA-SUUNNITELMA | TEHDAAN MALLITYÖ | TARKASTUKSET TARKASTUS-ASIAKIRJASSA | HUOMIOITAVAA |
| | | | S | T | S | T | (Tehdään) | | | |
| 1. Perustus ja betonirunkotyöt | KA | | 42/08 | | 16/09 | | | | | Työturvallisuus → ympäröivä liikenne |
| 2. <u>U.S. Jämmöneristetyöt</u> | KA | | 23/09 | | | | | x | X | Laatukortti joka kerroksesta. |
| 3. Vesikattotyöt | KA | | 26/09 | | | | | | X | Tulityöluvat |
| 4. Autokannen vesieristys | | ICO PAL | 10/09 | | 32/09 | | | | | Peittyvät rakenteet ja niiden toimivuus. |
| 5. Elementtiasennus | KA | | 45/08 | | 32/09 | | | | | Asennustyösuunnitelma |
| 6. Vedeneristystyöt | KA | | 45/09 | | 1/10 | | | x | x | Kaappala joka as. lattia ja seinä. |
| 7. Julkisivumuuraus | KA | | 32/09 | | 12/10 | | | x | x | Korkea ulkonäkövaatimus ja vötsit |
| 8. Laatoitustyöt | KA | | 45/09 | | 10/10 | | | x | | Laatukortti portaittain. |
| 9. Saunojen puutyöt | KA | | 38/09 | | 10/10 | | | x | | Laatukortti portaittain. |
| 10. Kalusteasennus | KA | | 32/09 | | 10/10 | | | x | | Laatukortti portaittain. |
| 11. Levyrakenteiset julkisivut | KA | | 17/09 | | 32/09 | | | x | | Uusi tekniikka, korkea ulkonäkövaatimus. Laatukortti kerroksittain. |
| 12. | | | | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | | | | |
| 14. | | | | | | | | | | |
| 15. | | | | | | | | | | |
| 16. | | | | | | | | | | |
| 17. | | | | | | | | | | |
| TARKASTUSASIAKIRJA | | | : liitteenä | | | | | | | |
| Jäljitettävät materiaalit, esim. kantavissa rakenteissa | | | Urakassa jäljitetään seuraavat materiaalit: Betonit, betoniteräks... julkisivutilet, kevytrakenteiset julkisivut | | | | | | | |
| Enkospätevytyt, esim. tulityöt tai bet. Työnjohtaja | | | Työvaihe ja pätevyys: Sisäpuolisiin vedeneristystöihin pätevyystodistus, hitsaustöihin vaadittavat luokkapätevytyt, kemienestyksen tulityöluva | | | | | | | |
| Tarkempi vastaanottotarkastus. Seuraavilla materiaaleilla | | | Betonielementit, ulkoikkunat ja -ovet, kalusteet, autokannen vedeneristetyt | | | | | | | |

Kuva 3. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista. Rakennusteollisuus.

Laadunvarmistustehtävät voidaan esittää dokumentin muodossa laadunvarmistusmatriisissa, joka on laatusuunnitelman liitteenä, ja johon kirjataan kaikki olennaisimmat työvaiheet ja laadunvarmistustoimet. Dokumentin tarkoitus on varmistaa työvaiheen laadukas läpivienti. Laadunvarmistusmatriisiin kirjataan projektikohtaiset työmaan työvaiheiden laadunhallinnalliset toimenpiteet. Laadunvarmistustoimenpiteiden määrittelyssä valitaan rakennusvaiheen mukaan tehtävät, joissa laatuvirheitä potentiaalisesti syntyy, sekä tehtävät, joihin rakennuttaja haluaa kiinnittää erityistä huomiota. Laadunvarmistusmatriisi on tilaajan ja urakoitsijoiden yhteistä laadunvarmistusta, jonka ylläpitoon osallistuvat kaikki osapuolet. Vastaava työnjohtaja on yleisesti vastuussa laadunvarmistusmatriisin luomisesta, ja sen sisältöä muokataan hankekohtaisen rakennustyömaan työvaiheiden mukaan. (4.)

4.1.6 Aloituskokous

Kohteen vaativuudesta ja henkilöstön pätevydestä riippuen viranomaisen harjoittaa, onko aloituskokoukselle tarvetta. Rakennuttajan on pyydettävä aloituskokous koolle ennen rakentamisen aloittamista. Aloituskokouksen tarkoitus on

varmistaa ja täsmentää huomioonotettavia seikkoja hankkeessa. Läsnä aloituskokouksessa ovat hankkeen tärkeimmät osapuolet, kuten rakennusvalvonta, vastaava työnjohtaja, pääsuunnittelija ja hankkeen laajuudesta ja haastavuudesta riippuen pelastusviranomainen sekä mahdolliset erikoisalojen suunnittelijat ja työnjohtajat. Aloituskokouksesta laaditaan kirjallinen pöytäkirja, joka toimii sitoumuksena aloituskokouksessa sovittuihin toimenpiteisiin. (3. s. 68.)

4.1.7 Tarkastusasiakirja

Maankäyttö ja rakennuslaki edellyttävät tarkastusasiakirjaa. Tarkastusasiakirjan tarkoituksena on helpottaa ja yhtenäistää rakennustyömaiden valvontakäytäntöjä ja asioiden kirjaamista. Tarkastusasiakirjaan merkitään katselmukset ja tarkastukset. Tarkastusasiakirja sisältää ne asiat, katselmukset ja tarkastukset, joilla voidaan varmistua, että rakennustyö on tehty hyvien rakennustapojen, määräysten ja säännösten mukaisesti. Tarkastusasiakirjan ylläpitämiseen on useita eri tyyliä, ja aloituskokouksessa onkin sovittava, millaisella tyylillä kohteessa pidetään tarkastusasiakirjaa. Työvaiheiden vastuuhenkilöt varmentavat tarkastusasiakirjaan tekemänsä tarkastukset laadun varmistamiseksi. Tarkastusasiakirjan ajan tasalla pitäminen on vastaavan mestarin vastuulla. Mahdolliset huomautukset kirjataan tarkastusasiakirjaan ja mahdolliset poikkeamat tulee ilmoittaa rakennusvalvontaan viipymättä. (3. s. 68.)

4.1.8 Laadunvarmistusselvitys

Mikäli rakennusvalvonnan viranomainen epäilee aloituskokouksen perusteella, ettei hankkeen henkilöillä ole tarvittavaa ammattitaitoa, voi hän vaatia laadunvarmistusselvitystä tehtäväksi ennen työmaan aloitusta. Laadunvarmistusselvityksen tekeminen on rakennuttajan vastuulla, mutta urakoitsijan on toimitettava vaadittavat tiedot rakennuttajalle. Laadunvarmistusselvityksestä tulee käydä ilmi ne toimenpiteet, joilla rakentamisessa saavutetaan hyvä ja säännösten mukainen laatutaso. Rakennusvalvontaviranomainen määrittelee, tehdäänkö laadunvarmistusselvitys koko hankkeesta vai yksittäisestä työvaiheesta. (3. s. 70.)

4.1.9 Kosteudenhallintasuunnitelma

Tilaaaja valitsee rakennushankkeeseen riippumattoman kosteudenhallintakoordinaattorin, joka laatii rakennuslupaan liitettävän kosteudenhallintaselvityksen ja valvoo Kuivaketju 10 -toimintamallin toteutumista. Työmaan vastaava työnjohtaja laatii kosteudenhallintaselvityksen perusteella työmaalle kosteudenhallintasuunnitelman.

Työmaan kosteudenhallinnan ja kosteudenhallintasuunnitelman tavoite on luoda turvalliset ja terveelliset työskentelyolosuhteet työmaalle sekä edesauttaa rakentamaan terveellinen ja pitkäikäinen rakennus, joka on vapaa kosteusvaurioista. Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma näyttelee merkittävää osaa rakennushankkeen kosteudenhallinnasta. Kosteudenhallintasuunnitelmalla varmistetaan terveellinen, turvallinen ja hyvän rakentamistavan mukainen lopputulos. Kosteudenhallintasuunnitelma kuitenkin vaatii ennakoitua ja suunnitelmalista toimintaa. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi mitä tehdään, miten tehdään ja kuka vastaa mistäkin osa-alueesta. Tästä syystä pitäisikin varmistaa, että kosteudenhallintasuunnitelma on koko rakennushankkeen organisaation saatavissa ja tiedossa. Suunnitelmassa pitäisi siis esittää, miten työntekijöitä ohjeistamalla ja perehdyttämällä sitoutetaan henkilöstö noudattamaan ja valvomaan kosteudenhallintasuunnitelmaa. Kosteudenhallintasuunnitelman laatimisen idea on tehdä samalla riskianalyysi kohteesta kosteuden näkökulmasta. Mahdollisiin esille nousseihin ongelmakohtiin voidaan näin tarttua jo suunnitteluvaiheessa.

(4.)

4.2 Laatu rakentamisvaiheessa

4.2.1 Toistuva tehtävänohjaus

Työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä rakennusaikana on tehdä jatkuvasti toistuvaa tehtävänohjausta, mikä sisältää tehtävän onnistumisen kannalta oleellisia asioita. Tehtävänohjauksen tarkoitus on varmistaa, että työ tehdään laadullisesti, kuten on suunniteltu, aikataulussa, turvallisesti sekä kustannusarvion mukai-

sesti. Lisäksi tehtävänäojauksen vaiheet huolehtivat, että kaikilla on selvät pelisäännöt, ajantasaiset suunnitelmat ja kaikki tietävät, mitä tehdään milloinkin ja miten ongelmatilanteissa toimitaan. Tehtävänäohjaus on aktiivista osallistamista ja tiedonvaihtoa eri osapuolten kesken. Tehtävänäohjaus koostuu näistä päävaiheista. (3. s. 10.)

- suunnitelmiin tutustuminen
- aloituspalaveri
- mestan vastaanotto
- mallityön vastaanotto ja sen dokumentointi
- osakohteiden vastaanotot.

4.2.2 Tehtäväsuunnitelma

Suurimmista ja kriittisimmistä työvaiheista tehdään tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelman tavoite on, että kaikilla työn osapuolilla on selkeä tilannekuva siitä, mitä ollaan tekemässä ja miten se saavutetaan. Lisäksi tehtäväsuunnitelma toimii tuotannon työvälineenä, jolla varmistetaan, että lopputulos saavutetaan laadukkaasti, turvallisesti ja aikataulussa kustannusarvion mukaisesti. Tehtäväsuunnitelmassa työhön pureudutaan ennalta tarkasti detaljitasolla ja yksittäisestä työvaiheesta tehdään tarkemmat suunnitelmat aikataulun, kustannusten, laadun ja työturvallisuuden suhteen. Kun suunnitelmiin tutustutaan ennalta tarkasti, voidaan niihin tehdä tarvittaessa muutoksia tuotannon helpottamiseksi. POA on merkittävässä roolissa yksittäisessä tehtäväsuunnitelmassa. Tärkeää on esille nousseiden riskien huomioiminen kaikessa tekemisessä ja laatia riskeille torjuntasuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmassa myös paneudutaan tarvittaessa kalustoon ja tehdään suunnitelmat sen hankkimiseksi. (3. s. 125-129.)

4.2.3 Betonointi

Betonitöistä tehdään betonointisuunnitelmat ja betonointipöytäkirjat. Betonointisuunnitelma laaditaan valutyön ohjeeksi työntekijöille, ja se toimii myös betoni-

työnjohtajan laatutyökaluna. Betonointisuunnitelma perustuu hankkeen suunnitelmiin ja asiakirjoihin. Jokaiseen betonitöitä sisältävään rakennushankkeeseen tulee tehdä betonityösuunnitelma ennen betonitöiden aloitusta. Suunnitelmassa avataan kohteen betonointitöiden laatu ja viranomaisvaatimukset. Työmaan betonoinnit ovat usein keskenään hyvin erilaisia, joten betonointisuunnitelman ylläpito on jatkuvaa työtä. Suunnitelman tarkoituksena on ennalta miettiä työn riskejä sekä miten työ tehdään turvallisesti, aikataulussa, kustannustehokkaasti ja laadukkaasti. Betonointityöt vaativat usein paljon tilaa kaluston takia, joten suunnitelmassa pitää perehtyä aluesuunnitelmaankin. Suunnitelmassa tulee ottaa huomioon myös vuodenajat ja niiden aiheuttamat riskit ja erityistekijät.

Betonointipöytäkirja laaditaan yksittäisestä betonivalusta. Betonointipöytäkirja toimii osana laadunvarmistusta. Betonointipöytäkirjassa esitetään valusta vastaavan henkilön tiedot, betonimassan tiedot ja betonimassan määrä. Betonointipöytäkirjaan kirjataan työn edistyminen, mahdolliset poikkeamat, massan silmämääräinen laatu, muotti ja raudoitustyö, sekä tiedot koekappaleista ja jälkihoidosta. (5. s. 220.)

4.2.4 Työmaapäiväkirja

Työmaapäiväkirjan ylläpitäminen on vastaavan mestarin vastuulla. Työmaapäiväkirjaan merkitään päivän tapahtumat ja kyseisen päivän töitä koskevat tiedot. Päiväkirjaa voi pitää paperisena tai sähköisenä. Päiväkirjaan on pyydettyessä merkittävä tilaajan, viranomaisen ja kenen tahansa työmaan urakoitsijan, asiantuntijan tai tavarantoimittajan esittämä työmaata koskeva huomautus. Päätoiteuttajan ja tilaajan ylläpitämä ja hyväksymä päiväkirja toimii todistusvälineenä riitatapauksissa. (YSE 1998 75§.)

4.3 Laatu viimeistelyvaiheessa

4.3.1 Toimintakokeet

Viimeistelyvaiheessa laatuun tehdään paljon asiakkaalle näkymättömiä asioita, pitkälti talotekniikkaan liittyen. Viimeistelyvaiheen tärkeimpiä laadullisia toimenpiteitä ovat talotekniikan toimintakokeet. Toimintakokeissa tehdään mittauksia ja laitteet säädetään, että voidaan varmistua, että LVIAS tekniikkaan liittyvät järjestelmät toimivat, ja ovat laadultaan sellaisia kuin on suunniteltu. Talotekniikkaurakoitsijat laativat toimintakokeista pöytäkirjat ja tekevät omat vastaanotto-tarkastuksensa. Luovutusvaiheen aikatauluun merkitään talotekniikan laitteiden toimintakokeet. Laadukkaan lopputuloksen saamiseksi, viimeistelyvaiheen aikataulussa toimintakokeet tulee suunnitella siten, ettei muita viimeistelyvaiheen töitä tehdä samaan aikaan samassa paikassa. (3. s. 79-83.)

4.3.2 Itselleluovutukset

Yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan on tehtävä itselleluovutus ennen kohteen luovuttamista tilaajalle. Itselleluovutuksen tarkoituksena on luovuttaa kohde virheettömänä tilaajalle. Itselleluovutuksessa kohde jaetaan tarpeeksi pieniin lohkoihin tarkistustyön laadun varmistamiseksi. Itselleluovutuksissa tehdään virhe- ja puuteluettelo. Urakoitsijoiden itselleluovutuksien ja puutteiden korjauksien jälkeen tilaaja tekee oman itselleluovutuksen. (3. s. 79-83.)

5 Työturvallisuuden hallinta rakennusvaiheissa

Turvallisuussuunnittelu on jatkuvaa työtä, joka kestää koko hankkeen ajan. Turvallisuussuunnittelu on päätoteuttajan vastuulla, ja se koostuu pienemmistä suunnitelmista ja asiakirjoista yhdeksi kokonaisuudeksi. Turvallisuussuunnittelua pitää ylläpitää ja täsmentää jatkuvasti työmaan aikana. Lähtökohta turvallisuussuunnittelussa on hankkeessa olevien riskien arviointi ja näiden ennaltaestäminen. Laki vaatii turvallisuussuunnittelun olevan järjestelmällistä ja kirjallista. Pää tarkoitus on tunnistaa vaaratekijät sekä suunnitella ja ajoittaa työt siten, että ne voidaan suorittaa turvallisesti aiheuttamatta vaaraa tekijöille tai ympäristölle. Mikäli vaaratekijöitä ei voida poistaa, tulee niiden vaikutus turvallisuuteen ja terveyteen arvioida.

Toimintajärjestelmään sisällytettiin työturvallisuus omana osionaan työturvallisuuden merkityksen takia rakennushankkeessa. Työturvallisuudessa kyse on suunnittelusta ja toteutuksen valvonnasta. Työvaiheiden suunnittelussa turvallisuuden tulee olla osana kaikkea suunnittelua ihan samoin kuten aikataulukin.

Turvallisuusjohtaminen (kuva 4) on jokapäiväistä työn ohjaamista turvallisuus kaikessa huomioiden. Turvallisuusjohtaminen on pitkälti turvallisuussuunnitelmien valvontaa, ohjeistusta ja tarvittaessa asioihin puuttumista. Osana turvallisuusjohtamista, urakoitsijoilta vaaditaan työturvallisuussuunnitelmat, joiden mukaan he toimivat. Näiden velvollisuuksien ja toimintatapojen valvonta on iso osa työnjohtajan turvallisuusvalvontaa.



Kuva 4. Turvallisuusjohtamisen periaatteet. Rakennusteollisuus.

Turvallisuussuunnittelu ja turvallisuusjohtaminen on yrityksen johdon vastuulla, ja se on sisällytettävä yrityksen vakioituihin toimintatapoihin, jotta strategia jalautuu työmaille ja jokapäiväiseen turvalliseen työskentelyyn on tarvittavat resurssit. (1. s. 40-44.)

5.1 Työturvallisuus rakentamisen valmisteluvaiheessa

5.1.1 Työturvallisuus sopimuksissa

Valtioneuvoston asetuksen mukaan rakennusta suunniteltaessa jo arkkitehtonisessa mielessä, tulee työturvallisuus huomioida. Rakennusta suunniteltaessa on huomioitava, että kyseinen rakennus on kyettävä rakentamaan turvallisesti ja aiheuttamatta haittaa työntekijän terveydelle. Rakennuttajan on huomioitava tämä urakkatarjouksia vertailtaessa ja sisällytettävä työturvallisuuden huomiointi kaikkiin hankkeen sopimukseen alusta alkaen. (VNa 205/2009, 7§.)

5.1.2 Turvallisuusasiakirja

Rakennuttajan velvollisuus on laatia kohteesta turvallisuusasiakirja rakentamisen suunnittelua varten. Turvallisuusasiakirjassa on esitettävä vaara- ja haittatekijät, jotka aiheutuvat hankkeen luonteesta, ominaisuuksista tai olosuhteista. Lisäksi työturvallisuuteen ja työterveyteen liittyvät tiedot tulee löytyä turvallisuusasiakirjasta.

Turvallisuusasiakirja sisältää myös rakennustöiden toteutusta varten kirjalliset turvallisuussäännöt. Turvallisuussäännöistä tulee löytyä turvallisuushallinnan tavoitteet ja toimenpiteet sekä ohjeet

- turvallisuusseurantaan
- tarkastuksiin
- työmaakokouksiin
- yhteistoiminaan
- henkilöntunnisteen käyttöön
- kulkuluvan käyttöön
- turvallisuussuunnitelmien käsittelyyn.

Rakennuttajan on pidettävä turvallisuusasiakirjaa ajan tasalla. Päätoteuttajan on huomioitava turvallisuusasiakirjan sisältö ja tehtävä siihen tarvittaessa muutoksia työn etenemisen mukaan rakennuttajan kanssa yhteistyössä. (VNa 205/2009, 7§, 8§, 9§, 10§.)

5.1.3 Työturvallisuushenkilön valinta

Päätoteuttajan on nimettävä jokaiselle työmaalle henkilö, joka vastaa työmaan turvallisuussuunnittelusta ja sen valvomisesta. Työnantajan on huolehdittava, että hänellä on riittävät toimivaltuudet, pätevyys ja perehdytys tehtäviinsä. Nimetty työturvallisuushenkilö on mukana viikoittaisessa työmaatarkastuksessa. (VNa 205/2009, 12§.)

5.1.4 Turvallisuuskoordinaattorin valinta

Rakennuttajan on nimettävä jokaiseen rakennushankkeeseen hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori. Turvallisuuskoordinaattorin on huolehdittava turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevista toimenpiteistä. Rakennuttajan on huolehdittava siitä, että turvallisuuskoordinaattorilla on riittävä pätevyys, asianmukaiset toimivaltuudet ja muut edellytykset huolehtia kyseessä olevasta rakennushankkeesta. Rakennuttajan on varmistettava, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä. Turvallisuuskoordinaattorin on tehtävä yhteistyötä päätoteuttajan kanssa rakentamisen turvallisuutta koskevassa suunnittelussa ja rakennustyön toteuttamisessa. (VNa 205/2009, 5§.)

5.1.5 Aluesuunnitelma

Päätoteuttaja laatii työmaa-alueesta kirjallisen aluesuunnitelman. Aluesuunnitelmasta tulee käydä ilmi työturvallisuuteen liittyvät vaara- ja haittatekijät. Aluesuunnitelmalla on tärkeä rooli sujuvan ja turvallisen rakennushankkeen onnistumiseksi. Aluesuunnitelmasta käy ilmi seuraavat asiat

- Toimistojen, varastojen ja henkilöstötilojen määrä ja sijainti.
- Nostolaitteiden ja koneiden sijoitus.
- Kaivuu ja täytemassojen sijoitus.
- Rakennustarvikkeiden sekä elementtien purku- ja varastointipaikat.
- Nostokoneiden toimintasäteet.
- Työmaaliikenne ja sen liittyminen yleiseen liikenteeseen.
- Kulku, nousu ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito.
- Työmaan siisteyteen, järjestykseen sekä pölyn torjuntaan tarvittavien laitteiden sijoitus.
- Jätteiden kierrätys.
- Palontorjunta.

- Varastointialueen rajaus.

Aluesuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa ja sitä pidetään jatkuvasti ajan tasalla. (VNa 205/2009, 11§.)

5.1.6 Työturvallisuussuunnitelma

Päätoteuttajan vastuulle kuuluu tehdä työturvallisuussuunnitelma, josta vastaa päätoteuttajan nimeämä, turvallisuudesta vastaava henkilö. Suunnitelmaa tehdessä huomioidaan rakennuttajan tekemän turvallisuusasiakirjan sisältö ja vaatimukset. Kaikki työvaiheet kuuluvat turvallisuussuunnittelun piiriin. Vaarallisista työvaiheista tehdään kirjallinen turvallisuussuunnitelma, jossa pohditaan riskejä ja niiden torjuntaa. Suunnitelma sisältää kaikki työmaata koskevat turvallisuusmääräykset ja riskienhallintatoimenpiteet. (6.)

5.1.7 Ennakkoilmoitus

Päätoteuttajan tulee ennen rakennustyön alkua tehdä asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle tarpeelliset tiedot sisältävä ennakkoilmoitus työmaasta, joka on tarkoitettu kestämaan kauemmin kuin kuukauden ja jolla itsenäiset työsuorittajat mukaan lukien työskentelee yhteensä vähintään 10 työntekijää sekä työmaasta, jolla työn määräksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää. Päätoteuttajan on annettava ennakkoilmoitus tiedoksi myös rakennuttajalle. Päätoteuttajan on pantava ennakkoilmoitus selvästi näkyville rakennustyömaalla ja pidettävä se tarpeellisilta osin ajan tasalla. (VNa 205/2009, 4§.)

5.2 Työturvallisuus rakentamisvaiheessa

5.2.1 Pystytyspöytäkirjat

Päätoteuttajan vastuulla on huolehtia, että kaikista nostolaitteiden ja betonipumppujen pystytyksistä laaditaan pystytyspöytäkirjat, joilla varmennetaan nostojen ja betonipumppauksen turvallisuus. Nosturit tulee tarkastaa päivittäin silmämääräisesti. (VNa 403/2008, 33§.)

5.2.2 Työturvallisuuskierrokset

Päätoteuttajan nimeämän henkilön on huolehdittava, että rakennustyömaalla suoritetaan ainakin kerran viikossa työmaatarkastus. Suoritettavissa kunnossapitotarkastuksissa on tarkastettava muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, rakennussahat, telineet, kulkutiet sekä maan ja kaivantojen sortumavaaran estäminen. Lisäksi on tarkastettava muutkin turvallisuuden kannalta merkittävät asiat. Osana kunnossapitotarkastuksia on telineen kunnossapitotarkastuksessa otettava huomioon telineiden turvallisuus. Kierroksesta käytetään yleisesti nimeä Tr-kierros. Tarkastuksesta on aina laadittava kirjallinen dokumentti sekä viat ja puutteet korjattava välittömästi. (VNa 205/2009, 16§, 17§, 18§.)

5.2.3 Perehdyttäminen ja kulunvalvonta

Jokainen työmaalla työskentelevä henkilö on perehdytettävä työmaalle. Perehdytyksen ideana on varmistaa, että kaikilla työmaalla työskentelevillä henkilöillä on riittävät tiedot ja osaaminen turvalliseen työskentelyyn. Perehdytyksessä työntekijöistä kerätään myös henkilötiedot, jolloin saadaan tietoon, keitä työmaalla työskentelee. Jokaisella työntekijällä tulee olla kulkutunniste, joka leimataan aina työmaalle tullessa ja lähtiessä. (VNa 205/2009, 3§, 13§.)

5.3 Työturvallisuus viimeistelyvaiheessa

Viimeistelyvaiheeseen liittyviä työturvallisuudessa ei ole erityispiirteitä, vaan noudatetaan rakennustyömaalle laadittuja yleisiä turvallisuusohjeita ja sääntöjä.

6 Aikataulu

Aikataulu on eräänlainen ohjekartta rakennushankkeessa. Päämäärään päätäkseen aikataulu kertoo, milloin tehdään mitäkin. Ajallinen suunnittelu on keskeisin osa rakennushanketta. Se luo perustan kaikelle muulle. Laadun, työturvallisuuden ja kustannusten onnistuminen ovat seurausta aikataulusta. Realistinen aikataulu vaikuttaa positiivisesti kaikkeen edellä mainittuihin asioihin. Liian kireä aikataulu aiheuttaa ryntäyskustannuksia, jolloin laadussa ja työturvallisuudessa tingitään helposti kiireessä. Aikataulussa pysyminen on paras ja tärkein ohjaustekijä työmaalle. Mikäli aikataulussa pysytään, on mahdollista onnistua myös muilla osa-alueilla. Aikataulussa pysymistä tulee valvoa viikoittain ja valvonnan tulee olla säännöllistä ja näkyvää. Tarkoituksena on selvittää, poikkeako kohteen tuotanto suunnitellusta. Yleisvalvonnan lisäksi valvontaa tulee kohdistaa erityisesti kriittisiin työvaiheisiin. Valvontatietoa on hyvä kerätä ylös. Jos aikataulusta ollaan jäljessä, on tärkeää reagoida mahdollisimman nopeasti ja selvittää viivästymisen syyt. Kun ongelmaan reagoidaan heti havaitsemisen jälkeen, on aikataulun kiinniuttoon parhaimmat mahdollisuudet. (1. s. 28.)

6.1 Rakennusvaiheiden erilaiset aikataulut

Tässä osiossa käydään läpi rakennushankkeen keskeisimmät aikataulumuodot, ja niiden merkitys rakennushankkeeseen. Jotta työmaa olisi helposti ohjattavissa eri vaiheissa aikataulun avulla, tulee aikatauluista laatia erilaisia aina parhaiten tilanteeseen sopivalla tavalla. (7. s. 21.)

6.1.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tarkoitus on kuvata koko hankkeen kulku. Sen laatii päätoteuttaja ja se toimii ohjauksen mallina kaikille osapuolille. Yleisaikataulu on keskeisin tiedonvaihdon ja valvonnan väline eri osapuolten kesken rakennushankkeessa. Yleisaikataulu toimii myös resurssien, kaluston ja hankinnan suunnittelun perustana. Yleisaikataulusta johdetaan tarkemmat aikataulut, kuten rakentamisvaiheaikataulu, viikkoaikataulu sekä tehtäväsuunnitelmat. (1. s. 43-47.)

Yleisaikataulussa on kolme eri vaihetta

- alustava yleisaikataulu
- sopimusaikataulu
- työaikataulu.

Ennen investointipäätöstä päätoteuttaja laatii alustavan yleisaikataulun, jolla tarkastetaan aikataulun kireystaso sekä tarkistetaan kohtaako rakennuttajan ja päätoteuttajan näkemykset aikatauluista. Alustavassa yleisaikataulussa ei kuvata kaikkia tehtäviä, vaan se laaditaan karkeasti, ja siinä on kuvattu hanketta tahdistavat päätyövaiheet suunnitelmien, työselostusten ja kokemusten perusteella vuodenajat huomioiden. Alustava yleisaikataulu tukee päätoteuttajaa tarjouslaskennassa, resurssisuunnittelussa, materiaalitoimituksissa sekä auttaa jakamaan ajan hallitusti suunnittelun, hankintojen ja rakentamisen kesken. Rakennuttaja ja päätoteuttaja sopivat alustavaan yleisaikatauluun myös tärkeimmät välitavoitteet, kuten lämmöt päälle tai sähköpääkeskus asennettu. Alustavan yleisaikataulun laadinnassa hyödynnetään pitkälti tarjouspyyntöasiakirjoja, joihin aliurakoitsijat ovat laatineet omat aikataulunsa urakkatarjouksen liitteeksi. (7. s. 43-47.)

Alustava yleisaikataulu tarkentuu sopimusaikatauluksi päätoteuttajan ja rakennuttajan välisissä urakkaneuvotteluissa. Neuvotteluissa aikataulua kehitetään, muokataan ja siihen tehdään pieniä tarkennuksia, kuten sakolliset välitavoitteet ja toimintakokeiden alkamisajankohdat. Sopimusaikataulu kirjataan hankkeen urakkasopimuksen liitteeksi, joten sen pitää perustua realistisiin työsaavutuksiin. Sopimusaikataulu täten ohjaa päätoteuttajan toimia ja toimii valvontatyökaluna rakennuttajan näkökulmasta. Sopimukseen voidaan kirjata, että päätoteuttaja voi muokata aikataulua, mikäli rakennuttaja hyväksyy uuden esityksen.

Sopimusaikataulu tarkentuu työaikatauluksi päätoteuttajan toimesta. Työaikataulussa päätoteuttaja huomioi eri työvaiheiden yhteensovituksen. Työaikataulu, jota yleisesti yleisaikatauluksi työmaalla kutsutaan, pilkotaan pienempiin lohkoihin ja työvaiheiden tarkempiin kestoihin sisällytetään talotekniikkatyöt. Yleisai-

kataulu ohjaa täten koko hanketta eri urakoitsijoiden kesken. Sen mukaan suunnitellaan hanketta eteenpäin ja kaikki muut aikataulut johdetaan yleisaikataulusta. Yleisaikataulua valvotaan jatkuvasti ja raportoidaan noin kuukauden välein tilaajalle tilanne. Mikäli aikataulusta ollaan jäljessä, ilmoitetaan siitä tilaajalle ja tehdään kiinniotosuunnitelma. (7. s. 43-47.)

6.1.2 Rakentamisvaiheaikataulu

Kun lähtötiedot karttuvat, yleisaikataulua tarkennetaan rakentamisvaiheaikatauluksi. Rakentamisvaiheaikataulussa yleisaikataulu pilkotaan pienempiin osiin ja tarkoitus on varmistaa yleisaikataulussa pysyminen. Rakentamisvaiheaikataulussa työ pilkotaan pienempiin kokonaisuuksiin ja lasketaan samalla tarvittavat resurssit ja materiaalit työn suorittamiseksi. Rakennusvaiheaikataulu kuvaa nimensä mukaisesti tietyn työvaiheen aikataulua, esimerkiksi runkotyöt tai väliseinätyöt. (7. s. 55-56.)

6.1.3 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu laaditaan yleensä 1-3 viikoksi eteenpäin ja sen tarkoitus on varmistaa aikataulussa pysyminen lyhyellä aikajänteellä. Viikkoaikataulu hahmottaa työnjohdolle tarkemmin resurssien, materiaalien ja koneiden riittävyyden seuraavalle kolmelle viikolle. Jokainen työnjohtaja laatii oman viikkoaikataulun, jotka yhteensovitetään vastaavan työnjohtajan johdolla. Viikkoaikataulu toimii myös työnjohtajan omana työkaluna, milloin kohdistaa valvontatoimenpiteitä minnekin. Hyvän viikkoaikataulun avulla pysyy kärryllä mitä työmaalla tapahtuu, ja tarvittaessa resursseja ja koneita voidaan vaihdella päittäin työnjohdon kesken. Viikkoaikataulu toimii myös aliurakoitsijoiden tiedonlähteenä seuraavista mestoista ja muiden urakoitsijoiden etenemisestä. Viikkoaikataulua tulee valvoa jatkuvasti. Mikä siitä jäädään jälkeen, reagoidaan siihen heti ja tehdään kiinniotosuunnitelma. (7. s. 58-59.)

6.1.4 Talotekniikka-aikataulu

Talotekniikkatyöt sisällytetään yleisaikatauluun, mutta niistä on syytä laatia myös oma aikataulunsa. Talotekniikkahankinnat kannattaa tehdä mahdollisimman hyvissä ajoin, jotta he pääsevät vaikuttamaan omiin aikatauluihinsa. Tatepuolen kanssa pidetään aikataulupalavereita. Tatepuolen työt jaetaan lohkoittain, joka helpottaa ja tehostaa resurssien suunnittelua. Tate-aikatauluja verrataan rakennustöiden aikatauluun. Mikäli aikataulut eivät täsmää keskenään, on hankkeen ohjaaminen vaikeaa. (7. s. 53.)

6.1.5 Viimeistelyvaiheen aikataulu

Viimeistelyvaiheella on merkittävä rooli asiakkaan näkemässä laadussa. Viimeistelyvaiheessa tehdään käyttökokeita, itselleluovutuksia, mittauksia ja tarkastuksia. Viimeistelyvaiheessa myös korjataan kaikki havaitut puutteet ja virheet ennen hankkeen luovutusta tilaajalle. Viimeistelyvaiheesta laaditaan oma aikataulunsa ja siitä järjestetään työmaakokous. Viimeistelyvaiheen aikataulusta käy ilmi, milloin on omat tarkastukset, asiakkaan tarkastukset, jälkikorjaukset, vastaanottotarkastukset ja viranomaistarkastukset. (7. s. 57.)

7 Kustannushallinta eri rakennusvaiheissa

Kustannussuunnittelu on osa rakennushanketta alusta alkaen ja jatkuu kohteen käyttöönottoon saakka. Kustannushallinta on yksi rakennushankkeen kulmakivistä ja onnistumisen mittareista, joten sen ohjaamiseen ja valvontaan tulee kiinnittää huomiota. Rakennuksen suunnitteluvaiheessa tehdään merkittävimmät päätökset liittyen hankkeen laajuuteen ja laatutasoon. Tässä vaiheessa kustannuksista määräytyy 70 – 80 %. Kun suunnitelmat on tehty, ei edellä mainittuihin kustannuksiin voida enää vaikuttaa rakentamisen aikana. Tästä syystä kustannushallintaan pitää kiinnittää huomiota heti alusta alkaen. Rakentamisen vaiheessa kustannuksiin voidaan vaikuttaa enää hyvällä tuotannonohjauksella. Kun suunnittelijoilla on alusta alkaen budjettikatto, laativat he suunnitelmat sen pohjalta. Tilaajalta vaaditaan aktiivista suunnittelunohjausta, jotta suunnittelua ohjataan oikeaan suuntaan. (8.)

7.1 Kustannushallinta rakentamisen valmisteluvaiheessa

7.1.1 Kustannusarvio

Tilaaja lähettää valitsemilleen urakoitsijoille tarjouspyynnöt. Urakoitsija laskee kohteesta kustannusarvion ja aloittaa tarjouslaskennan. Mikäli urakoitsija kokee kohteen olevan sopiva, urakoitsija jättää kohteesta tarjouksen. Kustannusarvio perustuu tilaajan toimittamiin teknisiin asiakirjoihin ja urakkaehtoihin. Kustannusarviossa selvitetään kohteen omakustannehinta urakoitsijalle. Kustannusarvion laatii yrityksen hankintapuoli. (9. s. 20-22.)

7.1.2 Tarjouslaskenta

Saadakseen liiketoiminnasta kannattavaa, urakoitsija laatii tarjouslaskennassa kustannusarvion. Päälle lisätään riskivaraus ja kate. Tarjouslaskentaan osallistuu yrityksen johtoa.

Riskivarauksessa huomioidaan hankekohtaiset riskit. Riskit voivat olla teknisiä, sopimuksellisia, hallinnollisia, epätarkkuusriskejä tai muita riskejä. Näitä voivat

olla esimerkiksi hankalat ja ensimmäistä kertaa tehtävät muodot kohteeseen tai täysin uusi toimiala, joka vaatii isoja kertainvestointeja koneisiin. Epätarkkuus riski on olemassa, jos kohteen suunnittelu on kesken rakentamisen alkaessa. Sopimuksellinen riski syntyy, jos kohteessa poiketaan yleisesti tunnetuista sopimus tai laatuehdoista.

Kate tekee liiketoiminnasta voitollista. Kate sisältää myös yrityksen toimintoja, jotka eivät suorassa yhteydessä työmaatoimintaan. Näitä ovat esimerkiksi keskushallinnon kulut, korot ja verot. Yrityksen johtoryhmä säätelee katetta suhdanetilanteen mukaan. (9. s. 31-34.)

7.1.3 Tavoitearvio

Tavoitearviosta käytetään myös nimeä budjetti. Kun urakoitsija saa tietää voittaneensa kohteen, laatii hän kohteelle budjetin, missä laaditaan tarkempi suunnitelma hankinnoille ja tehtäville. Budjetin pohjana käytetään aiemmin laadittuja tarjousasiakirjoja. Jokaiselle tehtäväkokonaisuudelle ja hankintakokonaisuudelle laaditaan tarkempi budjetti, mikä kertoo mihin hintaan kyseinen suorite tulisi tehdä. (8. s. 38.)

| Työ | Suunniteltu budjetti € | Suunniteltu aikataulu | Vastuuhenkilö |
|------------|------------------------|-----------------------|---------------|
| Hankinta 1 | 65 000 | 14. | Matti |
| Tehtävä 1 | 44 000 | 15.6. | Pekka |
| Hankinta 2 | 23 000 | 15.8. | Aino |
| Hankinta 3 | 68 000 | 10.9. | Eeva |
| Tehtävä 2 | 12 000 | 25.10 | NN |
| Yhteensä | 212 000 | | |

Kuva 5. Esimerkki tavoitearviosta. Kustannushallinta rakennushankkeessa.

7.2 Kustannushallinta rakentamisvaiheessa

7.2.1 Tarkkailulaskenta

Tarkkailulaskennan tavoitteena on vahtia, että työmaa pysyy sille asetetussa tavoitearviossa. Tarkkailulaskennassa kerätään toteutunutta tietoa kohteesta ja verrataan niitä tavoitearvion lukuihin. Mikäli kustannuksissa on poikkeamia tai ylityksiä, ryhdytään toimenpiteisiin. Kun kerätään tarkkaa tietoa, voidaan työmaan taloudellista lopputulosta arvioida milloin tahansa työmaan aikana. Tarkkailulaskennassa ei kuitenkaan riitä passiivinen tarkkailu, vaan tarvitaan ohjausta. (9. s. 40-42.)

| Työ | Suunniteltu budjetti € | Suunniteltu aikataulu | Toteutuneet kustannukset € | Valmiusaste % | Toteutunut aikataulu | Ero budjettiin € |
|------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Hankinta 1 | 65 000 | 1.4. | 62 500 | 100 | 1.4. | -2 500 |
| Tehtävä 1 | 44 000 | 15.6. | 46 800 | 100 | 10.6. | 2 800 |
| Hankinta 2 | 23 000 | 15.8. | 21 000 | 100 | 10.8. | -2 000 |
| Hankinta 3 | 68 000 | 10.9. | 10 000 | 15 | nykyhetki | -58 000 |
| Tehtävä 2 | 12 000 | 25.10. | | 0 | | |
| Yhteensä | 212 000 | | 140 300 | | | -71 700 |

Kuva 6. Esimerkki tarkkailulaskennasta. Kustannushallinta rakennushankkeessa.

7.3 Kustannushallinta viimeistelyvaiheessa

7.3.1 Jälkilaskenta

Kun toteutuneet kustannukset ovat selvillä, voidaan suorittaa kohteesta jälkilaskenta, jossa käy ilmi määrät sekä hinnat. Näitä tietoja käytetään hyväksi seuraavia kohteiden laskennassa. Kerättyä tietoa voidaan hyödyntää kustannustiedon parantamisessa ja yrityksen tuotantoprosessin kehittämisessä. Jälkilaskennassa on myös huomioitava takuutyöt. Mikäli kohde lasketaan heti valmistuttua, ei siihen ole laskettu mahdollisia takuutöiden aiheuttamia kustannuksia. Kun urakoitsija kerää dataa useammalta työmaalta, voidaan löytää selviä parannuskohteita ja keskittää toimenpiteitä niihin osa-alueisiin, jotka useimmiten ylittävät budjetin. (9. s. 45-47.)

8 Toimintajärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto

Saadakseen parhaan hyödyn toimintajärjestelmästä, sen käyttöönotto lähtee yrityksen johdosta. Johdon on omaksuttava toimintajärjestelmä ja suunnitella sen käyttöönotto ja jalkauttaminen työmaille henkilöstön keskuuteen. Pk-yrityksessä toimintajärjestelmän käyttöönottaminen on helpoimmillaan toimintajärjestelmään tutustumista henkilöstön kanssa etäyhteydellä. Yrityksen johdon tehtävä on kehittää toimintajärjestelmää edelleen vastaamaan yrityksen strategiaa. Helpoin tapa tähän on kuunnella herkällä korvalla henkilöstöä. Käyttöönotossa yrityksen tulee sopia vastuuhenkilö järjestelmän ylläpitoa varten.

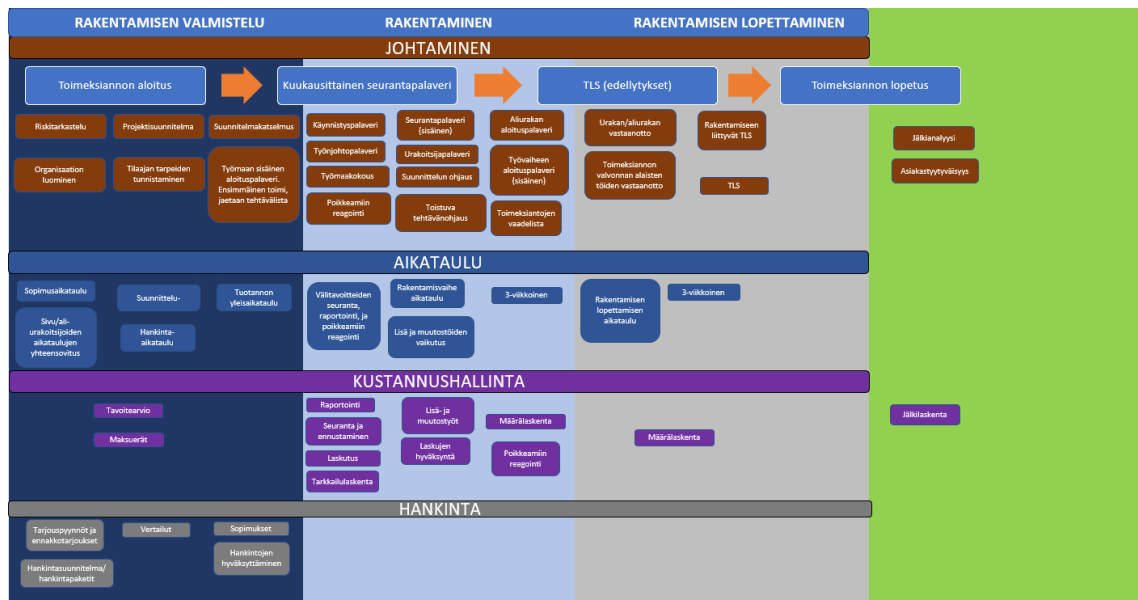
Käyttämisestä haluttiin helppoa ja tästä syystä järjestelmä tehtiin Exceliin. Sen kehittäminen ja käyttäminen on helppoa ja onnistuu myös puhelimella. Exceliin valittiin tärkeimmät teemat laadukkaan lopputuloksen saamiseksi. Teemat ovat: laatu, aikataulu, kustannushallinta, työturvallisuus, viranomaisasiat, hankinta sekä johtaminen. Laatu, kustannushallinta, työturvallisuus sekä aikataulu -asiat näkyvät vahvasti työmaalla, mutta myös johtamisella, hankinnalla ja viranomaisasioilla on isot roolit onnistuneessa lopputuloksessa. Edellä mainitut kolme lisäteemaa toimivat myös pohjana soveltavan osuuden kehittämiseksi jatkossa. Exceliä hyödynnetään käyttämällä sitä pohjana tehtäville toimenpiteille rakentamisen eri vaiheissa. Tiedot koostettiin lähdeluettelon materiaaleista.

Toimintajärjestelmässä on paljon kehitysmahdollisuuksia kehittää sitä edelleen palautteen avulla ja opinnäytetyöntekijän oman osaamisen ja tietotaidon karttuessa. Exceliin on mahdollista tehdä hyperlinkkejä eri päänimikkeiden taakse, jonne voi ranskalaisilla viivoilla tehdä muistisääntöjä huomioonotettavista asioista. Vaihtoehtoisesti hyperlinkin taakse voi tehdä valmiin dokumenttipohjan, johon täytetään kohdekohtaiset tiedot, ja näin saada nopeasti tehtyä dokumentteja.

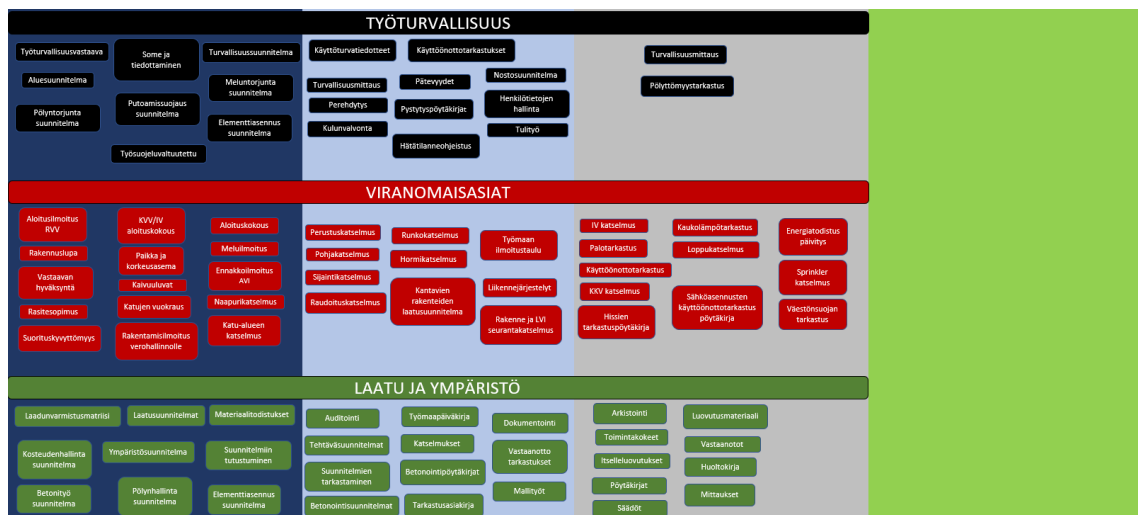
9 Tulokset

Toimintajärjestelmää tehtiin eri Windows-alustoille, joista Excelin todettiin sopivan parhaiten järjestelmän luomiseen. Tärkeintä on helppokäyttöisyys, yksinkertaisuus ja ymmärrettävyys. Toimintajärjestelmän kehitysvaiheessa opinnäytetyöntekijä käytti liitteensä olevaa Excel-tiedostoa muistilistana tehtävistä toimenpiteistä ja aikoo tarjota sitä myös muille käytettäväksi seuraavassa työpaikassaan. Käyttöönotto on helppoa, koska lähes jokaiselta koneelta löytyy Excel-ohjelma. Sitä voidaan myös soveltaa ja kehittää eri yritysten tarpeisiin, riippuen onko yritys esimerkiksi rakennuttaja, päätoteuttaja tai aliurakoitsija.

Excel-tiedostoon sisällytettiin tärkeimmät toimenpiteet kustannushallinnan, työturvallisuuden, johtamisen, hankinnan, laadun, viranomaisten ja aikataulun suhteen. Tiedot toimintajärjestelmätiedostoon koostettiin kirjallisuusselvityksen perusteella lukemalla eri osa-alueisiin painottuvia teoksia. Tiedosto toimii helppokäyttöisenä koottuna muistilistana työnjohtajille. Tämän opinnäytetyön teoriaosuuden avulla voi tutustua syvemmin eri osa-alueiden asioihin. Toimintajärjestelmää luodessa tutustuttiin muutamien pk-yritysten toimintajärjestelmään, ja lähdettiin kehittämään rakentamisen valmisteluvaiheeseen ja rakentamisvaiheeseen painottuvaa toimintajärjestelmää työnjohtajan näkökulmasta.



Kuva 7. Toimintajärjestelmän osat: johtaminen, aikataulu, kustannushallinta, hankinta.



Kuva 8. Toimintajärjestelmän osat: työturvallisuus, viranomaisasiat, laatu ja ympäristö.

10 Pohdinta

Mietin, että toimintajärjestelmän voi varmastikin kasata Exceeliin nopeasti, mutta kyllähän pohjatyö vie aina aikaa. Isoimpana työnä oli etsiä tietoa toimenpiteistä ja kenen vastuulle ne kuuluvat. Kokemus kirvesmiehenä ja työnjohtajana työskentelemisestä auttoi tässä todella paljon, mutta esimerkiksi viranomaistoimenpiteet olivat sellaisia, mihin piti etsiä tietoa. Tämän toimintajärjestelmän luominen on opettanut itselleni todella paljon rakennustyömaan johtamisesta, kun on joutunut ajattelemaan työmaan sujuvaa johtamista, ja pohtinut niitä toimenpiteitä, joiden avulla siihen päästään. Lisäksi on pitänyt hankkia uutta tietoa todella paljon, ja samalla on selvinnyt mikä kuuluu kenenkin vastuulle.

Näen Exceeliin tehdyssä toimintajärjestelmässä myös erittäin hyviä jatkokehitysmahdollisuuksia. Työtä ei ole otettu vielä käyttöön, ja odotan mielenkiinnolla, miten siihen suhtaudutaan. Itselleni se on opettanut todella paljon ja uskon sen tuovan lisäarvoa myös muille. Työ ei ole valmis, eikä täydellinen, ja aion sitä kehittää edelleen oman työni ohessa.

11 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoite oli tehdä rakennushankkeen päätoteuttajana toimivalle pk-yritykselle sopiva toimintajärjestelmä rakennustyömaan sujuvaan pyörittämiseen työnjohtajan näkökulmasta.

Työstä rajattiin pois osa-alueita, jotka eivät kuulu työnjohtajalle eikä pk-yrityksen toimintaan. Työhön kasattiin eri aineistoista tärkeimmät toimenpiteet, joilla edesautetaan työmaan sujuvaa hallintaa. Työssä paneuduttiin eri osa-alueisiin, joilla kaikilla on vaikutus toisiinsa ja hyvä lopputulos rakennustyömaalla edellyttää kaikkien osa-alueiden onnistumista.

Työ auttaa varsinkin nuorempia ja aloittelevia työnjohtajia suunnittelemaan rakennustyön kulkua, mutta toisaalta luomaan myös lisäarvoa yritykselle ja sen sidosryhmille.

Toimintajärjestelmä rakennettiin Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmistolle, jolloin se on kaikille helppokäyttöinen ja helposti kehitettävissä edelleen. Valmis toimintajärjestelmä kuvaa pääpiirteittäin rakennushankkeen kulkua ja edesauttaa muistamaan tehtäviä toimenpiteitä onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Lähteet

1. Pekka Siikanen. Työmaiden tuotannonohjauksen ongelmat ja kehitystarpeet. 2009. Espoo: Teknillinen korkeakoulu
2. Kankainen ja Junnonen. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. 2001. Helsinki: Rakennustieto
3. Juha-Matti Junnonen. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. 2010. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy
4. Tuotantotekniikan ja työsuunnittelun kurssin perusteet. Metropolia luentoaineisto.
5. Betonitekniikan oppikirja. 2018. Helsinki: Suomen betoniyhdistys ry
6. <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/ytya/t-suunnittelu.htm>
7. Ratu. Rakennustöiden ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy
8. Kustannushallinta kurssi. Metropolia luentoaineisto
9. Mika Lindholm. Kustannushallinta rakennushankkeessa. 2009. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy