

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutus

Juha Kankkunen

Työnjohtajan tehtävät rivitalotyömaalla

Teoria ja sen soveltaminen käytäntöön

Opinnäytetyö 2016

Tiivistelmä

Juha Kankkunen

Työnjohtajan tehtävät rivitalotyömaalla, 26 sivua, 7 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennusalan työnjohdon koulutus

Opinnäytetyö 2016

Ohjaaja: Lehtori Vesa Inkilä, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän portfolio-opinnäytetyön tarkoituksena oli kerrata opinnoissa käyty rakennushankkeen tehtäväsuunnittelun, aikataulusuunnittelun, työturvallisuuden, esimiestoiminnan, projektisuunnittelun, tuotannon suunnittelun, hankintojen sekä kustannuslaskennan teoria. Tässä opinnäytetyössä tarkastelin eri menetelmiä, joilla työnjohtaja ohjaa rakennustyömaata. Opinnäytetyössä olen käyttänyt materiaaleina kirjoja, internetsivustoja sekä erilaisia rakentamistapa ja -määräysohjeita.

Opinnäytetyössä käsittelin ensin johdannon jälkeen, teorian työnjohtajan tehtävistä ja kolmannessa osiossa sovelsin opittuja teorioita käytäntöön rivitalotyömaalla. Opinnäytetyön lopuksi pohdinnoissa kerroin, kuinka olen onnistunut opinnoissani sekä opittujen asioiden käytössä työelämässä. Työelämän haasteisiin olen pystynyt vastaamaan aikataulusuunnittelussa, tehtäväsuunnittelussa, palaveri käytännöissä sekä esimiestoiminnassa Saimaan ammattikorkeakoulusta saamieni oppien avulla.

Opinnäytetyön lopussa on liitteitä tehtävistä ja suorituksista, joita olen tehnyt opintojeni aikana joko koulussa opintojaksoihin, työharjoitteluissa tehtäviin tai työelämässä työnjohtajan tehtäviin liittyen.

Asiasanat: työnjohtaja, tehtäväsuunnittelu, aikataulusuunnittelu.

Abstract

Juha Kankkunen

Foreman's tasks at row house site, 26 Pages, 7 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree Programme in Construction Management

Bachelor's Thesis 2016

Instructor: Lecturer Mr Vesa Inkilä, Saimaa University of Applied Sciences

This bachelor thesis purpose of the study was reveal to the reader what are foreman tasks at the building site. Nowadays foreman must control many different mission planning where foreman can guide workers at the building site. In this thesis I processed schedules, mission planning and work safety at the building site.

The information was gathered from textbooks, Internet and many different directives. In the second part of my thesis I processed the theory. In the third part I processed how I did apply at my learning to the practice.

In the end of my bachelor thesis are appendices. Those I gathered during my study, internship and during my work. The appendices relates to the foreman everyday tasks.

Keywords: foreman, mission planning, schedule.

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	5
2	Tuotannosuunnittelun, -valvonnan ja -ohjauksen teoria.....	6
2.1	Työnjohto ja esimiestoiminta.....	6
2.2	Tuotannon suunnittelu ja -ohjaus.....	7
2.3	Projektisuunnittelun perusteet.....	8
2.4	Aikataulusuunnittelu.....	10
2.5	Tehtäväsuunnittelu.....	11
2.6	Hankinta ja logistiikka.....	12
2.7	Kustannuslaskenta.....	13
2.8	Työturvallisuus.....	15
2.9	Sopimustekniikka.....	16
3	Teorian soveltaminen käytäntöön.....	18
3.1	Aikataulusuunnittelu.....	18
3.2	Hankinnat.....	19
3.3	Työturvallisuus.....	20
3.4	Työharjoittelu jaksot opinnoissa.....	21
4	Pohdinta.....	23
	Kuvat.....	25
	Lähteet.....	26

Liitteet

- Liite 1 Osaamiskartoitus
- Liite 2 Kuorilaatan ohjekortti
- Liite 3 Työvaihe ilmoitus Ojalanhelmi
- Liite 4 Työmaan perehdytyslomake Ojalanhelmi
- Liite 5 Betonirungon määrälaskentaluettelo liikekerrostalosta
- Liite 6 Sisävalmistusvaiheen aikataulu kerrostalosta
- Liite 7 Rivitalojen kustannusarvio. Salattu.

1 Johdanto

Rakennusmestariopinnot aloitettiin perusopinnoilla tammikuussa 2014. Perusopinnot sisälsivät rakentamisen peruskäsitteet, rakennushankkeeseen perehtymisen sekä rakentamisen teoreettiset ja tekniset perusteet.

Perusopintojen jälkeen aloitettiin ammattiopinnot. Ammattiopinnoilla tarkoitetaan rakennushanketta ja hankkeen läpivientiä, rakentamistalouden opintoja, projektinhallinnan opintoja, rajapintatyöskentelyä ja johtamista. Näiden opintojen lisäksi kesät 2014 ja 2015 olivat työharjoittelujen suorittamista. Näistä kesä 2014 oli teoriapainotteinen työharjoittelu.

Tämän portfolio-opinäytetyön tarkoituksena on käydä läpi rakennushankkeen tehtäväsuunnittelun, aikataulusuunnittelun ja työturvallisuuden teoria. Sen lisäksi tarkoituksena on soveltaa työnjohtajan tehtäviin liittyvää teoriaa todellisessa kohteessa.

Kohteeksi valitsin kahden rivitalon muodostaman taloyhtiön Lappeenrannassa Ojala-Tuomelan alueella. Kohteen toteuttaa työyhteisöliittymä Moniurakointi Sa To Oy ja Rakennus Leitto Oy. Kohde käsittää kaksi yksitasoratkaisun omaavaa puurunkoista puuverhoiltua rivitaloa, joiden yhteenlaskettu rakennusala on 510 m² ja kokonaistilavuus 1780 m³. Kohteet on aloitettu lokakuussa 2015 ja kohteiden luovutuspäivämäärä on 31.3.2017.

Johdannon jälkeen luvussa 2 käydään läpi tuotannonsuunnittelun, -valvonnan ja -ohjauksen teoria. Kolmannessa luvussa sovelletaan teoriaa käytäntöön, esitellään case rivitalo ja sovelletaan siihen teoriaa. Viimeisessä luvussa opinnäytetyöntekijä arvioi omaa osaamistasoaan ja kehittämistarpeitaan työnjohtajatehtävissä.

2 Tuotannosuunnittelun, -valvonnan ja -ohjauksen teoria

2.1 Työnjohto ja esimiestoiminta

Esimiestyö on johtamista, jolla tarkoitetaan vuorovaikutteista ja tavoitteellista vaikuttamista joko yksilöihin tai kokonaisestiin ryhmiin (Hyppänen 2012, 12). Tulevaisuudessa erityisesti tarvitaan johtamisajattelussa taitoja, jotka ymmärtävät ja ottavat huomioon toimintaympäristön monimutkaisuutta ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Keinot, joilla kehitetään johtamista ja johtajia, eivät ole viime vuosina paljoakaan muuttuneet. (Lehtinen 2015.)

Vanhanaikainen ajatusmaailma on, että johtajan tulisi pystyä esittämään uudet ideat ja olla innovatiivinen. Parikymmentä vuotta sitten johtaja oli se, jolla oli paras osaaminen ja asiantuntemus. Tyypillisesti johtaja teki itse kaikki päätökset. Nykyään maailma on niin paljon monimutkaisempi, että johtajankin tulee antaa periksi ymmärtäen, että yksi ihminen ei voi hallita kaikkea. (Laine 2015.)

Ikärakenteen muutos tulee tuomaan oman haasteensa johtajille. Valtava määrä osaamista ja vanhempien työntekijöiden hiljaista tietoa on siirtymässä pois organisaatioilta. Nuoremman sukupolven taakkana ovat sitoutumattomuus ja lyhytjännitteisyys: kaiken pitää tapahtua nyt ja heti. (Lyytinen 2008.)

Nykypäivän esimies on tiimin vetäjä, joka osaa kehittää itseään ja osaa nauttia siitä, että mahdollistaa muille työntekijöille onnistumisen edellytykset. Henkilöstön kehittäminen ei lisää pelkästään kyseisten henkilöiden tietotaitoa, vaan myös työhön sitoutuneisuutta ja työhyvinvointia. Tämä näkyy erityisesti nuoremmassa sukupolvessa, joka haluaa enemmän haasteita. Yrityksen johtotason onkin huomioitava, että yrityksen johdon on kyettävä varmistamaan, ettei osaaminen ole vain muutamien etuoikeus tai velvollisuus. Tiedon tulisi olla asia, jota ymmärretään jakaa kaikille. (Lyytinen 2008.)

Käsite menestyvä johtaja on lähellä tehokasta johtajuutta. Se omalta osaltaan määrittelee, millainen johtaminen on tehokasta. Menestyvä johtaja on melko hankala määritellä yksiselitteisesti tiettyjen ominaisuuksien tai taitojen perusteella, koska menestyviä johtajia voi olla monenlaisia. Määriteltäessä menestyvää johtajaa on myös otettava huomioon, mitä pidetään menestyksenä. Mikä on

menestyksen mittari, määrittelee suurelta osin kuinka menestys käsitetään. (Lehtinen 2015.)

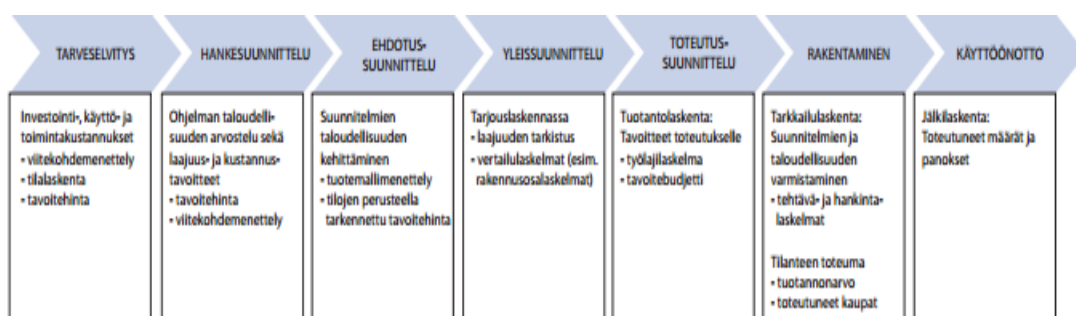
Menestyvä johtaja on hyvä kuuntelija, hyvä kommunikoija, konfliktien ratkaisija, tiimipelaaja, rehellinen, pätevä, johdonmukainen, kärsivällinen, vaativa, joustava, oikeudenmukainen, omaa henkilökunnan kannustuksen sekä on henkilöstön kehittäjä ja hyvä valmentaja. (Lehtinen 2015.)

Johtajan on osattava käydä keskustelua toimivista tai toimimattomista tavoista ja kyettävä antamaan kannustavaa ja korjaavaa palautetta. Palautteen antaminen tulisi osata antaa siten, että johdettava pystyy ottamaan sen vastaan. Taito kohdata ihmisiä on olennaista. Kun tiedät kuinka keskustella erilaisten ihmisten kanssa, ymmärrät ihmisten erilaiset tavat motivoitumiseen. (Laine 2015.)

2.2 Tuotannon suunnittelu ja -ohjaus

Tuotannon suunnittelu alkaa, kun on päätetty aloittaa rakennushanke. Vastavasti rakennushanke alkaa, kun on päätetty hankkia tarvittava tila tai rakennustuote rakentamalla. (RT 10-10387.)

Suomessa voidaan talonrakennuksen vaiheet jakaa kuvan 1 mukaisiin luokkiin.



Kuva 1. Hankkeen vaiheet ja kustannuslaskenta eri vaiheissa. (RT 10-11226, 2.)

Tarveselvitysvaiheessa aloitetaan jo tuotannon ohjaukseen liittyvät toimet. Tarveselvityksen tulee sisältää alustavat tiedot rakennusohjelmasta, aikataulusta sekä kustannuksista. Hankesuunnitteluun siirryttäessä on kyettävä arvioimaan

hankkeen toteuttamisvaihtoehdot sekä toteutusvaihtoehdot. Näiden tietojen pohjalta laaditaan hankesuunnitelma, jolla määritetään hankkeen kustannustaso ja aikataulu laajuus- ja laatuavoitteet huomioiden. (RT 10-11226.)

Hankesuunnittelun valmistuttua hankeohjelmaksi aloitetaan varsinainen rakennussuunnittelu, joka jakautuu kahteen eri vaiheeseen: luonnos- ja toteutussuunnitteluun. Luonnossuunnitteluvaiheessa määritellään toteutustapa ja tekniset järjestelmät. Vastaavasti toteutussuunnitteluvaiheessa määritellään hankinta-asiakirjat ja –piirustukset sekä solmitaan urakkasopimukset. (RT 10-11226.)

Tilaajan vahvistama hankesuunnitelma toimii suunnitteluohjeena, jonka avulla tekniset suunnittelijat laativat toteuttamissuunnitelmat. Rakennussuunnitteluvaiheen aikana kehitetään ratkaisuja aikaisempien tavoitteiden mukaan. Suunnittelutyön edetessä rakennussuunnitelma tarkentuu ja kehittyy entisestään, jonka lopputuotoksena saadaan suunnitelma-asiakirjoina esitettävä suunnittelutulos (RT 10-11226.)

Rakennustyömaan aikataulujen on tarkoitus kuvata tuotantoa sekä toimia työmaan ohjauksen ja valvonnan välineinä.

2.3 Projektisuunnittelun perusteet

Rakennushankkeen projektisuunnitelman tarkoituksena on varmistaa työmaatoiminnan hyvä taso kohdekohtaisesti ja määrittää kuinka yrityksen menettelytapa sovelletaan yksittäisissä projekteissa. Hyvä projektisuunnitelma ottaa huomioon hankkeen erityispiirteet ja siinä suoritettu riskianalyysi on käytännön tasolla (Ratu S-1229,1.)

Projektisuunnitelma on käytännön tasolla kuvaus siitä, miten työmaata johdetaan. Projektisuunnitelmassa kuvataan vastuunjako ja määritellään toimenkuvat. Projektisuunnitelmaa käytetään yleisten valvottavien sekä varmistettavien asioiden ja asiakirjojen dokumentointiin (Ratu S-1229, 2.)

Riskien hallinta ja laadunohjaus kuuluvat olennaisena osana projektisuunnitelmaan. Tämä edellyttää projektisuunnitelman tekijältä huomattavaa ammattitaitoa sekä kokemusta alalta ja ennen kaikkea tehtävästä. Rakennushankkeen riskeihin luokitellaan sopimusriskit, aikataulun kireys, työturvallisuusriskit, materiaalien laatupoikkeamat, suunnitelmien puutteellisuus, hankinta-aikataulun kireys, osamisen puutteellisuus, resurssien vähyys, ympäristön suojelu sekä suunnitelmien laadintaan käytettävän aikataulun kireys. (Ratu S-1229, 6.)

Riskien hallinnalla näiden riskien osalta tehdään ennalta arviointi, jossa niiden merkittävyys, todennäköisyys, vaikutusmahdollisuudet ja torjuntatoimenpiteet listataan. Laadun varmistamiseksi voidaan projektisuunnitelmassa käyttää tehtäväsuunnitelmia, muistioita, tarkastusasiakirjoja, laadunvarmistusmatriisia, dokumentointia, pöytäkirjoja, materiaalien tyyppihyväksyntöjä ja mallitöitä. (Ratu S-1229, 8-10.)

Työmaata johdetaan projektisuunnitelman mukaisesti. Projektisuunnitelman antama tieto on pohjana, jolloin saavutetaan tavoitteet sekä ennen kaikkea laadukas lopputulos. Projektisuunnitelma auttaa aikaansaamaan hankkeelle hyvän lopputuloksen ja ehkäisee virheiden syntymistä toteutusvaiheessa. Projektisuunnitelman laatijana toimii työmaan päätoteuttajaorganisaatio. Suunnitelma jaetaan työmaaorganisaation lisäksi työpäällikölle, asiakkaalle sekä rakennuttajan edustajille. Kyseinen suunnitelma toimii myöhemmin yhteisissä palavereissa tärkeänä asiakirjana. (Ratu S-1229, 2.)

Asiakkaan, yrityksen ja viranomaisten vaatimuksilla on myös vaikutuksensa projektisuunnitelman sisältöön ja laajuuteen. Projektisuunnitelman lähtötiedoiksi tarvitaan urakkaohjelma, urakkarajaliite, työmaan aloituskokouksen pöytäkirja, olosuhteet, suunnitelmat, riskianalyysi sekä tavoitekeskustelu. Työmaan vastuunjako ja toimenkuvat esitetään projektisuunnitelmassa organisointikaavion ja henkilöluettelon avulla. Lisäksi on hyvä tehdä erillinen vastuutaulukko, joka pitää sisällään henkilöiden pätevyys vaatimukset ja näiden varahenkilöt (Ratu S-1229, 2.)

2.4 Aikataulusuunnittelu

Aikataulusuunnittelussa on huomioitava hyödyntää kaikki käytettävissä oleva tieto hankkeen edetessä ja tarkentaa ajallista suunnittelua sen mukaan. Hyvän aikataulun tunnusmerkkejä ovat tavoitteellisuus, realistinen ja käyttötarkoitukseen sopiva. Aikataulun tulee kyetä varautumaan olosuhteiden ja suunnitelmien muuttumiseen sekä tuotannossa tapahtuviin häiriötilanteisiin. Aikataulujen avulla varmistetaan hankkeen kustannuksia, sopimusteknisiä asioita, laadunvarmistustoimia sekä resursseja koko hankkeen keston ajaksi. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 62.)

Aikataulua suunniteltaessa on tunnettava aikataulusuunnittelun käsitteitä. Suunnittelu perustuu käsitteisiin kokonaisaika ja työvaiheaika T4, työvaiheen lisäaika TL3 ja tehollinen aika eli työvuoroaika T3. Rakennustyömaan aikataulu suunnittelussa käytetään kokonaisaika T4. Kokonaisaikaan perustuvaa suunnittelua käytetään alustavan yleisaikataulun laadintaan sekä kustannusten arvioimiseen. Kokonaisaika T4 huomioi tunnin mittaiset ja sitä pidemmät keskeytykset, jolloin kokonaisaika kattaa kaikki työhön käytetyt tunnit.

Työvaiheen lisäajalla TL3 tarkoitetaan yli tunnin kestäviä keskeytyksiä, joita työtä suorittaessa voi tulla. Näitä keskeytyksiä ovat esimerkiksi säähaitat, laitteen rikkoutuminen ja tapaturmat. Työvuoroaika muutettaessa työvaiheajaksi käytetään TL3 lisäaikakerrointa, joka vaihtelee 1,0 – 1,3 välillä työtehtävästä riippuen. Rakentamisvaiheikatauluja, viikkoaikatauluja ja tehtäväsuunnitelmien tehtävien kestoja laskettaessa käytetään tehollista aikaa T3. Tehollisella ajalla tarkoitetaan tavoitteellisia työmenekkejä, joihin ei sisälly yli tunnin kestäviä keskeytyksiä tai häiriöitä. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 62.)

Aikataulun laadinnalle tulee varata aikaa ja mahdollisuuksia sovittaa yhteen osapuolten näkökantoja yhteisen ja toteuttamiskelpoisen aikataulun varmistamiseksi. Aikataulusuunnittelulle on tyypillistä tietynlainen iterointi eli palaaminen aiempiin suunnitteluvaiheisiin. Suunnittelun edetessä paljastuvat aikaisemmissa vaiheissa tehtyjen päätösten ja valintojen mahdolliset puutteet sekä suunnitelmassa tapahtuneet muutokset. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 62.)

2.5 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelua käytetään yleensä rakennustyömaan aikataulullisesti kriittisimmissä tehtävissä. Valintakriteereinä voidaan käyttää tehtäviä, joissa on erityäin korkea laatuvaatimus, työnjohdolle tai työntekijöille vieraat menetelmät tai materiaalit, pitkäkestoiset tehtävät, taloudellisesti merkittävät tehtävät tai voimakkaasti tahdistavat tehtävät. Tehtäväsuunnitelma on työväline työmaan johtamiseen, koska tehtäväsuunnitelmaa käytettäessä on työnjohdon helppo seurata laatua, aikataulua ja kustannuksia työn edetessä (Ratu 7008).

Tehtäväsuunnitelmalla varmistetaan yhteinen käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista kaikille osapuolille. Tehtäväsuunnittelun tulee muodostaa selkeän kuvauksen tehtävästä sekä siihen liittyvistä vaatimuksista ja rajapinnoista (Ratu S-1228). Tehtäväsuunnitelman laatii useimmiten pääurakoitsijan työnjohto. Tehtäväsuunnitelma käydään läpi yhdessä tehtävään osallistujien kanssa ennen tehtävän aloittamista. Tehtävän aloituspalaverissa tarkastetaan kaikkien tehtävään liittyvien osapuolien kanssa, että olosuhteet työn aloittamisella ovat olemassa. (Ratu 7008.)

Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa tulee suunnitelman sisältää tehtävän laatuvaatimukset, aikataulutavoitteet, kustannustavoitteet, tarvittavat resurssit, potentiaalisten ongelmien analyysi, aloitusedellytysten varmistamisen ja ohjeet sekä menetelmät työnaikaiseen seurantaan ja laadunvarmistamiseen (Ratu 7008). Tehtävän osatehtävät ja laajuus tulee kuvata laajasti, jotta työmenekki voidaan laskea ajallisen suunnittelun yhteydessä (Ratu S-1228).

Tehtäväsuunnitelma voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen. Vaiheiksi voidaan kuvata tekijöillä ennen työstä sopiminen, ennen työtä aloitettaessa, työn aikainen ja työn luovuttaminen. Ennen työstä sopimisesta tulee selvittää yölle asetettavat laatuvaatimukset, ajalliset- ja taloudelliset tavoitteet sekä suunnitellaan keinot joilla, tavoitteet ja vaatimukset saavutetaan. Toisessa vaiheessa ennen työn aloitusta varmistetaan työn aloitusedellytykset, varaudutaan mahdollisiin ongelmiin ja käydään suunnitelma läpi työn suorittajien kanssa ja tarvittaessa tarkennetaan suunnitelmaa. Kolmannessa vaiheessa työn aikana tulee seurata ja ohjata kus-

tannuksia ja aikataulua, varmistetaan mallitöiden sekä muiden laadunvarmistamistoimenpiteiden avulla vaatimusten saavuttaminen. Neljännessä vaiheessa työtä luovutettaessa tarkistetaan suoritettu kokonaisuus ja varmistetaan, että seuraavaan tehtävään on aloitus edellytykset olemassa. Työn luovutusta voidaan täydentää esimerkiksi palautekeskustelun avulla, jolla voidaan tarkistaa oliko toimintapa oikea vai tuleeko sitä kehittää jollain tasolla. (Antero 2014.)

2.6 Hankinta ja logistiikka

Hankinnalla tarkoitetaan tavaroiden ja palvelujen ostamista, vuokraamista tai siihen rinnastettavaa toimintaa tai urakalla teettämistä. Hankintojen suorittaminen aloitetaan välittömästi rakennushankkeen käynnistyessä, koska näin varmistetaan hankkeen eteneminen ilman rakentamisen aloituksen viivästymistä. (Ratu S-1227, 7.)

Yrityksen taloudellisesti merkittävimmät hankinnat suorittaa yleensä hankintaosasto yhdessä hankkeen työmaaorganisaation kanssa. Yrityksellä voi olla nimittettyä oma ostaja, mikäli työmaa on suuri ja vaativa. Hankintojen tekninen valmistelu kuuluu yleensä työmaaorganisaatiolle, joka määrittelee työpiirustusten perusteella hankittavat materiaalit ja määrät. Työmaaorganisaation tehtäviin kuuluu myös alihankintatyönä tehtävien töiden laajuuden ja aikataulun selvittäminen. Hankintojen onnistumisen varmistamiseksi on työmaalle luotava hankinta-aikataulu ja hankintasuunnitelma. Hankinta-aikataulun ja hankintasuunnitelman avulla ohjataan toimitusten saapumista oikea-aikaisesti työmaalle. (Ratu S-1227, 6.)

Hankintasuunnitelmaan on sisällytettävä hankintaluettelo, -aikataulu, hankinnan tavoitteet sekä vastuunjako. Hankintasuunnitelmalla ohjataan hankkeen hankintaluettelon eli suunniteltujen hankintakokonaisuuksien muodostamista. Hankintasuunnitelman laadinnassa on lisäksi huomioitava toimituskanava, -tapa, -ajankohta ja toimittajien valinta perusteet. Hankintasuunnitelmassa on nimettävä kaikille osa-alueille vastuuhenkilö. (Ratu S-1227, 7.)

Suunnitelmamuutokset vaikuttavat suoraan hankintoihin ja aikatauluun. Suunnitteluorganisaatiossa tulee olla henkilö, joka voi tehdä hankkeen talouteen ja aikatauluun liittyviä päätöksiä. Suunnitelmien muuttuessa tulee tarkastaa mihin kaikkiin hankintoihin muutos vaikuttaa ja välittömästi sopia toimittajien kanssa muutoksen vaikutukset hintaan ja aikatauluun. (Rakennushankkeen suunnittelu ja ajallinen ohjaus, 2011, 53.)

Logistiikalla tarkoitetaan tavaroiden ja palveluiden toimitusketjun hallintaa. Logistiikka termillä tarkoitetaan yritysten ja organisaatioiden logististen toimintojen näkyvimpiä osia eli tavaroiden kuljetusta ja varastointia (Studentum.fi). Logistiikan osa-alueisiin kuuluu jakelu, toiminnanohjaus, kuljetukset, ostotoiminta, toimitusketjun hallinta sekä logistisen ketjun hallintaan liittyvä tiedonhallinto.

Työmaan logistiikka tulee suunnitella huolella, jotta työmaalle tilataan vaihteittain rakennustarvikkeita oikea määrä. Toimitusajankohta tulee ajoittaa siten, että materiaalit tulevat työmaalle juuri ennen tarvetta. Tällöin saavutetaan lyhyt varastomisaika ja siirtotarve vähenevät oleellisesti. Materiaalitoimitusten ajankohta, siirrot ja varastointi tulee ottaa huomioon jo työmaan aluesuunnitelmaa tehtäessä. Tällöin saavutetaan toimiva työmaa, jossa materiaalien purku- ja varastointipaikka sijaitsevat mahdollisimman lähellä käyttöpaikkaa. Ajoteiden tulee olla riittävän leveitä ja kantavia sekä työmaan sisäisen liikenteen vaatimusten mukaisia. (Ratu 1214-S, 12-13.)

Työnjohdon tehtäviä rakentamisvaiheen toimitusten ohjauksessa ovat:

- toimitusmenettelyjen täsmentäminen
- työmaa-alueen toimivuudesta huolehtiminen
- toimituserien kotiinkutsut ja toimitusten varmistaminen
- tuotteiden vastaanoton ja mm. tarvittavan nosto-, siirto- ja suojauskaluston järjestäminen (Karrus, 2005).

2.7 Kustannuslaskenta

Hankkeen kustannuksia ohjataan tilaajan määrittelemällä kustannustasolla, jonka perusteella päätoteuttaja muodostaa tavoitearvion. Rakennushankkeen

kustannukset selvitetään kustannuslaskennassa, joka perustuu tilaajan toimittamiin tarjouspyyntöasiakirjoihin. Kustannuksiin vaikuttavat rakennuttajan päätökset rakennushankkeen laajuudesta, ajoituksesta, laatutasosta, aikataulusta sekä urakoitsijoiden hankintatavasta. (RT 10–11226,1.)

Kustannuslaskenta aloitetaan tarpeesta selvittää hankkeen toteutukseen tarvittavat kustannukset (Kuva 1). Tarve syntyy yleensä tarjouspyynnön sekä sen liitteenä olevien teknisten ja kaupallisten asiakirjojen perusteella tehdyn laskentapäätöksen pohjalta. Laskentapäätös syntyy, kun halutaan ottaa osaa urakkakilpailuun. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 1995, 37.)

Rakennushankkeelle määritetään varhaisessa vaiheessa kustannustavoite. Kustannustavoite toimii rakennuttajalle työvälineenä, jolla ohjataan suunnittelua ja päätöksiä kustannustavoitteessa pysymisessä. Kustannustavoitetta tulee käyttää ennakkoidusti, jolloin asetetussa tavoitteessa voidaan pysyä ja tarvittaessa korjata kustannustavoitteen luomaa kustannusraamia suuntaan tai toiseen. (RT 10–11226, 1.)

Kiinteistön hankinta- ja rakennuskustannuksista muodostuu kokonaisuudessaan rakennushankkeen kustannukset. Tontin hankintahinnasta sekä veroista muodostuu hankintakustannukset. Rakennuskustannukset muodostuvat vastaavasti rakennuttamisen kustannuksista eli hanketehtävistä sekä työmaalla syntyvistä rakennus- ja tekniikkaosien kustannuksista. (RT 10–11226, 2.)

Rakennuskustannukset syntyvät resurssien käytöstä ja niiden hinnoista. Resursseja ovat tehty työ, tarvittavat materiaalit, energia ja pääoma. Suunnitteluvaiheessa tehdyt ratkaisut määräävät tarvittavien resurssien määrät. Rakennuskustannuksien välisiin eroihin rakennushankkeissa muodostuvat tilaohjelmien väliset eroavaisuudet, erilaiset tuotantoratkaisut, erilaiset suunnitteluratkaisut, hintatekijät, rakennuspaikan sekä rakentamisolosuhteiden väliset erot ja rakennuttamiseen liittyvät valinnat kuten esimerkiksi laatuvaatimukset. (RT 10-11226, 2.)

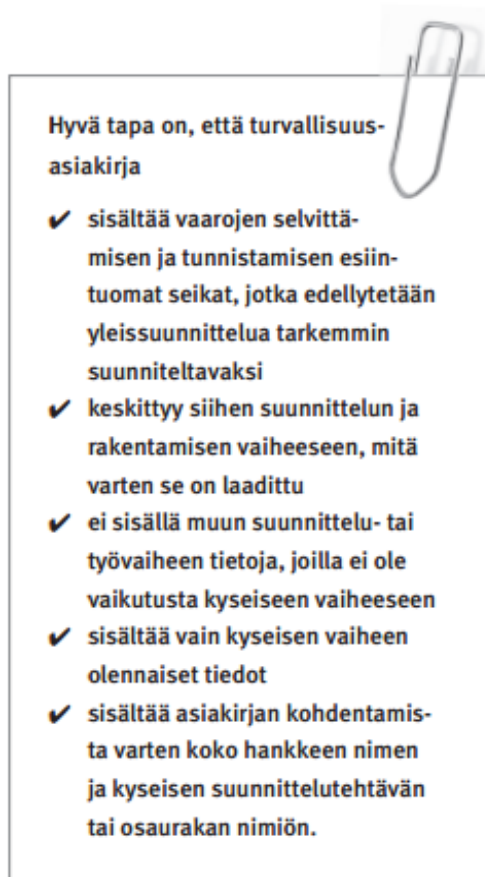
2.8 Työturvallisuus

Asetus rakennustyönturvallisuudesta astui voimaan 1.6.2009 (VNa 205/2009). Tämä asetus pohjautuu valtioneuvoston päätökseen, joka määrittelee rakennustyössä noudatettavat järjestysohjeet työturvallisuuslain nojalla vuonna 1969. Vuonna 1998 lainsäädäntöä uudistettiin ennakoivan työsuojelun kehittämiseksi. Tämän johdosta rakennustyömaan työturvallisuuslain velvoitettavuus syveni ja itsenäisen työn suorittajan suoja parani. (Ratu Ki-6027, 8.)

Suomessa työsuojelua koskeva tärkein laki on työturvallisuuslaki (738/2002). Laki määrää, että työnantajan velvollisuus on huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta sekä terveydestä kaikissa työhön liittyvissä tilanteissa. Tämän johdosta työpaikoille on kehittynyt suunnitelmallisia ja pitkäjänteisiä toimintatapoja, joilla varmistetaan työntekijöiden turvallisuus ja terveys. Vastuu työturvallisuudesta kuuluu lain mukaan yritykselle. Tämän johdosta työnantajan on itse selvitettävä mahdolliset haitta- ja vaaratekijät. (Ratu Ki-6027, 25.)

Työssä olevat riskit tulee tunnistaa ja huomioida. Riskillä tarkoitetaan haitallisen vahinkoa aiheuttavan tapahtuman suuruutta. Edellä mainittujen seikkojen valossa on kehittynyt riskinarviointi menetelmä. Riskinarvioinnilla tarkoitetaan prosessia, jolla tunnistetaan, selvitetään ja arvioidaan työpaikan vaaratekijät, joita työntekijä voi kohdata. Yrityksessä riskienhallinta tulee olla suunniteltua. Tällä on merkittävä osa turvallisuusjohtamisessa. Yrityksen johdon tulee selvittää yhdessä turvallisuus- ja työmaahenkilöstön kanssa, mitä voidaan tehdä jo yritystasolla ja mitä jätetään tehtäväksi hanketasolla. (Ratu Ki-6027, 25-27.)

Tuotannon yleissuunnitteluvaihe on työmaan turvallisuuden kannalta hyvin tärkeä. Tämän suunnittelun tuloksena syntyneistä selvityksistä muodostuu työmaan turvallisuusasiakirja (Kuva 2). Rakennustyömaan työturvallisuusasiakirja on olta- va rakennustyöasetuksen turvallisuussuunnittelua käsittelevän kohdan mukainen ja joka tulee tehdä jo ennen varsinaisen rakennustyön alkua, toimien työturvallisuuden yleissuunnitelmana. (Ratu Ki-6027, 28.)



Kuva 2. Turvallisuusasiakirjan muistilappu. (Rakennushankkeen työturvallisuus, R6027.)

2.9 Sopimustekniikka

Rakennusalalla noudatetaan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998), jossa määritellään urakan sisältö ja laajuus, urakka-aika, vastuu, vakuudet ja vakuutukset, maksuvelvollisuus, suunnitelma- ja hintamuutokset, omistusoikeus- ja vahingonvaara, organisaatiot, yhteiset kokoukset ja toimitukset, sopimuksen purkaminen ja siirtäminen sekä erimielisyydet ja niiden ratkaiseminen. (Ratu 417-T, 2.)

Tässä osiossa käsittelemme tarkemmin yhteisiä kokouksia ja toimituksia. Tärkeimpinä kokouksina mainitsen urakkaneuvottelun, aloituskokouksen, kuukausittaiset työmaakokoukset sekä vastaanottotarkastuksen. Näiden lisäksi työmaalla pidetään useita työvaihetarkastuksia, rakennusvalvonnan suorittamia katselmuksia,

palo- ja pelastusviranomaisten tarkastuksia, aluehallintoviraston tekemiä tarkastuksia sekä eriasteisia mittauksia ja määräsuoritetarkastuksia.

Ennen varsinaista rakennustyön alkamista sopijapuolet käyvät urakkaneuvottelun, josta tulee laatia pöytäkirja. Tämä asiakirja tulee allekirjoittaa tilaajan sekä urakoitsijan toimesta ja vasta tämän jälkeen voidaan allekirjoittaa varsinainen urakkasopimus. Rakennusurakan aikana tai sen jälkeen voidaan suorittaa urakkasopimukseen liittyvä katselmus, mikäli tilaaja tai urakoitsija katselmuksen vaatii. Katselmuksen tarkoituksena on todentaa rakennusurakkaan liittyvää epäselvää seikkaa tai olosuhteen tuomaa muutosta, mikäli asia ei muutoin selviä. (Ratu 417-T, 14.)

Rakennustyömaalla pidetään erilaisia työmaakokouksia, joissa seurataan projektin etenemistä. Työmaakokouksissa on kaikki osapuolet paikalla ja kaikkien osapuolten tulee allekirjoittaa kokouspöytäkirja. Työmaakokouksessa käydään läpi tämänhetkinen tilanne, otetaan kantaa työturvallisuuteen, tarpeen mukaan ratkotaan erimielisyyksiä sekä mahdollisia havaittuja ongelmia ja epäkohtia. Yleinen palaveri käytäntö rakennustyömaalla on viikkopalaveri. Viikkopalaveri pidetään työmaalla pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden välillä. Viikkopalaverissa seurataan työnedistymistä esimerkiksi urakoitsijoiden toimittamien työvaiheselosteiden perusteella. (Ratu 417-T, 15.)

Työmaan pääurakoitsijan toimesta on työmaalla pidettävä työmaapäiväkirjaa, johon tulee päivittäin kirjata työtä koskevat tapahtumat ja tiedot. Kaikkien työmaalla työskentelevien urakoitsijoiden, asiantuntijoiden, tavarantoimittajien, viranomaisten tai tilaajan esittämä huomautus on kirjattava työmaapäiväkirjaan asianosaisen näin vaatiessa. Mahdollisen huomautuksen tapahtuessa, on työmaapäiväkirjan pitäjän allekirjoituksellaan osoitettava saaneen tiedon huomautuksesta. Työmaapäiväkirja tulee esittää työmaan valvojalle, joka omalla allekirjoituksellaan varmentaa saaneensa tiedon asiasta. (Ratu 417-T, 15.)

Työmaan rakennusvaiheen loppuessa pidetään työmaan vastaanottotarkastus, jossa tilaaja yhdessä urakoitsijan kanssa käyvät kohteen läpi. Tarkastuksen tarkoituksena on selvittää onko aikaansaatu työntulos sopimusasiakirjojen mää-

räysten mukainen. Vähäiset keskeneräiset työt eivät estä vastaanottotarkastuksen pitämistä, jollei keskeneräisyydestä aiheudu haittaa käyttöönottamiselle. Tarkastuspöytäkirjaan tulee kirjata, mikäli urakkaan kuuluvia tehtäviä ei ole suoritettu sopimusten mukaisesti. Tarkastuspöytäkirjaan tulee kirjata kaikki epäkohdat, jotka eivät vastaa sovittua. Urakoitsija on velvollinen korjaamaan virheet tai äärimmilleen vietyinä urakoitsija on velvollinen sopimaan tilaajan kanssa arvonvähennyksestä urakkahinnasta. (Ratu 417-T, 14.)

Urakoitsijan toimesta tärkeitä seikkoja, joita tulee kirjata vastaanottopöytäkirjaan, ovat esimerkiksi ajankohta urakoitsijan ottamille työnaikaisille vakuutuksille, ajankohta jolloin tilaajalle siirtyy vastuu rakennuksen käyttö- ja huoltokuluista sekä takuuajkojen alkamis- ja päättymisajankohdat. (Ratu 417-T, 14.)

3 Teorian soveltaminen käytäntöön

3.1 Aikataulusuunnittelu

Kohde käsitti kaksi kolmen huoneiston rivitaloa, joiden yhteydessä on kolmen auton autokatos sekä taloyhtiön varastotiloja. Työmaalla oli menossa sisätyövaihe kummassakin rivitalossa sekä pihatyöt olivat alkamassa.

Kohteen aikataulusuunnittelu koki melkoisen muutoksen kesken rakentamisvaiheen. Aikataulu piti muuttaa siten, että A-talo valmistuisi joulukuun loppuun 2016 ja B-talo maaliskuun loppuun 2017. Alkuperäinen aikataulu oli toteutettu siten, että kohteen valmistuspäivämäärä olisi ollut toukokuun loppu 2017. Tarve aikataulumuutokselle ilmeni ostajaehdokkaiden kyselystä olisiko joulukuksi valmista.

Työnjohdon kannalta aikataulusuunnittelu oli helppoa, koska kohteet ovat niin sanottua bulkkikamaa eivätkä sisällä mitään vaativia erityispiirteitä. Työmaasta laadittu yleisaikataulu ohjaa rakentamista kohteessa. Aikataulumuutoksesta johtuen yleisaikataulu ei enää toiminut ohjaavana työvälineenä kokonaisuudessaan.

Hankintoihin aikataulumuutos aiheutti vain kalusteiden tilaamisen huomattavasti oletettua aikaisemmin ja sama koskee tietenkin kaikkia sisämateriaaleja. Tämän hetkisen tilanteen mukaan kohde valmistuu reilusti etuajassa johtuen aikatauluun

varatun moninkertaisesti ylipitkän ajan itse luovutukselle. Aikatauluun tehty varaus odottamattomille viivästyksille mahdollistaa pienen työyhteisöliittymän resurssien paremman käytön muissa kohteissa.

Työmaalla pidetään joka viikko palaveri, jossa käydään läpi edellisviikon työsaavutukset sekä odotukset alkavalle viikolle. Tällä viikkopalaveri käytännöllä varmistetaan kaikkien kohteessa työskentelevien henkilöiden tietoisuus kohteen etenemisestä. Samalla kaikilla osapuolilla on mahdollisuus tuoda julki asiat, jotka askarruttavat tai vaativat erityistoimenpiteitä.

3.2 Hankinnat

Kohteen hankinnat sisältyivät tehtäviini kuten lähes kaikki muutkin työnjohdolliset tehtävät. Vastaavan työnjohtajan tehtäviä hoitaa ulkopuolinen tehtävään palkattu henkilö, jonka tehtävän kuvaan kuuluu lähinnä vain kokouskäytännöt. Aiemmin mainitsemani bulkkikamaa lausahdus kertoo hyvin kuinka perusratkaisuilla ja -materiaaleilla kohde toteutuu. Tästä johtuen hankinnat on helppo toteuttaa kohteen kustannuslaskentavaiheessa toteutunutta määrälaskentaa, johon hankinnat perustuvat.

Materiaalihankintoja ohjaavat huonekortit, jotka on laadittu lähinnä ostajia varten selventämään ostajille huoneistoissa käytettyjä materiaaleja. Huonekortit toimivat yhtäläillä työnjohdon apuvälineenä omille työntekijöille sekä aliurakoitsijoille ohjeena, joilla varmistetaan kohteen lopputuleman olevan ennakkoon sovitun mukainen.

Huonekorteissa mainituille materiaaleille on kuitenkin varattu huoneiston ostajalle mahdollisuus muuttaa materiaaleja mieleisekseen. Kyseinen muutos edellyttää työnjohtajalta tarkkaavaisuutta, koska muutoksesta johtuva lisätyökulu tai muutoksesta johtuva lisäkustannus materiaalien hinnan muutoksesta tulee huomioida lisä- ja muutostyölaskuna. Yhtäläillä, mikäli tuleva asukas haluaa vaihtaa tuotteen halvempaan tai jättää jonkin rakennusosan tai työvaiheen toteuttamatta, on pääurakoitsijan annettava korvaus huoneiston ostajalle säästyneestä työstä ja materiaalista tai materiaalien ostohinnan alentumisesta.

Rivitalokohteen hankintoihin luokitellaan myös tarvittava ulkopuolinen työvoima sekä erilaiset koneiden ja telineiden vuokrauskulut. Aliurakoitsijat valittiin aikaisemmin yhteistyötä kanssamme tehneet urakoitsijat, joiden urakkahinta ei välttämättä ollut halvin, mutta tiesimme yhteistyön toimivan heidän kanssaan. Aikaisemmista kohteista tutuiksi tulleiden aliurakoitsijoiden käyttö oli itsestään selvyys, koska tällä toiminnalla saavutetaan säästöjä tuntemalla aliurakoitsijan toimintatapa. Tunnettujen aliurakoitsijoiden käytöllä saavutetaan yhtäläillä tarvittavaa joustoa aikatauluun, koska tuntemalla työtapa voidaan tarvittaessa aikataulua muuttaa sekä kiristää ajoittain tarpeen tullen.

Rivitalokohteessa käytettävien vuokrakoneiden määrä on ollut hyvin vähäistä. Varsinaisia vuokrattavia pienkoneita ei ole käytetty lainkaan johtuen urakoitsijoiden erittäin laajasta työkaluvalikoimasta. Kohteen rakennustelineet on vuokrattu rakennuskonevuokraamosta. Rakennustelineiden suurin käyttötarve sijoittui vesikatto- sekä ulkoverhousöiden ajankohtaan.

Tarvittavien telinearvikkeiden menekki oli helposti määriteltävissä. Ilmoittamalla kohteen koko sekä alkava työvaihe, rakennuskonevuokraamo toimitti työmaalle tarvittavan määrän telitarpeita sekä asennusohjeen telinejärjestelmälle. Työnjohtajan vastuulle jäi seurata telineiden asennuksen tapahtuvan annettujen ohjeiden mukaisesti. Tärkeimpinä huomioitavina seikkoina mainittakoon nousuportaat, jalkalistat sekä kaiteet ja telineiden reivaus eli tuenta.

3.3 Työturvallisuus

Kohteen työturvallisuusvastaavana toimii kohteen vastaava työnjohtaja, mutta käytännön tasolla työturvallisuudesta huolehtiminen oli allekirjoittaneen vastuulla. Työturvallisuudesta ja sen ajanmukaisuudesta piti huolen Aluehallintovirasto, joka kävi työmaalla kaksi kertaa tarkistamassa tilanteen.

Tarkastuksissa ei havaittu puutteita työturvallisuuden suhteen. Tämä johtui siitä, että aliurakoitsijat mukaan lukien päätoteuttajat olivat asianmukaisissa työvarusteissa henkilökorteilla varustettuina. Mielestäni suuri merkitys työturvallisuudessa

kohteessa oli yleisellä siisteydellä. Varsinaisia mestan luovutustarkastuksia ei pidetty muutoin, kuin allekirjoittaneen käydessä katsomassa paikat läpi ja tarvittaessa tarttumalla siivousvälineisiin itse. Mielestäni kohtuullisen pienessä mittakaavassa tapahtuvassa rakentamisessa kuten rivitalotyömaa, jossa ei ole rakennus-siivoojaa, tulee kaikkien sitoutua yleiseen siisteyteen työmaalla.

Työnriskikartoituksen mukaiset ohjeet ja tavaran siirtosuunnitelmat olivat työmaalla myöskin ajantasaiset. Mutta johtuen rakennusten kohtuullisen korkeasta valmiusasteesta, ei työmaalla ollut enää sellaista työvaihetta meneillään, jossa loukkaantumisriski olisi suuri. Kyseisessä kohteessa suurin riski työtapaturmille oli runko- ja vesikattovaiheessa, jolloin putoamisriski on todennäköisin loukkaantuminen.

Rivitalokohteen ensiapupakkauksen sijainti on työmaan taukotilassa, jolloin se on helposti saatavilla. Työmaalle saapuvien uusien työntekijöiden perehdyttämislaisuudessa olen kohteen yleistietojen, tämän hetkisen tilanteen, tarvittavien suojavälineiden, oikeanlaisen työasun sekä työhön liittyvien riskien lisäksi kertonut perehdyttävälle ensiapupakkauksen sijainnin konkreettisesti taukotilassa sekä onnettomuuden sattuessa kuinka tämän tulee toimia (Liite 4). Liite 4 on perehdytyslomake rivitalotyömaaltamme ja tämänhetkinen perehdyttämisessä käytössä oleva asiakirja.

Rakennushanke on edennyt turvallisesti, lukuun ottamatta muutamia viiltohaavoja. Viiltohaavoilta on hankala välttyä johtuen suojakäsineiden käyttämättömyydestä tiettyjen työvaiheiden aikana kuten lattioiden suojaus. Ammattitaitoinen ja sitoutunut työntekijä on työnjohdolle helppo johdettava, koska esimiestyö on lähinnä keskustelua aikataulusta ja materiaalien toimituksista.

3.4 Työharjoittelu jaksot opinnoissa

Saimaan ammattikorkeakoulussa opittua teoriaa aikataulun tekemisen ja määrälaskennan suorittamisen suhteen pääsin soveltamaan työharjoittelujaksojen ai-

kana, jotka suoritin Rakennusliike Jatke Oy:lle. Aikataulun merkitys ja tarpeellisuus sekä määrälaskennan tarpeellisuus ja tarkkuus oli opittu jo opintojeni teoriavaiheessa.

Määrälaskentatehtävän sain suorittaa Jatke Oy:n kohteessa Lappeenrannassa Valtakadun City-korttelin liike- ja asuinkerrostalon betonirungon elementtimäärien laskennalla (Liite 5). Määrälaskennan tuloksena oli tarkoitus saavuttaa tarkka betonielementtien luettelo kappaleina sekä neliömetreinä, huomioituna myös pilarit, palkit sekä ontelolaatat. Tehtävä oli laaja sekä aikaa vievä, koska kohteessa on kolme maanalaista kerrosta pysäköintitiloja varten sekä kahdeksan maanpäällistä kerrosta, joista katutasossa sijaitseva on liikehuoneistoille varattu. Kyseinen tehtävä oli erinomainen tulevan työnjohtajan työssäoppimisen näkökannalta tarkasteltuna.

Aikataulun tekemisen käytännön opin sain suorittaa Jatke Oy:lle Lappeenrannassa Koulukadun työmaalla. Tehtäväni oli luoda neljän asuinkerroksen sisävalmistusvaiheen aikataulu (Liite 6). Aikataulun tekeminen alkaa tarkalla määrälaskentatehtävällä, jolla saadaan selville kohteeseen kaikki tehtävät sisätyöt ja niiden materiaalit sekä niiden laskennalliset suoritusajat, viivästykset ja materiaali-sien siirrot ja niin sanotut puskurajat huomioituna. Aikataulun tekeminen oli erittäin vaativa ja monitahoinen, koska kaikki vaikuttaa kaikkeen. Pieni virhe määrälaskennassa muuttaa rakennusaikaa, joka vastaavasti vaikuttaa työn jaksotte-luun.

Voimakkaasti tahdistavat työvaiheet tuli huomioida erityisesti, koska kyseisten työvaiheiden työajan ylittyessä tulee aikatauluun muutospaineita kireyden takia. Sisävalmistusvaiheen ensimmäinen tahdistava työvaihe on niin sanottu jälkiputsi, jolla tarkoitetaan betonivalujen siistimistä mahdollisten valuvirheiden johdosta.

Aikataulua tehdessä oli huomioitava käytettävät resurssit. Resurssit määrittävät käytettävän työvoiman tehtävän suorittamiseen. Mikäli aikataulullisesti sisävalmistusvaihe vaikuttaisi ylittävän yleisaikataulussa sisävalmistukselle varatun ajan, tulee työnjohtajan reagoida tähän joko lisäämällä työntekijöitä tai huonompana vaihtoehtona pidentämällä työpäivien pituutta tilapäisesti. Aikataulun teke-

mistä vaikeutti edelleen tarvittavien puskuriaikojen lisääminen aikatauluun. Puskurijalla tarkoitetaan aikaa, joka varataan aikatauluun, kun tiedetään olevan suuri mahdollisuus puskuriaikaa edeltävän työvaiheen ajalliseen ylittymiseen. Tällä käytännöllä voidaan varmistaa aikataulun paikkansapitävyys paremmin, jolloin rakennuksen loppuvaiheen työtehtäviin jää niille varattu aika. Viimeinen kohta aikataulun tekemisessä oli huomioida itselleluovutus aika. Tämä aika on varattu omien työntekijöiden työtehtävien suorittamiseen. Tällä tarkoitan aikaa, jota ei anneta aliurakoitsijoiden rakennusajaksi, vaan aikaa joka kuluu rakennuksen viimeistely töissä.

4 Pohdinta

Tämän portfolio-opinäytetyön tarkoitus oli kerrata opinnoissa käyty rakennushankkeen työnjohdon tehtäväsuunnittelun, aikataulusuunnittelun ja työturvallisuuden teoria. Sen lisäksi tarkoituksena oli soveltaa tuotannonsuunnittelun, -valvonnan ja -ohjauksen teoriaa todellisessa kohteessa.

Monimuoto-opintoina toteutettu rakennusmestarikoulutus on ollut itselleni ehdottomasti paras vaihtoehto, koska tämä opintomuoto mahdollistaa työssä käymisen opintojen ohella ja mahdollistaa normaalin perhe-elämän. Ammattikorkeakouluopintojen suurimpana hyötynä pidän teoriajaksoista saadun tiedon lisäksi opintoihin liittyviä työharjoittelujaksoja. Työharjoittelujaksot ovat erinomainen lisä opintoihin, koska koulusta saatu oppi voidaan toteuttaa todellisessa rakennustyömaa olosuhteissa työmaata johtavien henkilöiden opastuksessa. Suurimpana vahvuutena voin mainita seikan, jonka koulutus on tuonut tullessaan: ajatusmaailman muutoksen. Koulutuksen myötä olen usein huomannut ajattelevani kuin rakennusmestari. Automaattisesti seuraan kaikkea toimintaa työmaalla. Erityisesti seuraan ajankäyttöä ja sen tuomaa kustannussäästöä tai -lisää.

Suurimpana puutteena opintojen päättyessä on oletettavasti työmaan kokouskäytäntöjen hallitseminen ja sen myötä paperisota, jota suurilla työmailla tulee hallita. Tosin tässäkin niin kuin monessa muussakin toiminnassa työ tekijää opettaa.

Tässä opinnäytetyössä onnistuin mielestäni kohtuullisen hyvin, vaikka ajoittain oli vaikeuksia lopputyön tekemisestä selvitäkseni. Opinnäytetyötä aloittaessa oletin suurimmaksi vaikeudeksi muodostuvan teoriaosioden kirjoittamisen. Teoriaosioden kirjoittaminen olikin kohtalaisen helppo toteuttaa, mutta vastaavasti tiivistelmän sekä englanninkielisen tiivistelmän tekeminen olikin minulle suuri haaste.

Kuvat

Kuva 1. Hankkeen vaiheet ja kustannuslaskenta eri vaiheissa. Muokattu lähteestä: TALO 90 Rakennuskustannusten laskentaohje, Rakennustekniset työt. 1994.

Kuva 2. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, Rakennushankkeen työturvallisuus, Rakennustieto Oy, 2015, 36.

Lähteet

Enkovaara, E., Haveri, H., Jeskanen, P. 1995, Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy, 37.

Hyppänen, R 2015. Esimiesosaaminen liiketoiminnan menestystekijä. Keuruu: Edita Publishing Oy, 12.

Junnonen, J-M. & Kankainen, J 2001. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Tampere: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy, 158.

Karrus, K 2005. Logistiikka. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö

Laine, K. 2015. Tulevaisuuden johtaja.
<http://eventolehti.fi/artikkelit/tulevaisuuden-johtaja/>. Luettu 19.9.2016.

Lehtinen, E. 2015. Työelämän tulevaisuus myös johtamisen on uudistuttava työelämän murroksessa.
<http://esalehtinen.blogit.hameensanomat.fi/2015/04/14/tyoelaman-tulevaisuus-myoj-johtamisen-on-uudistuttava-tyoelaman-murroksessa/>. Luettu 23.9.2016.

Lyytinen, N. 2008. Tulevaisuuden johtaja on ihmisten johtaja
<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/24-tulevaisuuden-johtaja-on-ihmisten-johtaja>. Luettu 24.9.2016.

Oulun Ammattikorkeakoulu 2014. <http://www.oamk.fi/~anteros/RAKENNUSTY%99N%20JOHTAMINEN%20JAKSO%202/rakty%94n%20johtamisen%20ohjeet/TESU%20opastus.pdf>. Luettu 5.11.2016.

Pankakoski, J 1993. Hankintatoimen kehittäminen rakennusy yrityksessä. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto, 59.

Suomentoimitila- ja Rakennuttajaliitto RAKLI Ry ja Rakennustietosäätiö RTS 1999. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot Ratu 417-T, Helsinki: Rakennustieto Oy, 14-15.

Studentum.fi, Logistiikka. http://www.studentum.fi/koulutushaku/logistiikka___75_.html. Hankinnat, luku 4-5. Luettu 29.10.2016.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2011, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, Helsinki: Rakennustieto Oy, 53, 62.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2010, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu Ratu S-1228. Helsinki: Rakennustieto Oy, 8.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2015, Rakennushankkeen työturvallisuus, Helsinki: Rakennustieto Oy, 8, 25-28, 36.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2016, RT 10-11226, Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS, 1-3.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2011, Rakennustyömaan projektisuunnitelma Ratu S-1229, Helsinki: Rakennustieto Oy, 1-10.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2015, Ratu 7008 Tehtäväsuunnittelun muistilista, Helsinki: Rakennustieto Oy.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 1989, Talonrakennushankkeen kulku RT 10-10387, Helsinki: Rakennustieto Oy, 2, 10-11.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2016, Talonrakennushankkeen kulku: Kustannusten ohjaus ja muodostuminen RT 10-11226, Helsinki: Rakennustieto Oy, 2-4.

Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2005, Työmaan aputyöt ja huolto, Helsinki: Rakennustieto Oy, 12-13.

Liite 1 Osaamiskartoitus

1 (2)

Tämä osaamiskartoitus kuvaa omaa osaamistani. Tämä liite selventää eri osaamisalueiden vahvuuksia ja kehittämistarpeita.

1 Työnjohto- ja esimiestoiminta

Vahvuudet: Tiiminvetäjätyyppi

Kehittämistarpeet: Palautteen antaminen liian vähäistä

2 Tuotannosuunnittelu- ja ohjaus

Vahvuudet: Yleisaikataulun laadinta

Kehittämistarpeet: Planet-ohjelman käyttö

3 Tehtävä- ja menetelmäsuunnittelu

Vahvuudet: Tehtäväsuunnitelman laatiminen, osaan ohjeistaa urakoitsijoita tehtävissään aikataulullisesti

Kehittämistarpeet: Suunnitelmien laatimisen rutiini puuttuu

4 Työturvallisuus

Vahvuudet: Työturvallisuusasiat hyvin hallussa

Kehittämistarpeet: Pitäisi puuttua napakammin havaittuihin epäkohtiin työmaalla

5 Kustannuslaskenta

Vahvuudet: Lasken urakat pääosin itsenäisesti

Kehittämistarpeet: Vähäisestä kokemuksesta johtuva epävarmuus

6 Työmaasuunnittelu

Vahvuudet: Tunnen työmaa suunnittelun, hallitsen materiaalien toimitusten oikea-aikaisuuden, tunnen työmaan koneet ja niiden vaatiman tilan sekä hallitsen koneiden käytön

Kehittämistarpeet: Rakennuslupa-asioiden kanssa kehitettävää etenkin AVI:n suuntaan

7 Hankinta ja logistiikka

Vahvuudet: Määrällisesti ja aikataulullisesti materiaalityömitukset työmaalle hallussa.

Kehittämistarpeet: Sopimuskäytännöissä kehittymisen varaa

8 Sopimustekniikka

Vahvuudet: hallitsen aliurakointisopimukset auttavasti ja pystyn hoitamaan kaikki tilaukset

Kehittämistarpeet: Urakkamuotojen hallinta, YSE98 heikosti hallussa

Liite kuvaa omaa osaamistani opintojen aikana tehdyn ohjekortin muodossa. Ohjekortti on teräsbetonirakenneturssin kurssityö.

Kuorilaatta

Kuorilaatan nosto

- Kuorilaattaelementit nostetaan ansaista tai nostolenkeistä
- Ansaattomat kuorilaatat nostetaan yleensä nostosaksilla ja nostopuomilla ontelolaattojen tapaan
- Nostosaksilla voidaan nostaa tietynlaisia kuorilaattaelementtejä, valmistajalta saatava ohjeistus mitkä tyypit voidaan nostaa nostosaksilla, käytettävä varmuusketjua
- Nostoliinon käyttöä ei suositella
- Nostoketjun nostokulma on enintään 60°, haarakulma max.120°
- Nostokohta ei saa sijaita laattaelementissä olevan reiän kohdalla.
- Mikäli elementin pituus on suurempi kuin 6500 mm tai elementissä on reikiä, käytetään 6- pistenostoa
- Nostokaluston kapasiteetin on oltava vähintään 15 % enemmän, kuin taakan paino epäedullisimmassa nostosuunnassa. Laskelmissa on huomioitava nostoapuvälineiden paino.
- Tarkista nostoapuvälineistä SSK-merkintä, suurin sallittu kuorma

Välivarastointi työmaalla

- Mikäli työmaalla joudutaan varastoimaan kuorilaattoja, on välipuiden sijainti sama kuin kuljetuksen aikaiset välipuut
- Alus- ja välituen paksuus on ansaallisissa kuorilaatoissa vähintään 75 mm ja ansaattomissa 50 mm
- pidempää elementtiä ei voida varastoida lyhyemmän päälle

Kuorilaatan liitos tuen päällä

Tapa 1

- Kuorilaatta asennetaan suoraan sileälle pinnalle, esim. teräspalkin laipan päälle
- elementti koskettaa alustaansa vähintään 300 mm:n välein

Tapa 2

- Elementit asennetaan enintään 300 mm:n etäisyydelle tuesta asennetun väliaikaisen tuen varaan

Tapa 3

- Kuorilaatat asennetaan vähintään 15 mm paksujen asennuspalojen varaan. Asennuspaloja käytetään vähintään 600 mm jaolla, elementin nurkissa ja keskellä. Kuorilaatan ja tuen väli täytetään jälkivalulla ja tarvittaessa sullomalla.

Asennusaikainen tuenta

2 (2)

- Työnaikaisia tukilinjojen määrä on usein miten 0- 4 kpl, riippuen kuorilaatan pituudesta ja leveydestä
- Asentajalla tulee olla työmaalla asennuksen alkaessa asennussuunnitelma sekä kuorilaattojen sijoituskaavio, näistä käy ilmi työnaikaisten tukilinjojen määrä sekä sijainti.
- Kuorilaatan tukipinnan suunnittelupituus on 60 mm ja asennustoleranssi ± 20 mm
- Mikäli kuorilaatan alla ei käytetä lainkaan työnaikaisia tukilinjoja, käytetään 80 mm tukipituutta. Asennuksen jälkeen kuorilaatan tulee sijaita tuen päällä vähintään 60 mm.
- Asennustuet saa poistaa, kun jälkivalubetonin lujuus on saavuttanut 60 % suunnittelulujuudesta.
- Betonin viruman estämiseksi on suositeltavaa käyttää kevennettyä tuenta, kunnes jälkivalun lujuus on saavuttanut vähintään 70 % suunnittelulujuudesta

Vaurioiden estäminen

- Yleisimmät vauriot ovat: katkeaminen, kiertyminen, lohkeaminen reiän kulmasta tai viereisiä laattoja suurempi taipuma
- Vaurioiden välttämiseksi, on heikennysten kohdalla käytettävä lisätukia aina kun, reiän leveys on ≥ 400 mm
- Lisätukea asennettaessa on vältettävä tuen liiallista kiristämistä, ettei se nostaa kuormittamatonta kuorilaattaa
- Mikäli pintavaluun joudutaan tekemään työsauma, on kuorilaatan alle tarvittaessa lisättävä lisätuki

Asennustyön riskit sekä huomioitavat seikat

- **asennuksessa huomioitava kuorilaattojen oikea nostotapa**
- **varmistettava riittävä työnaikainen tuenta**
- **noudatettava asennussuunnitelmaa**
- **varmistettava heikennyksistä aiheutuvien kohtien lisätuenta**
- **huolehdittava mahdollisista esikorotuksista**
- **käytettävä nostosaksia, myös varmuusketjua on käytettävä**

Yleistietoutta

- Kuorilaatta toimii rakenteena pintavalun kanssa
- maksimi jänneväli noin 10 metriä
- julkisissa rakennuksissa käytetty menetelmä
- asennustapa samanlainen kuin ontelolaatoissa
- mitoitetaan normaalisti 60 mm:n tukipituudelle
- nostaminen usein miten nostosaksien avulla
- nostoketjun kulma enintään 60 astetta
- palonkesto REI60, ilman erityistoimenpiteitä
- vakioleveys 1200 mm
- vakiokorkeudet: 100, 120 ja 150 mm, riippuen valmistajasta
- muista tilata tehtaalta erikseen tarvittavat nostoapuvälineet, nostopuomi sekä nostoketjut

Liite 3 Työvaiheilmoitus

Liitteellä ilmoitetaan rakennushankkeen tämän hetkinen tilanne case-rivitalossa sekä liite toimii osana työnjohtajan toimintatapaa johtaa rakennustyömaata.

TYÖVAIHEILMOITUS

15.10.2016

KOHDE: As Oy Lappeenrannan Ojalanhelmi

Vahvuus: 1+7

Käynnissä olevat työvaiheet:

- Väliseinätyöt B-talo
- Sisäseinien pintamaalaukset A-talo
- Sisäkattojen panelointi A-talo
- Kosteiden tilojen tasoitetyöt A-talo
- Väliseinien sähkötyöt B-talo

Alkavat työvaiheet:

- Nauhoitus ja tasoitetyöt B-talo
- Vedeneristys A-talo
- Ulkopuoliset sähkötyöt A+B talot
- Laitehuoneen asennukset B-talo

Aliurakoitsijat:

- S.Virtanen
- J.Pesonen
- J.Koistinen

Aikataulu:

- työmaa on edellä aikataulua
- Avoimet asiat:
- lisätyö A1, A2 ja A3 huoneistojen valaistusmuutos.

Tapaturmat: 0 kpl

Moniurakointi Sa To Oy
Työnjohtaja
Juha Kankkunen

Liite 4 Työmaan perehdytyslomake

Case-rivitalotyömaalla käytössä oleva perehdytyslomake.

Työyhteensiittymä
Moniurakointi Sa To Oy
Rakennus Leitto Oy

TYÖMAAN PEREHDYTYSLOMAKE

TYÖMAAN NIMI	As. Oy Ojalanhelmi		TYÖNUMERO
PÄÄURAKOITSIJA	Moniurakointi Sa To Oy/Rakennus Leitto Oy		TILAAJA / RA-KENNUTTAJA As. Oy Ojalanhelmi
TYÖMAAN OSOITE	Heinjoenkatu 4, 53100 Lappeenranta		
TYÖNJOHTAJA	Juhani Vainikka	0400 571 829	
TYÖNTEKIJÄN TIEDOT			
SUKUNIMI		ETUNIMI	
SYNTYMÄAIKA		VERONUMERO	
KANSALAISUUS		TYÖNANTAJA	
TEHTÄVÄ		PUHELIN NRO	
LÄHISOITE			
TYÖSUHDE	Työsuhteinen	harjoittelija	Vuokratyöntekijä
TUNNISTETIEDOT JA KOULUTUKSET			
		voimassa kk / vuosi	
Kuvallinen henkilökortti			
Työturvallisuuskortti			
Tulityökortti			
PEREHDYTYKSEN SISÄLTÖ	(rastita kun on käyty suullisesti läpi työntekijän kanssa)		
Työmaan yleisesittely	työmaan yhteystiedot	Työmaa - alueen esittely	
Työmaan riskit ja vaaratekijät	suojainten käyttö	Työmaalle kulku / rekisteröityminen	
ALLEKIRJOITUKSET			
Allekirjoituksellani vakuutan antamani tiedot oikeiksi. Noudatan pääurakoitsijan ja Tilaajan antamia ohjeita ja määräyksiä sekä käytän tarvittavia henkilösuojaimia ja työturvallisuus varusteita. Informoin esimiestäni ja pääurakoitsijan edustajaa havaitsemistani turvallisuus puutteista ja vaaratekijöistä.			
PVM	Työntekijän allekirjoitus		
PEREHDYTTÄJÄN ALLEKIRJOITUS			
Olen perehdyttänyt ylläolevan työntekijän työmaahan ja tarkistanut hänen henkilöllisyytensä ja pätevyyydet			
PVM	Allekirjoitus		
	nimen selvennys		

Liite sisältää työharjoittelujakson aikana suoritetun määrälaskentatehtävän Excel-taulukon asuin- ja liikekerrostalon betonielementtirungon rakennusosa määrästä.

Jatke Oy		As Oy Lappeenrannan City											
		K3. Krs		K2. Krs		K1. Krs		1. Krs		2. Krs		3. Krs	
		kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²
Pilari													
	580x480	4		11		6		6		2			
	480x580	9		30		21		21		4			
	480x480	11		15		17		17		8			
	480x380					2		2					
	Pilasteri	8		5		3		3		3			
	380x380	2		3									
Delta-palkki													
				32	147,5	15	94,4	14	112,9	6	44,1		
Delta-palkki 1/2													
								9	32,2	3	17,27		
Ontelolaatta													
		54	405,2	227	1440,4	113	1688,1	125	1002,9	29	287,7		
Porrastasolaatta													
		7	49,4	7	49,4	6	45,4	6	45,4	5	35,1	8	49,7
Sisäkuorielementti													
								11	224,7	10	255,9		
Väliseinäelementti													
		35	329,4	55	529,6	55	786,8	25	305	25	295,2	25	223,7
HKK													
				2		2		2		2		2	
Maanpaine-elementti													
		32	315,9	35	392,2	35	625,3						
Sisäkuoriruutuelementti													
												34	496,1
Väliseinäpalkki													
												11	39,3
Parveke													
	CL											7	53,1
	CP											3	
	CX												
	yht.												
PV-palkki													
JK-palkki													
						9	51,4			44	306,7		
Hormi huoneistossa													
												4	
Hormi, ei huoneistossa													
		3				2		2		2		2	
Juha Kankkunen													
21.6.2015													
		Metri, ei neliometri											

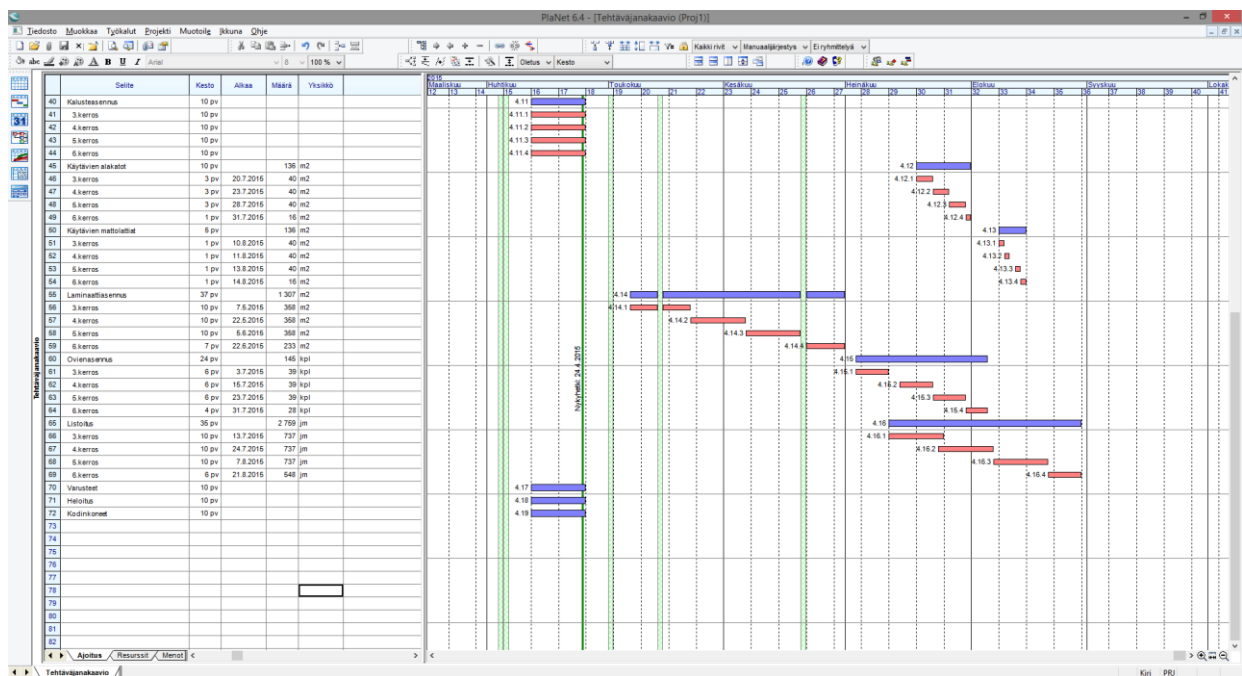
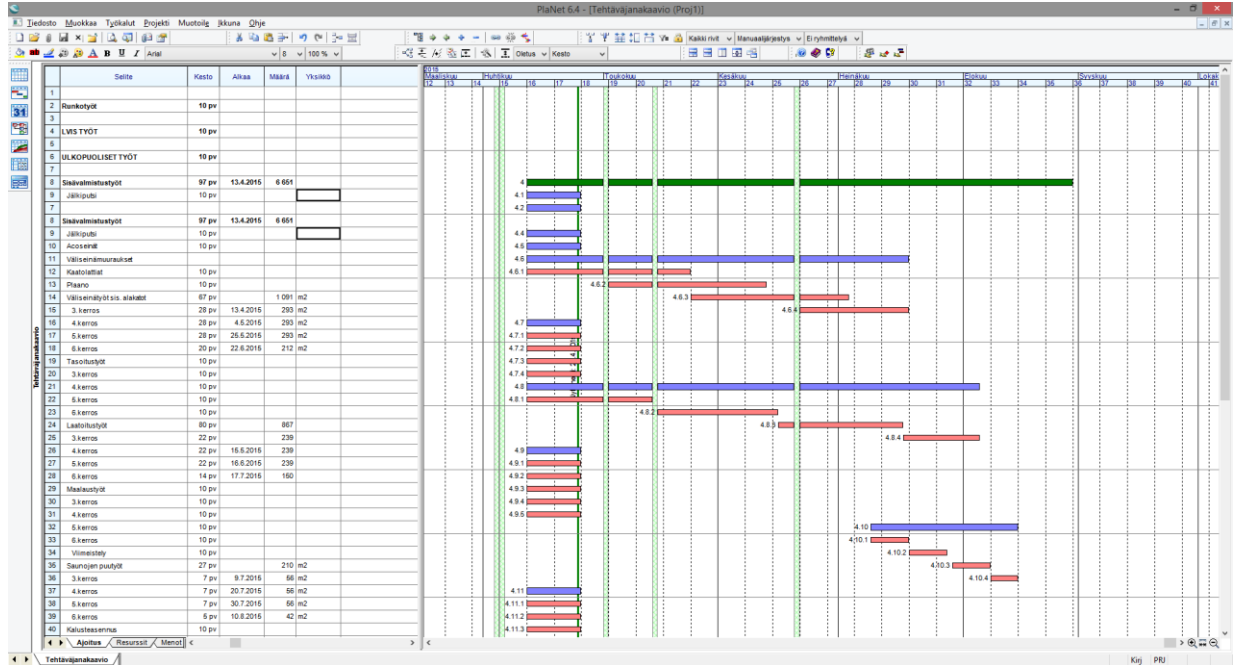
Liite 5

2 (2)

Liite sisältää työharjoittelujakson aikana suoritetun määrälaskentatehtävän Excel-taulukon asuin- ja liikekerrostalon betonielementtirungon rakennusosa määrästä.

4. Krs		5. Krs		6. Krs		7. Krs		8. Krs		Yhteensä		
kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	kpl	m ²	m
												110,5
												331,6
												272,7
												18,4
												80,9
												15,3
										Pilarit yht.	213	829,4
											67	398,8
											12	49,5
											548	4824,3
8	49,7	8	49,7	5	43,7	4	30,5				64	448
											21	480,6
25	223,7	25	223,7	25	277,9	11	130,2	14	144,3		320	3469,5
2		2		2		1		1			18	0
											102	1333,4
34	496,1	34	496,1	34	706,2	14	93	14	93		164	2380,5
11	39,3	11	39,3	11	39,3	5	32,3	5	32,3		54	221,8
7	53,1	7	53,1	3	24,2	4	64,3				28	247,8
3		3		3		10		10			32	0
				4	28,9			4	64,3		8	93,2
												341
				6	47,35	3	16,8	3	16,8		12	81,0
											53	358,1
4		4		4							16	0
2		2		2		1		1			19	0

Liitteessä on Planet-ohjelmalla tehty sisävalmistusvaiheen aikataulu työharjoittelujakson kohteesta Koulukatu 13.



Liite sisältää rivitalon kustannusarvion rivitalokohteesta As. Oy Ojalanhelmi, Lappeenranta. Liite on määrälaskentaan ja suoritearvioihin perustuva kustannuslaskelma, joka määrittelee rivitalon rakennuskustannukset sisältäen liittymämaksut, vakuutukset, hankinnat kokonaisuudessaan ja riskit sekä talvityölisän.

Salainen

Liite sisältää rivitalon kustannusarvion kohteesta As. Oy Ojalanhelmi, Lappeenranta. Liite on määrälaskentaan ja suoritearvioihin perustuva kustannuslaskelma, joka määrittelee rivitalon rakennuskustannukset sisältäen liittymämaksut, vakuutukset, hankinnat kokonaisuudessaan ja riskit sekä talvityölisän.

Salainen