



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TEHOKKUUDEN PARANTAMINEN NOPEAN AIKATAULUN KORJAUS- TYÖKOHTEISSA

TEKIJÄ: Henri Heiskanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Henri Heiskanen	
Työn nimi Tehokkuuden parantaminen nopean aikataulun korjaustyökohteissa	
Päiväys	30.5.2018
Sivumäärä/Liitteet	27/2
Ohjaaja(t) Antti Kolari, lehtori; Matti Ylikärppä, pt.tuntiopettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennustyö Salminen Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuinka parantaa tehokkuutta nopealla aikataululla toteutettavassa korjausrakennusprojektissa. Opinnäytetyö käsittelee työmailla esiintyvien aikatauluongelmien ehkäisyä ja ongelman ratkaisun tehostamista. Opinnäytetyössä käydään myös läpi tuotannonohjauksen ja työmaaorganisaation sisäisen viestinnän tehostamista.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimusaineisto koottiin haastatteleamalla yrityksen työnjohtajia, jotka olivat toimineet opinnäytetyön aihetta vastaavissa työkohteissa. Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä toimi kyselytutkimus. Kyselyllä selvitettiin työkohteissa ilmenneitä ongelmia ja työmaaorganisaation toimintaa eri tehtävissä. Haastatteluissa ilmeni joitain työmaan tehokkuuteen vaikuttavia ongelmia, joihin opinnäytetyössä otetaan kantaa.</p> <p>Tutkimuksessa kävi ilmi, että parhaiten työmaan tehokkuutta voidaan parantaa ehkäisemällä ongelmia, jotka aiheuttavat tuotannon keskeytyksiä. Tämä opinnäytetyö antaa työmaan työnjohdolle ratkaisuja miten ehkäistä kyseisiä ongelmia ja tarjoaa tilaajalle ehdotuksia mahdollisista jatkotutkimusaiheista.</p>	
Avainsanat korjausrakentaminen, tehokkuus, tuotannonohjaus	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Henri Heiskanen			
Title of Thesis Improving efficiency in tight-scheduled renovation projects			
Date	30 May, 2018	Pages/Appendices	27/2
Supervisor(s) Mr. Antti Kolari, Senior Lecturer and Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer			
Client Organisation /Partners Rakennustyö Salminen Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the final project was to find out how to improve efficiency in tight-scheduled renovation projects. The thesis includes research on how to prevent scheduling problems on site and how to solve those problems if they occur. The thesis also examines the intensification of production management and internal communication in a construction organization.</p> <p>The research data for the thesis was collected by interviewing the supervisors of the construction sites of the company who had worked on tight-scheduled renovation projects. A questionnaire was used as a research method for the thesis to find out about the problems encountered in the construction projects and how efficiently different tasks were performed. The interviews revealed some problems affecting the efficiency on the site, which are discussed in the thesis.</p> <p>The study showed that the best way to improve the efficiency of the construction project is by preventing problems that cause interruptions in production. This thesis gives the project management solutions for how to prevent such problems and offers the client proposals for possible further research topics.</p>			
Keywords renovation, efficiency, production management			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Tausta ja tavoitteet	5
1.2	Tutkimusmenetelmät	5
1.3	Rakennustyö Salminen Oy	6
2	PROJEKTIKOKONAISUUS	7
2.1	Projektin toteutusmuoto	7
2.2	Hankkeen osapuolet.....	8
2.3	Hankintaprosessi.....	10
2.4	Projektin valvonta	11
3	VIESTINTÄ.....	12
3.1	Rakentamisaikainen yhteistyö eri toimijoiden välillä.....	12
3.2	Työmaakokoukset.....	13
3.3	Suunnitelmakatselmukset	14
3.4	Lomakepohjat.....	14
4	LEAN AJATTELU	15
4.1	Periaate.....	15
4.2	Soveltaminen korjausrakentamisessa	15
4.3	Last Planner	15
5	TUOTANNONOHJAUS	17
5.1	Tuotannonsuunnittelu	17
5.2	Tehtäväsuunnittelu	18
6	AIKATAULU.....	20
6.1	Yleisaikataulu	20
6.2	Työvaihe aikataulu ja viikkoaikataulu.....	22
6.3	Työvoima	23
6.4	Tahdistavat työt.....	23
6.5	Hankinta-aikataulu	24
7	YHTEENVETO.....	25
8	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT.....	27
	LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET	28
	LIITE 2: LUETTELO KORJAUSRAKENTAMISEN HAASTEISTA JA RATKAISUEHDOTUKSISTA.....	29

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön aihe hahmottui työnjohtoharjoitteluissa, joissa toteutettiin nopean aikataulun omaavia korjausrakentamisprojekteja. Työnjohtoharjoittelussa esille tulleet ongelmat projektien sujuvassa toteuttamisessa ja niiden ratkaisuehdotusten miettiminen antoivat idean opinnäytetyön aiheesta. Toimitilojen saneerauksissa aikataulut ovat monesti kohteen tilaajan asettamia ja erittäin tiukkoja toteutuksen kannalta. Tällä opinnäytetyöllä on tarkoitus etsiä parannusehdotuksia projektikokonaisuuden ja ajankäytön tehostamiseksi kyseisissä projekteissa.

Työssä käsitellään työmaaorganisaation toiminnan tehostamista, työtehtävien ennakkosuunnittelua, sekä hankintaprosessin tehostamista, mitkä parantavat edellytyksiä nopeisiin ratkaisuihin ongelmatilanteissa. Opinnäytetyössä tarkastellaan myös Lean ajattelumallin soveltumista nopean aikataulun korjausrakennuskohteeseen, jossa projektin suunnittelullisille tehtäville ei jää paljoa aikaa. Nopealla aikataululla toteutettavissa korjaustyökohteissa ajankäytön tehostaminen parantaa työmaan tehokasta läpivientiä ja helpottaa työmaan arkipäivän tehtäviä. Opinnäytetyön lopputuloksena on tarkoitus tuottaa kehitysehdotuksia projektin eri toimijoille, käsitellä eri työvaiheissa aikataulusta ilmeneviä ongelmia, sekä miettiä yritykselle jatkotutkimusaiheita opinnäytetyöhön liittyen.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö on tutkimustyötä työmaan sujuvan toiminnan varmistamiseksi. Opinnäytetyön tutkimusaineisto kerätään haastatteleamalla yrityksen organisaatiota ja keräämällä tietoa kirjallisista lähteaineistoista. Opinnäytetyössä haastatellaan tilaajaorganisaation kahta työnjohtajaa. Opinnäytteen referenssi kohteena toimii huoltoaseman tilamuutoskohde. Opinnäytetyön tutkimustyö on kvalitatiivista ja se toteutetaan haastatteluista saadulla palautteella, jonka pohjalta pyritään kehittämään työmaan tehokkuutta. Tiedon kerääminen haastatteluilla on opinnäytetyön aiheeseen parhaiten soveltuva tutkimusmenetelmä, julkisen tiedon puuttuessa.

Opinnäytetyössä tehtävä tutkimus on ammatillista tutkimusta. Opinnäytetyössä tehtävä ammatillinen tutkimus on käytännöllistä tutkimus- ja kehittämistoimintaa, jolla pyritään parantamaan ja kehittämään työmaiden toimintamallia. Ammatillista tutkimus- ja kehittämistoimintaa tehdään yleensä jonkin projektin kehittämistä varten. Tutkimustyö on usein palvelu- tai tuotesuunnittelun tai yrityksen liiketoiminnan pohjaksi tehtävää, ja sillä on tietty rajattu tavoitteensa ja sen tulosten pitää olla kohtuullisen välittömästi hyödynnettävissä. (www.amk.fi).

Opinnäytetyössä käytettävä laadullinen eli kvalitatiivinen, tulkinnallinen tutkimus poikkeaa määrällisestä eli kvantitatiivisesta tutkimuksesta siten, että tutkimuksella on tulkinnallinen suuntautuminen. Laadullisessa tutkimuksessa tulkintojen lähtökohtana on riittävä taustateoria. Tutkimuksen onnistumisen kannalta tutkimukselle on tärkeää tutkijan yleinen perehtyneisyys asiaan, sekä tutkittavan

asian esiymmärrys. Laadullista analyysia varten selvitetään tutkittavan ilmiön keskeiset tekijät ja niiden väliset suhteet. (www.amk.fi.)

Haastattelu on tutkijan ja haastateltavan henkilökohtaista kanssakäymistä edellyttävää toimintaa, joka voidaan tehdä pitäytyen ennalta suunniteltuihin kysymyksiin, asiantuntijahaastatteluina tai johdatellen aiheen puitteissa yksityiskohtaisiin, tilanteen mukaisiin pohdintoihin. Haastattelu voi siis olla esijäsennelty tai jäsentelemätön. Jäsentelyn tarkoituksena on varmistaa, että haastattelussa käsitellään juuri niitä kysymyksiä, joita etukäteen on ajateltu. Haastattelumuoto on otettava huomioon haastatteluaineistoa analysoitaessa. Esijäsennellyt haastattelut johtavat luokittelevaan sisällönanalyysiin, ja pyrittäessä syvällisempään tulkintaan ja merkityksenantoon, on käytettävä jäsentelemättömiä haastatteluja. (www.amk.fi.)

Opinnäytetyössä käytettynä haastattelumenetelmänä toimivat asiantuntijahaastattelut, joissa haastattelun runkona ovat liitteessä olevat kysymykset, mutta haastatteluissa haastateltaville henkilöille tehdään myös tarkentavia kysymyksiä, joilla heitä on tarkoitus johdatella syvällisempään aiheen pohdintaan.

1.3 Rakennustyö Salminen Oy

Opinnäytetyö tehdään yritykselle Rakennustyö Salminen Oy. Yritys on perustettu Kuopiossa vuonna 2004. Yrityksen erityisosaamiseen kuuluu liike-, toimi- ja teollisuustilojen sekä asuntojen rakentaminen, sekä näiden korjausrakentaminen. Yrityksen palveluksessa on noin 70 henkilöä ja yrityksen liikevaihto vuonna 2017 oli 26,1 miljoonaa euroa. (rakennustyo.net)

Yritys toimii pääosin Pohjois-Savon alueella, mutta toteuttaa myös kohteita suomenlaajuisesti. Monissa yrityksen tekemissä liiketilojen saneerauksissa tilat halutaan saada mahdollisimman nopeasti takaisin käyttöön, mikä aiheuttaa rakentamiselle aikataulupaineita.

2 PROJEKTIKOKONAISUUS

Opinnäytetyön pohjana toimii Rakennustyö Salminen Oy:n 2017 syksyllä toteuttama huoltoaseman tilamuutoshanke. Kyseinen hanke toimii hyvin opinnäytetyön referenssikohteena, sillä monet liiketilojen korjausrakennusprojektit toteutetaan samanlaisella organisaatiolla ja toteutusmuodolla, sekä kohde on hyvin tyypillinen saneerauskohte Rakennustyö Salminen Oy:lle. Kyseisessä projektissa Rakennustyö Salminen Oy toimi pääurakoitsijana ja tilaaja hankki kaiken suunnittelun, sekä LVIS urakoitsijat sivu-urakoina. Rakennustyöt toteutettiin laskutyöurakointina, millä tilaaja pyrki mahdollisimman lyhyeen projektin kokonaiskeston, kun varsinaiset rakennustyöt voitiin aloittaa rakennushankkeen aikaisessa vaiheessa. Konserni uudisti monia liiketilojaan perä jälkeen, mistä johtuen tilaaja halusi saada projektikokonaisuuden mahdollisimman nopeasti valmiiksi.

Kyseinen korjausrakennuskohde on osa kyseisen ketjun huoltoasemien konseptiuudistusta. Kohteessa tuli säilyttää aseman normaali käyttökelpoisuus koko työmaan ajan. Aseman vanhat myymälätilat muutettiin ravintoloiden toimitiloiksi. Pihatöitä tehtiin uusien mainospylonien perustuksia ja ravintolan autotarjoilukaistan tekoa varten. Liikkeen lounasravintolan ilmettä uudistettiin ja sen tiloihin luotiin tilat uudelle päivittäistavara myymälälle. Kohteen rakennustyöt käsittivät erittäin monen eri ammattialan osaamista vaativia töitä, mistä johtuen kohteessa oli pääurakoitsijan alaisuudessa yli 50 aliurakoitsijaa kohteen aikana. Eri toimijoiden välisten aikataulujen yhteensovittaminen ja työtilojen järjestäminen jokaiselle toimijalle yhtäaikaisesti osoittautui melkoiseksi haasteeksi.

2.1 Projektin toteutusmuoto

Toteutusmuodolla tarkoitetaan rakennushankkeen toteutustapaa. Toteutusmuoto määrää rakennuttajan kannalta rakennuksen ja siihen liittyvien rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamislupalpalveluiden sisällön ja vastuusuhteet. Se sisältää siten palveluiden toteuttajien valinnat, hinnanmäärittäytävät, pääsopimusperusteet ja vastuunjaon. Valittu toteutusmuoto vaikuttaa keskeisesti koko hankkeen kulkuun. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 88- 89.) Projektin toteutusmuoto määrää myös urakoitsijan tehtävät (Taulukko 1).

Junnoson ja Kankaisen mukaan (2017, 35.) pääurakkamuodoissa urakoitsija vastaa työmaan johtamisesta, hankinnoista ja rakennustyöstä. Projektinjohtomuodoissa rakennustyö on pilkottu osasuorituksiin, joiden hankintaa ja koordinoitua koskeva lopullinen päätösvalta säilyy rakennuttajalla, vaikka näihin liittyviä tehtäviä suorittaisikin urakoitsija. Kohteen alihankkijat tuli hyväksyttävä tilaajalla työmaakokousten yhteydessä. Töiden yhteensovittaminen eri alihankkijoiden välillä kuuluu pääurakoitsijan tehtäviin. Myös LVIS urakat oli alistettu pääurakoitsijan alaisuuteen alistamissopimuksilla.

Taulukko 1. Urakoitsijan tehtävät eri urakkamuodoilla.

	luonnossuunnittelu	toteutussuunnittelu	projektinjohto	rakennustyöt
Osaurakkamuodot	-	-	-	x
Pääurakkamuodot	-	-/x	x	x
Suunnittele ja rakenna muodot	x	x	x	x

Laskutyöurakassa urakoitsija on velvollinen johtamaan työtä palkkiota vastaan ja tilaaja on velvollinen maksamaan rakentamisesta aiheutuvat kustannukset niiden syntyessä. Laskutyöurakassa työt voidaan käynnistää ilman valmiita suunnitelmia. Tilaajan on sovittava yhteen eri urakoitsijoiden väliset työt siten, että ne voidaan tehdä häiriöttömästi sovittuna aikana. Ajallinen koordinoitivelvollisuus voidaan siirtää pääurakoitsijalle alistamissopimuksella. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 62, 65, 88.) Ajallinen koordinoitivelvollisuus on tiukalla aikataululla toteutettavissa projekteissa perusteltua siirtää pääurakoitsijalle, jolla on paras käsitys eri työvaiheiden tehokkaasta yhteensovittamisesta ja ajantasainen tieto työtehtävien etenemisestä.

2.2 Hankkeen osapuolet

Rakennushankkeeseen osallistuu useita osapuolia: omistaja, rakennushankkeeseen ryhtyvä, käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat, rakennustuote- ja materiaalityöntekijät sekä viranomaiset (Kuva 1). Hankkeessa toimiville osapuolille asetettavat vaatimukset vaihtelevat koulutuksen, kokemuksen ja ammattitaidon mukaan. Hankkeen kokoluokka vaikuttaa vaatimuksiin niin paljon, että osapuolien tehtävät voivat muuttua tai siirtyä toiselle. Hankkeen haastavuuden kasvaessa osapuolten määrä kasvaa ja tehtävät eriytyvät. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 13.)

Rakennuttajalla tarkoitetaan rakennusalan sopimusasiakirjoissa luonnollista tai juridista henkilöä, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viimekädessä vastaanottaa työtuloksen. Rakennuttaja voi olla myös tilaaja tai ulkopuolinen konsultti. Tilaajan tai tätä edustavan rakennuttajan tehtävät ovat rakennusprojektin onnistumisen ja sujuvuuden kannalta olennaisia. Tilaaja määrittää hankkeen kokonaisuuden, minkä lyhyden vuoksi voi työmaalle aiheutua aikataulupaineita. Tilaaja myös vastaa palkkaamiensa suunnittelijoiden ammattitaidosta.

Suunnittelijat ovat eri suunnittelualojen ammattilaisia, jotka muodostavat yhteistyötä tekevän suunnitteluryhmän. Suunnitteluryhmän työn koordinoinnista ja suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta vastaa pääsuunnittelija. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 14, 15). Suunnittelijat ovat tärkeässä roolissa työmaan aikataulujen pitävyyden kannalta, sillä korjausrakennuskohteille tyypilliset kuvamutokset vievät aikaa ja vaikuttavat työmaiden aikatauluihin.

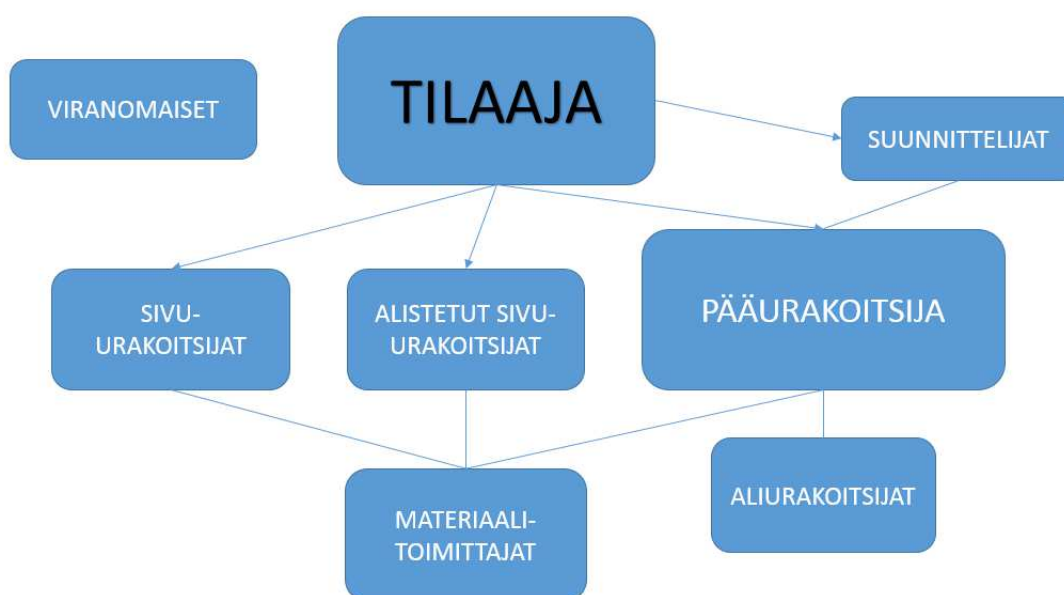
Rakennushankkeen toteuttajat ovat varsinaisen lopputuotteen tekemisestä vastaavia toimijoita. Pääurakoitsija on hankkeen rakennustöistä vastaava pääsuorittaja ja hänen palkkaamia toisia urakoitsijoita kutsutaan aliurakoitsijoiksi. Rakennusurakan eri osapuolten välinen asema, tehtävät, vastuu ja velvollisuudet sovitaan urakkasopimuksissa ja niiden liiteasiakirjoissa.

(Junnonen ja Kankainen, 2017, 15)

Asiakaspalvelu rakentamisessa on rakentamisesta ympäristölle aiheutuvien häiriöiden minimointia, täsmällistä tiedotusta käyttäjille ja sovitusta aikatauluista kiinnipitämistä. Korjausrakentamisessa ilmenee usein vielä työn aikana muutoksia joita ei ole pystytty arvioimaan etukäteen. Tämä vaatii rakentajalta joustavuutta ja kykyä mukautua syntyvään tilanteeseen. (Rakennustieto 1994, 51.)

Käyttäjät ovat ne henkilöt jotka hyödyntävät tiloja toiminnassaan. Käyttäjällä on suuri vaikutus korjaushankkeen sisältöön ja toteuttamistapaan. Toiminta rakennuksissa jatkuu usein myös rakentamisvaiheen aikana. Tällöin käyttäjältä tulee vaatimuksia toteutustavalle ja aikataululle (Junnonen ja Kankainen, 2017, 88, 89). Opinnäytetyön referenssikohde oli normaalissa käytössä koko korjausrakennusprojektin ajan, mikä loi haasteita tuotannon suunnitteluun sekä aikatauluttamiseen. Käyttäjän toiveiden vuoksi työmaalla oli sisätöiden osalta äänekkäiden töiden kieltö ravintolan lounasaikana, mikä kesti puoli yhdestätoista, puoli kahteen iltapäivällä. Tämä otettiin huomioon työtehtävien aikatauluttamisessa ja töiden järjestelyssä.

Lisäksi projektiin osallistuvat rakennustarvikkeita ja materiaaleja myyvät yritykset, joita kutsutaan materiaalitoimittajiksi, sekä viranomaiset. Viranomaisten tehtävä on asettaa yhteiskunnan näkökulmasta vaatimuksia rakennushankkeelle sekä rakennuksen turvallisuudelle ja terveellisyydelle (Junnonen ja Kankainen, 2017, 15).



Kuva 1. Rakennushankkeen osapuolet.

2.3 Hankintaprosessi

Rakennusprojektin hankinnat käsittävät materiaalihankinnat ja urakoitsijahankinnat. Tarjousten hankintatavan pitää olla hankkeen vaiheeseen olemassa oleviin asiakirjoihin ja vallitsevaan kilpailutilanteeseen sopiva. Tarjoukset voidaan hankkia joko neuvotteluin tai kilpailun avulla. Tarjouskilpailussa voidaan käyttää rajoitettua, esivalinnan sisältävää tai avointa menettelyä. Rajoitetun menettelyn yhteydessä tarjouspyyntö lähetetään vain ennalta valituille tarjoajille. Avointa menettelyä käytettäessä kaikki halukkaat tarjoajat voivat tehdä tarjouksen. Neuvottelumennettelyn avulla sopimuksen syntyminen on usein nopeampaa kuin kilpailun avulla, koska tarjouspyyntöjen ja tarjouksien teon sijaan voidaan keskittyä suoraan sopimuksen tekoon. Urakkakilpailua ei ole tarpeen järjestää, kun kysymyksessä on kiireellinen työ joka estää urakkakilpailun järjestämisen. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 15, 66.)

Nopeasti tarvittavissa hankinnoissa tulisi pyrkiä hyödyntämään entisiä hyväksi todettuja yhteistyökumppaneita. Vanhat yhteistyökumppanit ovat usein halukkaampia sitoutumaan normaalia tiukempiin aikatauluihin ja nopeaan työaloitukseen. Entisten yhteistyökumppaneiden suosimisessa on myös hyötynä molemminpuolinen toisen osapuolen toimintatapojen tunteminen.

Urakoitsijan valinnassa joudutaan aikataulullisista syistä usein käyttämään neuvottelumennettelyä ja valitsemaan urakoitsijat, jotka kykenevät suorittamaan työn tiettyä ajankohtana ja lyhyessä ajassa. Työt sujuvat paremmin kaikkien kannalta kun eri urakoitsijoiden työntekijät toimivat hyvässä yhteistyössä ja auttavat toisiaan. Urakoitsijoiden valinnassa tulisi suosia suurempia urakkakokonaisuuksia, mikäli kustannussyistä tämä on mahdollista, jotta töiden yhteensovitus olisi helpompaa ja urakkaratjat eivät häiritsisi töiden yhteensovittamista.

Projektin alkuvaiheessa tulisi selvittää missä hankinnoissa on pitkät toimitusajat tai mitkä on tilaustavaraa. Pitkään vievät hankinnat on pyrittävä aloittamaan heti urakkasopimuksen solmimisen jälkeen. Mikäli pitkään vieviä hankintoja varten olevissa suunnitelmissa on puutteita, tulisi niiden tarpeesta ilmoittaa heti kyseisille suunnittelijoille ja tilaajalle. Suuremmat hankinnat on pyrittävä kilpailuttamaan, mikäli se on aikataulullisesti mahdollista. Myös rautakauppojen toimitusmahdollisuudet on selvitettävä ja osattava tilata materiaalit riittävän hyvissä ajoin. Päivittäiset pientehankinnat tulisi pyrkiä tekemään suuremmissa erissä, minkä helpottamiseksi tulisi miettiä myös seuraavissa työvaiheissa tarvittavia pientavaroita ja hankittava niitä samalla kerralla. Näin toimimalla vältyttäisiin turhilta kaupparesursuilta. Tavarantoimituksesta työmaalle kuljetuksella tulisi suosia tavarahankintoja suunniteltaessa ja pyrkiä yhdistämään kyseisiin hankintoihin myös pientehankintoja.

Kustannuksiltaan suuret hankinnat tulee aina kilpailuttaa ja näiden hankintojen hankintaprosessille on järjestettävä riittävästi aikaa, jotta tarjouksia voidaan pyytää riittävän monelta urakoitsijalta tai toimittajalta. Kohteissa aikataulukriittisimmiksi hankinnoiksi ovat osoittautuneet rungon teräsosahankinnat, jotka ovat kustannuksiltaan suuria ja joiden valmistusajat ovat pitkiä. Kyseiset rakenteet vaativat myös paljon rakennesuunnittelua, mikä myös vie huomattavan määrän aikaa. Runkorakenteet

tulisi saada mahdollisimman nopeasti asennettua, jotta niiden jälkeen tehtäviä töitä päästäisiin jatkamaan. Tämän vuoksi teräsosahankintoihin tulisi kiinnittää suurta huomiota ja niiden hankinnat aloittaa heti, kun mahdollista.

Rakennustyö Salminen Oy:n organisaatiossa hankintaprosessiin osallistuvat työpäällikkö ja työmaan työnjohto. Tämän vuoksi työnjohto on hyvin tietoinen hankintojen tilanteesta koko projektin ajan. Hankintaprosessin jouduttamiseksi hankintoja tulisi valmistella mahdollisimman paljon ja tarjousten teossa käyttää valmiita lomakepohjia. Tarjoukset tulisi myös käsitellä mahdollisimman nopeasti ja tehdä päätös urakoitsijasta, jotta osien valmistus pystytään aloittamaan pikimmiten.

2.4 Projektin valvonta

Tiukoista aikatauluista johtuen rakentamisessa tulee helpommin rakennusvirheitä, minkä vuoksi laadunvalvonta on normaalia tärkeämmässä roolissa nopeassa aikataulussa toteutettavissa rakennuskohteissa. Rakennusvirheiden korjaamisesta aiheutuu myös viivästymisiä, mitä tulisi ehdottomasti pyrkiä välttämään tiukan aikataulun vuoksi.

Urakoitsija on vastuullinen korjaamaan virheellisesti tekemänsä työnsä ja paras tapa ehkäistä virheellisiä työsuorituksia onkin riittävä valvonta. Valvonnalla pyritään varmistamaan tehdyn työn laakien mukaisuus, laatuvaatimusten täyttyminen ja sopimusten mukaisuus. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 81.)

Urakoitsijalle tulee ilmoittaa kirjallisesti henkilöt, jotka ovat oikeutettuja tekemään päätöksiä tilaajaa koskevilla asioilla. Valvonnalla pyritään rakentamisen ohjeistuksen kautta ennaltaehkäisemään rakennusvirheiden ilmenemistä. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 81.) Valvojan päätäntävällän suuruus tilaajaa koskevilla päätöksissä tulisi ilmoittaa urakoitsijan työnjohdolle, sillä valvoja helpottaa paljon työkohteissa nopeaa päätöksentekoa ja näinollen lisää työmaan sujuvuutta. Tilaajaa tulisikin kannustaa valvojan päätäntävastuun lisäämiseen työmaa-asioissa. Valvoja on osoittautunut työnjohdon nopeimmaksi tavaksi saada ratkaisuja työmaalla esiintyviin rakennusteknisiin ongelmiin työmaalla aktiivisesti käyvistä tilaajapuolen päätäntäelimistä.

Urakoitsijan puolesta aikatauluvalvontaa ja työmaan laadunvarmistusta hoitaa työmaan työnjohto. Aikataulujen pitävyyden valvontaan tulee panostaa, sillä pienetkin viivästymiset eri työvaiheissa voi aiheuttaa ongelmia muiden urakoitsijoiden työaikatauluihin. Työnjohdon tulisi suorittaa aikatauluseurantaa päivittäin. Työmaalle tulisi tehdä viikkoaikataulut ja näitä tulisi muokata sitä mukaa kun aikataulumuutoksia ilmenee. Kattavat viikkoaikataulut helpottavat työnjohdon työnjärjestelyjä, sekä antavat myös työntekijöille tietoa työmaan etenemisestä ja työsaavutustavoitteista. Tehokas tapa seurata työmaan aikataulussa pysymistä on asettaa työsaavutustavoitteet päivittäin ja seurata osakohneiden valmiusastetta aikatauluvinjentein.

3 VIESTINTÄ

3.1 Rakentamisaikainen yhteistyö eri toimijoiden välillä

Rakennustyönjohtajien välinen tiedonsiirto on työmailla usein hyvin toimivaa, silloin kun työmaalla on useita mestareita. Aika ajoon tulee kuitenkin ilmi asioita, joista työnjohtaja on unohtanut tiedottaa muita työnjohtajia. Tämän vuoksi työnjohtajien olisi hyvä käydä läpi muistiinpanonsa ja sopimansa asiat läpi yhdessä muiden työnjohtajien kanssa päivittäin.

Työnjohdon tulisi myös tiedustella työntekijöiltä mahdollisia pientarvike ja työkonenepuutteita päivittäin, jotta mahdollisilta työn keskeytymisiltä vältyttäisiin ja työt etenisi sulavasti. Pientarvikehankinnat tulisi mahdollisuuksien mukaan yhdistää suurempiin rautakauppatilauksiin. Mikäli mahdollista tulisi varmistua löytyykö kyseisiä materiaaleja ja tarvikkeita yritykseltä varastosta. Varastoresurssien käyttö ei kuitenkaan usein ole mahdollista työmaiden sijaitessa eri paikkakunnalla, mitä yrityksen varasto.

Urakoitsijan tulee työnsuunnittelullaan ja asioista tiedottamisellaan varmistaa töiden turvallinen ja sujuva suorittaminen, sekä varmistaa ettei hän omalla toiminnallaan turhaa häiritse muiden toimijoiden töitä samalla työmaalla. (YSE 1998 7§ 1.)

YSE (1998 7§ 2.) sanotaan, että urakoitsijoiden tulee noudattaa töiden yhteensovittamisesta saatuja ohjeita, jotka työmaan johtovelvollisuudesta vastaava on määrittänyt. Rakennushankkeen onnistuneeksi läpiviemiseksi eri osapuolten välinen yhteistyö onkin ensiarvoisen tärkeää. Tehokas tiedon kulku eri toimijoiden välillä helpottaa töiden yhteensovittamista ja ongelmien ratkaiseminen nopeutuu. Eri urakoitsijoiden työntekijöiltä ja työnjohdolta on hyvä tiedustella säännöllisesti mitä avustavia töitä heitä varten tulee suorittaa. Muilta urakoitsijoilta on myös hyvä tiedustella heidän tilaa vievien hankintojen saapumispäivät, jotta näille pystyy järjestämään riittävästi varastointitilaa työmaalle ja vastaanottokaluston.

Varsinkin työmaan työnjohdon ja suunnittelijoiden välinen tiivis yhteistyö on välttämätöntä työmaan sujuvan läpiviennin kannalta. Mitä enemmän kohteessa on erikoissuunnittelua vaativia rakenteita ja monen suunnittelijan yhteistyötä vaativia päätöksiä, sitä hankalampi päätöksiä on saada nopeasti. Korjausrakennushankkeissa rakentamisen aikainen suunnittelu on suurempaa mitä uudiskohteissa. Mahdolliset suunnittelupuutteet tai alkuperäisistä suunnittelutiedoista poikkeavat rakenteet ovat hyvin tavanomaisia korjausrakennuskohteissa ja eniten niitä tulee ilmi purettaessa vanhoja rakenteita. Työn aikaiset suunnittelua vaativat muutokset voivat vaikuttaa merkittävästi projektin etenemiseen ja aikatauluihin. Suunnitelmamuutokset pitkän toimitusajan omaaviin rakenteisiin voi aiheuttaa rakennusurakan venymisen ja urakka-ajan pidentymisen. Tämän vuoksi suunnittelijoilta tulisi tiedustella aikaisessa vaiheessa projektia, mikäli he tarvitsevat tarkennusta joistakin rakenteista, mitkä paljastuvat vasta purkutöiden yhteydessä. Ensimmäisenä tulisi suorittaa nämä purkutytöt ja selvittää kyseiset rakenteet.

Tieto mahdollisista kuvapuutteista ja muutosehdotuksista tulisi saattaa heti suunnittelijoiden tietoon, jotta heillä on mahdollisuus alkaa työstämään kuvia ja pyytää lisätietoja rakenteista. Kuvamuutokset tulee myös ottaa esille seuraavassa työmaakokouksessa, jotta tilaaja, sekä muut urakoitsijat tulevat tietoiseksi asiasta ja muutoksista seuraavat toimenpiteet voidaan sopia eri toimijoiden välillä.

3.2 Työmaakokoukset

Rakennustyömailla tilaajan ja urakoitsijoiden vuorovaikutus ongelmien ja asioiden ratkaisemiseksi on välttämätöntä. Tämän kanssakäymisen takaamiseksi rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa on määräykset työmaakokouksien järjestämisestä. Työmaakokouksissa ratkaistaan työmailla esiintyneitä ongelmia, luodaan kontakteja eri toimijoiden välille, ratkaistaan rakennustyössä osapuolten välillä ilmeneviä erimielisyyksiä ja pyritään kehittämään työmaan toimintaa onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 105.)

Työmaakokoukset antavat nopeimmin ratkaisuja mahdollisiin työmaalla ilmeneviin ongelmiin, kaikkien päätöksiä tekevien tahojen ollessa paikalla. Työmaakokouksia olisi hyvä pitää vähintään kahden viikon välein nopean aikataulun omaavissa kohteissa, sillä eri osapuolten päätöstä vaativia toimia ilmenee usein. Liian tiheästi pidettynä kokouksien ongelmaksi voi muodostua osanottajien pääsyn estyminen matkaetäisyyksistä johtuen. Tämän vuoksi työmailla tulisi suosia urakoitsijalavereja työnsuunnittelullisissa ja eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista vaativissa asioissa.

Työmaakokouksiin olisi hyvä kutsua myös pienemmän työmäärän omaavat urakoitsijat, mikäli kokouksessa käsitellään asioita, jotka voivat vaikuttaa heidän töihinsä. Näitä urakoitsijoita voi myös edustaa heidän työryhmän vetäjä, mikäli heidän työnjohtaja ei pääse paikalle kokoukseen. Kohteen ollessa käytössä rakennusaikana, myös käyttäjän edustajan on hyvä olla paikalla kokouksessa, jotta käyttäjän esittämät asiat tulevat ilmi myös tilaajalle. Työmaakokoukset vähentävät työnjohdon tarvetta yhteensovittaa eri toimijoiden välisiä töitä, kun tieto kyseisistä tehtävistä siirtyy eri urakoitsijoiden työnjohdolle kokouksissa. Työmaakokouksen jälkeen on hyvä varata aikaa sellaisten asioiden läpikäynnille eri toimijoiden kanssa, joissa asiat on tehokkaampi käydä läpi kasvokkain, kuin sähköisen viestinnän välityksellä. Tällaisia asioita ovat muun muassa monen urakoitsijan yhteistyötä vaativien töiden läpikäynti ja suunnittelijoiden kanssa suunnittelua vaativien kohteiden läpikäyminen.

3.3 Suunnitelmakatselmuks

Korjausrakentamiselle on tyypillistä, että rakentamisen aikana tullaan täydentämään suunnittelua, varsinkin laskutyöurakoinnilla toteutettavissa kohteissa. Suunnittelun täydentäminen on rakentamisen ja sen valmistelun aikana tuotettujen piirustusten ja selostuksien tekemistä. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset valmistus-, sovitus- ja asennuspiirustukset sekä täydentävät osapiirustukset. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 55). Näiden täydennyssuunnitelmien läpikäymiseksi on hyvä pitää suunnitelmakatselmuksia.

Suunnitelmakatselmuksien pitämisellä pyritään suunnitelmien aiheuttamien aikatauluongelmien ja suunnitelmissa ilmenevien epäselvyyksien poistamiseen. Suunnitelmakatselmuksilla eri toimijat pysyvät käymään yhdessä läpi suunnitelmien sisällön, suunnitelmien valmiuden töiden aloitusedellytysten kannalta ja suunnitelmien toimitukseen liittyvät asiat. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 107).

Suunnitelmakatselmuksien pitämisestä säännöllisin väliajoin laskutöiden yhteydessä ja suunnitelmien mahdollisesti puuttuessa olisi huomattavaa hyötyä. Suunnitelmakatselmuksen pitäminen ensimmäisten työmaakokouksen yhteydessä voisi olla toimiva ratkaisu, koska sillä saisi selvitettyä varhaisessa vaiheessa mahdolliset kuvapuutteet ja epäselvyydet. Tämä antaisi myös enemmän aikaa kuvamuutosten tekemiseen ja niistä riippuvien materiaalihankintojen tekemiseen. Kuvapuutteiden huomaaminen vaatii työnjohtolta kokemusta ja syvällistä kuviin perehtymistä. Myös rakentamisaikaisten kuvamuutosten ja puutteiden tullessa ilmi, olisi hyvä pitää suunnitelmakatselmuksia. Suunnitelmakatselmuksien antavat myös mahdollisuuden työnjohtolle käydä kuvat konkreettisesti läpi suunnittelijan kanssa kohteessa ja minimoida kuvissa mahdollisesti ilmenevät epäselvyydet.

3.4 Lomakepohjat

Työmailla on päivittäin tarve täyttää erinäisiä lomakkeita ja tehdä kirjallisia sopimuksia. Näiden arkipäiväisten tehtävien jouduttamiseksi kyseisille lomakkeille ja sopimuksille tulisi tehdä valmiit pohjat, jotka tulisi olla yrityksessä helposti saatavissa kaikille niistä tarvitseville. Valmiit pohjat kannustavat myös käyttämään kyseisiä dokumentteja työn teossa. Esimerkiksi valmiit pohjat aikataulun valvontatyökalujen kuten valvontavinjenttien tekoon, kannustaa myös käyttämään kyseisiä työkaluja valvonnan suorittamisessa.

Toisten työjohtajien tekemien suunnitelmien ja lomakkeiden jakaminen yrityksen sisällä helpottaa kyseisten suunnitelmien tekoa muilla työmailla, kun näitä voi käyttää omien dokumenttien pohjana. Varsinkin työmailla tehtyjen tehtäväsuunnitelmien jakaminen yhteisesti yrityksen sisällä on kannustettavaa, sillä saman työtehtävän suunnitelmissa on paljon toistuvia asioita ja tehtäväsuunnitelmien teko vaatii kohtuullisesti aikaa. Valmiiden lomakepohjien käyttäminen parantaa työmaan tehokkuutta myös siksi, koska se johtaa yhtenäisempiin toimintamalleihin ja dokumenttien käytön tehostumiseen.

4 LEAN AJATTELU

4.1 Periaate

Lean on toimintastrategia, jossa pyritään prosessien virtaustehokkuuden parantamisella lisäämään palvelun tai tuotteen arvoa asiakkaalle. (Ici.fi). Lean-ajattelu on johtamistapa yrityksen tehokkuuden ja kannattavuuden parantamiseksi. Lean-ajattelu on kehittänyt erilaisia menetelmiä tuotannon tehokkuuden ja laadun parantamiseen. Keskeinen ajatus on, että kaikki toiminnot, jotka eivät tuota tuotteelle tai palvelulle lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta, ovat hukkaa (Ratu KI-6031). Lean ajatteluun kuuluu parhaiden toimintatapojen etsiminen ja tuotantoa tehostavien työkalujen luominen.

4.2 Soveltaminen korjausrakentamisessa

Lean rakentaminen (Lean Construction) on rakennusalalle tehty sovellus Lean ajattelusta. Se lähtee Lean Managementin periaatteista: asiakkaalle tuotettu arvo tulee maksimoida samaan aikaan, kun projektin aikaista hukkaa koko toimitusketjussa pyritään minimoimaan koko rakennusprojektin keston ajan. (Ratu KI-6031). Lean rakentamisessa tehtävät aloitetaan vasta kun sen toteuttamisen edellytykset ovat kunnossa.

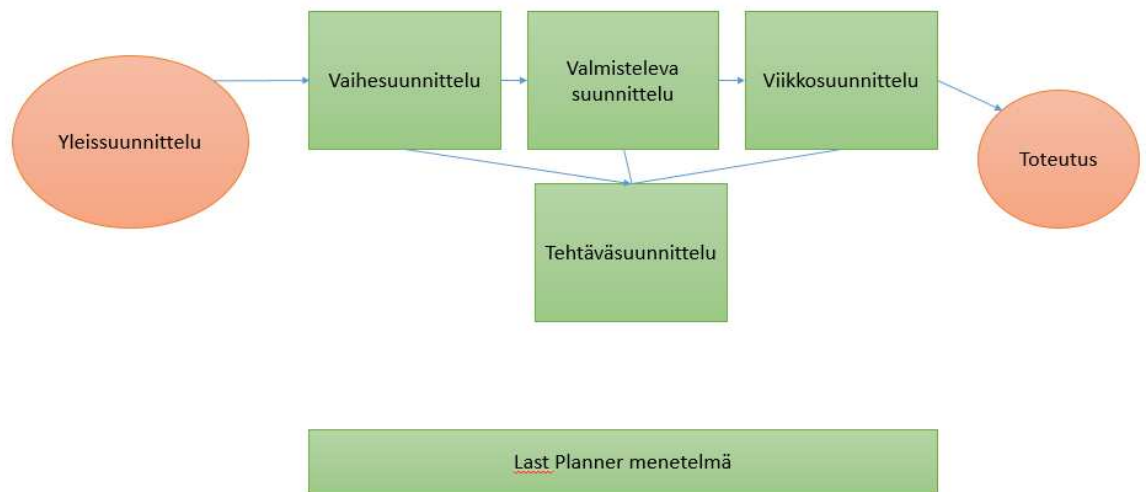
Tässä opinnäytetyössä esille tulevat epäkohdat ja niiden parannusehdotukset ovat kaikki Lean ajattelun soveltamista korjausrakentamiseen. Ne kaikki pyrkivät tehostamaan työmaan toimintaa ja vähentämään turhia työtehtäviä. Rakentamiseen on kehitetty Lean ajattelua hyödyntäviä työkaluja, joista tunnetuin on Last Planner.

4.3 Last Planner

Lean ajattelun rakennusalalle tuottamaa työkalua kutsutaan Last Planneriksi. Last Planner keskittyy työmaan luotettavuuden ja tehokkuuden varmistamiseen. RATU:n (Ratu KI-6031) mukaan Last Planner on lean ajattelua hyödyntävä tuotannonohjaukseen suunniteltu työkalu joka keskittyy lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen (Kuva 2). Last Plannerilla tehdään suunnitelmia, joissa keskitytään tekemisen aloitusedellytyksien varmistamiseen ja näin työt voidaan toteuttaa suunnitellusti. Last Planner eroaa perinteisestä tuotannosuunnittelusta siinä, että huomio keskittyy yleisaikataulun toteuttamisesta vaihe- ja viikkosuunnitteluun.

Last Planner pyrkii poistamaan tuotannon häiriöitä osallistamalla tehtävien suorittajia kyseisten tehtävien aikataulusuunnitteluun, sitouttamalla tehtävien suorittajat viikkotavoitteisiin, takaamalla töiden aloitusedellytykset ja mittaamalla suunnitelmien luotettavuutta ja kehittämällä suunnitelmia mitausten pohjalta. (Ici.fi.)

Last Plannerissa viikkosuunnitelmien teko toteutetaan kaikkien sen toteuttamiseen osallistuvien henkilöiden kanssa, mikä edistää työntekijöiden sitoutumista saavutustavoitteisiin ja heidän vaikutusmahdollisuuksiaan. Lisäksi Last Planner hyödyntää toteutumien mittauksissa tehtävien toteutumisen prosentin mittausta, joka on oiva työkalu aikatauluseurantaan. Nopean aikataulun korjausrakennusprojekteissa saavutettaisiin myös etuja aikataulujen seurantaan ja pitävyyteen, mikäli työntekijät saataisiin sitoutumaan konkreettisesti määrissä mitattaviin viikkotavoitteisiin.



Kuva 2. Last Planner menetelmän tarkentuva tuotanto.

5 TUOTANNONOHJAUS

5.1 Tuotannonsuunnittelu

Tuotannonohjauksella pyritään ennaltaehkäisemään poikkeamiset suunnitelmien mukaisesta toiminnasta ja muuttamaan poikennut toiminta takaisin suunnitelmien mukaiseksi. (Junnonen, 2010, 51). Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelun tavoitteena on laatia toimintaohjeet, joiden avulla hanke voidaan toteuttaa mahdollisimman edullisesti työlle esitettyjen tavoitteiden ja määräysten täyttyessä. (Rakennustieto, 1994, 133.) Tähän päästään tehokkaalla tehtävä- ja hankintasuunnittelulla, sekä tehtävien valvomisella.

Hanketason työsuunnitteluun kuuluu aikataulusuunnittelu, työvoiman käytön suunnittelu ja menetelmäsuunnittelu. Jatkuvalle työnohjauksella estetään tuotannon poikkeamat suunnitellusta ja pyritään palauttamaan tuotanto suunnitelluksi poikkeamien ilmetessä. Aikataulupoikkeamien syyt selvitetään ja tuotannonohjauksella pyritään kuroma aikatauluviiveet kiinni. Tuotannonohjauksessa tärkeää on selvittää ennalta tehtävien mahdolliset häiriöalttiudet ja pyrkiä suunnittelemaan tuotanto näiden häiriöiden torjumiseksi.

Projekteissa joissa rakentamista ja suunnittelua limitetään, aiheutuu helposti haasteita hankintojen ja töiden suunnitteluun. Osa toteutussuunnitelmista voi tulla työnjohdon tietoon vain muutamaa päivää aiemmin kun kyseisen työvaiheen työt on tarkoitus aloittaa. Rakentamisen ja suunnittelun limitämisen hyötynä on kuitenkin projektin kokonaiskeston lyheneminen, mistä johtuen, sen käyttäminen on perusteltua joissakin projekteissa.

Tuotannonsuunnittelun erityispiirteinä korjausrakennusprojektissa on vanhojen rakenteiden olemassaolo ja niiden mahdolliset purkutoimenpiteet. Nämä pitää ottaa huomioon työsuunnitelmia ja aikatauluja tehdessä. Korjausrakentamisessa ei näin ollen pysty suoraan käyttämään uudisrakennuskohteen työmenekkejä, vaan aikataulutukseen joutuu hyödyntämään Ratu- aikataulukirjojen korjausaikamenekkejä, mutta myös kokemusperäistä tietoa. Korjausrakentamisen suurempiin työmenekkeihin vaikuttavat myös ahtaat työolosuhteet, väliaikaiset tuki- ja suojaustoimenpiteet, esivalmistettujen tarvikkeiden vähäisyys ja alhainen koneellistamisaste. (Rakennustieto, 1994, 149). Näistä johtuen hyvällä tehtäväsuunnittelulla voidaan parantaa työn suorittamisen edellytyksiä ja parantaa työn tehokkuutta.

5.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelulla pyritään luomaan yksityiskohtaiset ohjeet työnjohdolle töiden johtamiseen ja ohjaamiseen. Tehtäväsuunnitelmia tehdään ohjaamaan työmaan toteutusta. Tehtäväsuunnittelu keskittyy yhden tehtävän toteuttamisen suunnitteluun ja työnaikaiseen ohjaukseen. Tehtäväsuunnitelmat tehostavat myös työnjohdon ja työntekijöiden välistä tiedonkulkua. Tehtäväsuunnitelmat laaditaan työmaakohtaisesti ja niissä huomioidaan kyseisen työmaan olosuhteet ja erityispiirteet. (www.rakennustieto.fi.)

Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja – ohjaus on ratkaisevassa osassa rakennushankkeen tehokkuutta parannettaessa. Tehtäväkohtaisesti parhaimpana tuotannonohjausmenetelmänä on hyvin hyödynnetyt tehtäväsuunnitelmat, jotka tarjoavat hyvät edellytykset tehtävien onnistumiselle. Tämän vuoksi tehtäväsuunnitelmia on tarpeellista tehdä aina, kun pyritään tuottavuuden parantamiseen. Tehtäväsuunnitelma sisältää menetelmä- ja resurssivalinnat sekä ajallisen mitoituksen ja taloudellisuuslaskelman. Nopean aikataulun korjaustyökohteissa tehtäväsuunnitelmat tulisi tehdä teknisten suunnitelma-asiakirjojen pohjalta aikataulutehokkuuteen keskittyen. Tehtäväsuunnitelmia tulisi tehdä kohteen aikataulukriittisimmistä ja tahdistavista tehtävistä. Kyseisistä tehtävistä monet toistuu kohteittain, minkä vuoksi niille voisi tuottaa valmiit suunnitelmapohjat. Tahdistavissa tehtävissä, mitkä nopealla aikataululla toteutettavissa kohteissa tarkoittaa usein kuivumisaikoihin sidottuja tehtäviä, on mahdollista nopeuttaa kuivumisprosessia, minkä vuoksi näistä tehtävistä tuotetuista tehtäväsuunnitelmista olisi varsinkin hyötyä.

Myös vanhojen rakennesuunnitelmien paikkansapitävyys voi olla virheellinen, mistä johtuen purkutöissä voi kestää niille varattua aikaa pidempään. Korjauskohteissa tulee ominaisille korjaustöille tehdä erilliset menetelmäsuunnitelmat. Näihin työvaiheisiin kuuluvat muun muassa purku-, suojaus-, tuenta-, vahvistus-, aukotus- ja roilotustyöt.

Tehtäväsuunnitelmat kuuluvat perinteisen viikkosuunnittelun lailla osaksi työjärjestelyä. Ne vähentävät viikkosuunnittelun tarvetta ja poikkeaa viikkosuunnittelusta siten, että tehtävät suunnitellaan kokonaisuudessaan alusta loppuun, eikä vain viikon ajalle. Tehtäväsuunnittelun etuihin kuuluu alitusedellytysten varmistaminen tehtävän toteutukselle ja työhön osallistuvien henkilöiden perehdyttäminen tehtävään ja keinoihin joilla tehtävän aikataulutavoitteisiin päästään. (Kankainen ja Junnonen, 1999, 6).

5.2.1 Tehtävän aikataulutavoite

Tehtäväsuunnitelman ajallisen suunnittelun tarkoituksena on varmistaa yleisaikataulussa suunniteltu tuotantonopeus, varmistaa tehtävän alkaminen ja valmistuminen oikea-aikaisesti ja helpottaa ajallista valvontaa muuttamalla aikataavoitteet valmistuneisiin määriin pohjautuvaksi valvonnaksi. (Kankainen ja Junnonen, 1999, 11).

Koska tiukalla aikataululla toteutettavissa kohteissa yleisaikataulusta tulevat aikataavoitteet tehtävien valmistumiselle, niiden määriin suhteutettuna ovat suuret, pyritään tehtävien valmistumista jouduttamaan yleisaikataulussa pysymiseksi. Tähän käytettyjä keinoja ovat työryhmien lukumäärään lisääminen tai työryhmien koon kasvattaminen. Työryhmän kokoja mitoitettaessa tulee tarkastaa yleisaikataulussa käytetyt määrät, työryhmät ja työmenekit. Tuotantonopeuteen voidaan vaikuttaa myös muuttamalla tehtävän työnsisältöä, muuttamalla resursseja tai työnjärjestelyn parantamisella. (Kankainen ja Junnonen, 1999, 11.) Tehtäväsuunnitelmien huolellisella teolla pyritään optimoimaan edellä mainitut asiat tehtävän suorittamiseksi mahdollisimman tehokkaasti ja lyhyessä ajassa.

6 AIKATAULU

Aikataulusuunnittelu on tärkeä osa hankkeen tuotannosuunnittelua ja toteuttamiskelpoisten aikataulujen luominen on olennainen osa hankkeen onnistumiselle. Oman haasteensa aikataulujen luomiselle tekee lukuisten eri toimijoiden tehtävien yhteensovittaminen. Korjauskohteen tilat ovat rajalliset ja niissä joutuu toimimaan monen eri ammattialan osaajia samaan aikaan. Tämän vuoksi toteutuskelpoisen yleisaikataulun tekeminen on haasteellista ja pienetkin viivästymiset eri tehtävissä voivat aiheuttaa muutoksia monen muun työvaiheen aikatauluihin.

Aikataululliset ongelmat ovat viivästyksiä, häiriöitä ja resurssiongelmia. Ne heijastuvat työmaan kustannuksiin, tuotannon laatuun sekä aiheuttaa työnjohdolle stressiä ja huonontaa työmaan ilmapäästöjä. (Kankainen ja Sandvik, 2007, 3.) Korjausrakennuskohteille on tyypillisiä aikataulumuutokset ja viivästymiset, jotka usein johtuvat vanhojen rakenteiden poikkeamisesta niiden toteutuskuvista tai tuotantohäiriöistä. Myös aikataulujen teossa voi tapahtua virheitä ja varsinkin yleisaikataulussa huomiotta jäänyt tehtävien välinen riippuvuus voi aiheuttaa merkittäviä aikatauluongelmia.

Suurempien korjausrakennuskohteiden aikataulujen teossa korostuu aikataulun tekijän ammattitaidon merkitys. Eri tehtävien välisten riippuvuuksien tunnistaminen ja oikeiden tehtäväsaavutusten huomioiminen korjaustyökohteessa, jossa on paljon yhtäaikaista toimijoita, vaatii kokemusta aikataulun tekijältä. Aikatauluohjelmat helpottavat aikataulujen tekoa ja vähentävät niiden tekemiseen kuluvaa aikaa. Täyden hyödyn irti saamiseksi aikatauluohjelmien käyttämisestä korjausrakennuskohteen aikatauluttamisessa niiden menekkitietoina tulisi käyttää jälkilaskentatietoina saatuja työmenekkejä mikäli mahdollista. Monien samanlaisten kohteiden tapauksessa jälkilaskentatietojen kerääminen aiemmista kohteista ja sen hyödyntäminen seuraavien kohteiden aikataulutuksessa yhdessä korjausrakentamisen työmenekkitietojen kanssa on järkevää, sillä se antaa parhaan kuvan toteutuneista työsaavutuksista.

6.1 Yleisaikataulu

Työmaiden ajalliset suunnitelmat tarkentuvat työmaiden edetessä. Työmaan alussa projektille laaditaan yleisaikataulu, jota myöhemmin täydennetään tarvittaessa rakentamisvaiheikatauluin sekä viikkoaikatauluin. Karkeamman tason suunnitelmat määrittävät tarkemman tason aikataulusuunnitelmien tavoitteet. Yleisaikataulu kuvaa koko hankkeen suunnitellun töiden etenemisen (kuva 3). Se myös toimii mallina työmaan toteutukselle ja ajoitukselle. Siihen mitoitetaan pääresurssit, joten se ohjaa hankinta-, työvoima ja kalustosuunnitelmien, sekä tarkemman aikataulutason suunnitelmien tekoa. (Junnonen, 2010, 17.)

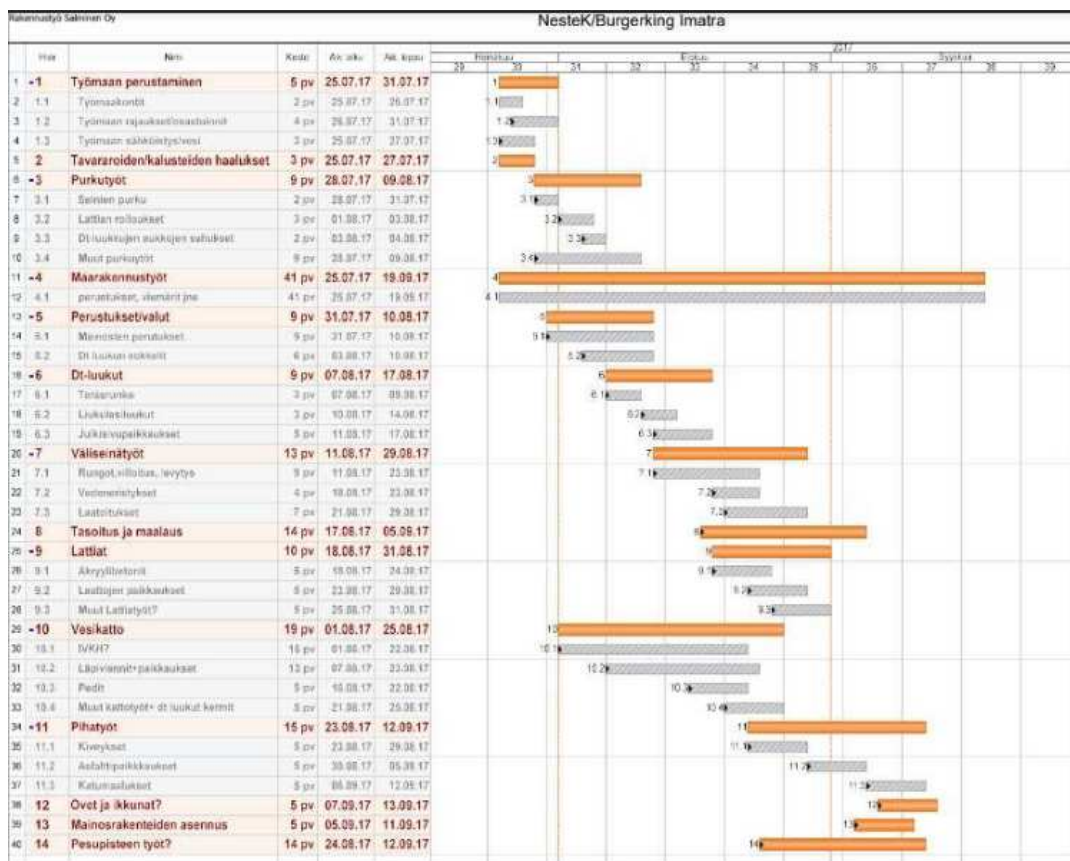
Työmaalle tulee laatia työmaan työaikataulu, jonka tekemiseen osallistuvat työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan johdolla myös muut urakoitsijat, sekä tilaaja. Työaikataulussa esitetään työvaiheiden ja hankintojen eteneminen siten, että kaikki projektin osapuolet voivat tahdistaa tehtävänsä sen mukaisesti. (YSE1998 5§ 1.) Kun työaikataulu on hyväksytty eri urakoitsijoiden

kanssa yhteisesti noudatettavaksi, sitä ei voi muuttaa muuten kuin yhteisesti sopimalla. (YSE 1998 5§ 2).

Työmaan yleisaikataulu määrittää noudatettavat aikataulutavoitteet tarkempien aikataulujen suunnitteluun, minkä vuoksi yleisaikataulun tehtävien kestojen realistinen määrittäminen on hyvin tärkeää. Korjausrakennuskohteissa ja varsinkin liiketilojen korjauksissa on niin paljon toisista urakoitsijoista riippuvia tehtäviä, että kaikkia tehtäväriippuvuuksia on hankala saada huomioitua aikatauluissa. Jokainen urakoitsija aikatauluttaa omat työtehtävänsä, jonka jälkeen aikataulut yhdistetään usein rakennusurakoitsijan tekemään aikatauluun. Myös talotekniikan urakoitsijoiden tekemien aikataulujen tulee olla samalla tarkkuudella tehtyjä kuin pääurakoitsijan rakennustekniikan aikataulun, jotta aikatauluja yhdistettäessä mahdolliset ristiriidat tulevat helpommin ilmi ja työmaan tuotantoa on helpompi ohjata. Yleisaikataulu tulee käydä läpi yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa ja korjata siinä ilmenevät epäkohdat.

Rakennusurakoitsijan on yleisaikataulua tehdessään tiedettävä myös hänen tulevien aliurakoitsijoidensa töiden vuorovaikutukset muihin urakoitsijoihin, jotta heidän töiden liittäminen muihin töihin on mahdollista. Samoin aikataulua tehdessä tulee perehtyä huolella eri urakoitsijoita varten suoritettaviin avustaviin rakennustöihin ja varata näiden oikea-aikaiseen suorittamiseen riittävästi aikaa. Muilta urakoitsijoilta tulisi kysyä tiedot suuremmista varastotilaa vaativista materiaalitoimituksista ja ne on myös hyvä merkitä yleisaikatauluun, tällä mahdollistetaan tavaroiden sujuva vastaanotto työmaalle ja varastotilojen riittävyys.

Yleisaikataulun toteutumista seurataan yleensä työmaakokouksissa ja tarvittaessa pidettävissä erillisissä yhteistoimintakokouksissa. Aikataulun toteutumisen seuranta on erityisen tärkeää silloin kun hankkeessa on useita sivu-urakoitsijoita ja paljon täydentävää suunnittelua. (Junnonen ja Kankainen, 2017, 90.)



Kuva 3. Esimerkki alustavasta yleisaikataulusta.

6.2 Työvaiheikataulu ja viikkoaikataulu

Yleisaikataulun tarkentamiseksi rakentamisvaiheille tai tietylle ajanjaksolle laaditaan rakentamisvaiheikataulu, jonka tarkoituksena on taata yleisaikataulun toteutuminen. Rakentamisvaiheikataulun laadinnassa käytetään tehollisia työmenekkejä ja se laaditaan yleisaikataulun pohjalta. Rakentamisvaiheikataulussa esitetään isomman työkokonaisuuden työvaiheet keskenään limitettynä ja ajoitettuina osakohteittain. (Junnonen 2010, 17,18.)

Viikkoaikataulun tehtävänä on varmistaa resurssien tehokas käyttö ja yleisaikataulun asettamien aikataulutavoitteiden toteutuminen. Viikkoaikataulu toimii myös sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohjeena, sekä työ kuntien tiedonlähteenä. Se suunnitellaan 1-3 viikon aikavälille, jonka ajalta se antaa yksityiskohtaisen kuvan sille ajoittuvista tehtävistä. (Junnonen 2010, 18.)

Viikkoaikataulujen suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdolliset yleisaikataulusta jälkeen jäännit ja suunnitella työryhmät siten, että aikatauluerot on mahdollista ottaa kiinni. Viikkoaikatauluihin tulee sisällyttää eri urakoitsijoita varten tehtävät avustavat työt, joista saa parhaiten tiedon kysymällä niistä kyseessä olevien urakoitsijoiden asentajilta. Tämä helpottaa myös muiden omien töiden liittämistä toisten urakoitsijoiden töihin viikkoaikatauluja tehdessä, kun asentajat osaavat kertoa tarkan ajan, milloin heitä varten suoritettavat avustavat työt on oltava valmiit.

Viikkoaikatauluja suunniteltaessa on mahdollista varautua säiden aiheuttamiin työhäiriöihin säätiedotteita seuraamalla ja ehkäistä näistä aiheutuvia aikatauluongelmia suunnittelemalla kyseisille päiville muita töitä mikäli mahdollista. Mikäli kohteessa on erillisiä muista töistä riippumattomia töitä voidaan nämä työt aikatauluttaa siten, että ne toimivat varatehtävinä niissä tapauksissa kun suunniteltuja työtehtäviä ei pystytä sillä hetkellä suorittamaan. Tällaisia töitä voivat olla esimerkiksi erilliserakenteiden muottityöt ja osa piharakentamisen työtehtävistä. Näiden varatöiden suorittamiseksi, tulee olla varattuna tehtävälle tarpeelliset materiaalit valmiiksi.

6.3 Työvoima

Korjausrakennuskohteiden tavallisten aikataulumuutosten korjaamiseksi on usein kasvatettava työryhmien lukumäärää eri tehtävissä aikataulun kiinnittämiseksi. Lisätyövoiman nopea saatavuus on tärkeää, sillä kohteen sijaitessa kauempana yrityksen päätoimipaikasta työntekijöiden saanti muista yrityksen rakennuskohteista voi olla hankalaa. Työnjohdon tulisi tiedustella ennalta aliurakoitsijolta heidän mahdollisuuksia tarjota lisätyöntekijöitä niitä tarvittaessa ja selvittää vuokratyöntekijöiden saatavuus.

Korjaushankkeen rakennustyöt ovat erittäin laaja-alaista ammattitaitoa vaativia, joten työntekijöiden ammattitaidon monialaisuus on tärkeää. Työntekijöiden palkkauksessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota aiempaan työkokemukseen eri rakennustehtävistä. Työnsuunnittelussa eri työtehtävien työryhmät tulisi valita työntekijöiden ammatillisten vahvuuksien ja työkokemuksen mukaan. Aliurakoitsijoiden työllistämässä aiempien yhteistyökumppanien käyttäminen mahdollistaa heidän ammatillisten vahvuuksien hyödyntämisen töissä, joissa he ovat aiemmin osoittaneet vahvaa osaamista.

”Korjausrakentamisen käytännön onnistuminen vaatii hyvin organisoidun ja korjausrakentamisen erityispiirteet huomioon ottavan työntekijäryhmän. Tätä näkemystä vahvistavat myös useat kokemukset ja koetut ongelmat niistä korjaustyöhankkeista, joissa rakennuttajan on pitänyt käyttää yli kymmentä eri alan työntekijää jotta kyseisen kylpyhuoneen kaikki noin 30 erilaista työvaihetta on voitu viedä loppuun.” (Rakennustieto. 1994, 146.)

6.4 Tahdistavat työt

Tahdistava työ on työ tai työnosa, joka määrää tietyn tehtävän valmistumiseen tarvittavan ajan. Tahdistavat työt tulisi merkata aikatauluihin erillisenä työvaiheena ja suunnitella työt niiden ympärille siten, että tahdistavien töiden valmistumisedellytykset ovat turvatut ja töitä pystytään suorittamaan muissa osakohteissa tahdistavana työnosana toimivien rakenteiden kuivaessa. Tiukalla aikataululla rakennettavissa kohteissa kriittisimmät tahdistavat työvaiheet ovat usein betonirakenteiden ja pintarakenteiden kuivamisajat. Näiden jälkeen on vielä monia työvaiheita, joita ei päästä suorittamaan ennen kuin rakenteet ovat kuivaneet. Laatoitustyöt ja betonipäälysteiden asennukset voivat estää tilassa suoritettavat muut työt usean päivän ajaksi.

Koska tahdistavat työt vaikuttavat merkittävästi sen jälkeen tehtävien töiden mahdollisiin aloitusajankohtiin ja aikatauluihin, tulisi näitä työvaiheita pyrkiä toteuttamaan mahdollisimman ajoissa rakennusprojektia. Kyseisten rakenteiden valuissa ja kiinnitysaineissa tulisi suosia nopeasti kuivuvia vaihtoehtoja kuivumisaikojen lyhentämiseksi ja otollisiin kuivumisolosuhteisiin tulisi myös panostaa. Perustusrakenteiden valmistamisessa tulisi selvittää mahdollisuudet toteuttaa rakenne elementtirakenteisena, jolloin betonin kuivumisajan vaikutuksista aikatauluun päästäisiin eroon.

6.5 Hankinta-aikataulu

Hankintojen oikea aikaisuus on erittäin tärkeää aikatauluissa pysymisen kannalta, sillä pienetkin myöhästymiset materiaalien tai alihankkijoiden puuttuessa voivat vaikuttaa tehtävien aloitusajankohtaan ja myöhästyttää näinollen muitakin työvaiheita. Hankintojen suunnittelun on tuettava muuta tuotannosuunnittelua, jotta rakentaminen toteutuisi aikataulussa. Yleisaikataulu toimii hankinta-aikataulun suunnittelun lähtötietona. Hankinta-aikataululla ja tavoitebudjetilla määritetään hankintakokonaisuuksien rajat, sekä luodaan edellytykset hankintasopimusten tekoon ja hallintaan. Hankintasuunnitelma laaditaan yleisaikataulun valmistuttua. Hankintasuunnitelman keskeinen tehtävä on hankintaluettelon muodostaminen. Hankintakokonaisuuksille johdetaan yleisaikataulusta tarveajankohdat ja aliurakoille urakka-ajat. Hankintasuunnitelman tarkoitus on myös toimia hankinnan käynnistävänä herätteenä ja antaa tarveajankohdat tuotesuunnitelmille. Hankinta-aikataulun tehtävänä on puolestaan ajoittaa hankintojen suorittamistoimenpiteet, siten että yleisaikataulun toteutuminen varmistuu. (Junnonen ja Kankainen, 2012, 28,29.)

Kiirehankinnat on käynnistettävä heti rakennushankkeen alkaessa, niiden ollessa kriittisiä hankkeen onnistumisen kannalta. Kiireellisiin hankintoihin kuuluvat lyhemmillä aikaväleillä toteutettavissa rakennusprojekteissa myös pitkän toimitusajan omaavat rakennustuotteet, kuten teräsrakenteet. Kiirehankintoihin liittyvistä rakennepiirustuksista on tarkastettava, että niissä on hankintojen onnistumiseen vaadittavat tiedot ja mahdolliset kuvapuutteet on heti ilmoitettava kyseisestä rakenteesta vastaavalle suunnittelijalle. Hankinta-aikataulua tarkennetaan rakennustöiden edetessä ja hankintojen saapuminen työmaalle suunnitellaan siten, että materiaalit voidaan varastoida asiaankuuluvasti ja materiaalit saapuvat oikea-aikaisesti työmaalle, turhan varastoinnin välttämiseksi.

Hankinta-aikataulua varten on selvitettävä kaikkien erikoisvalmisteisten rakennustarvikkeiden vaatimat toimitusajat, jotta niiden hankkimiselle ja valmistamiselle jää riittävästi aikaa. Heti toteutuskuvien tultua työnjohtajien tietoon tulisi myös selvittää vanhoja pintarakenteita vastaavien paikkamateriaalien saatavuus, mikäli vanhoja rakenteita joudutaan avaamaan ja paikkaamaan vanhan rakenteen kaltaisiksi. Vanhoja lattialaattoja ja muita pintarakenteita vastaavia materiaaleja voi olla hankala saada remonttia tehtäessä hankituksi ja niillä voi olla todella pitkät toimitusajat, varsinkin jos ne ovat olleet tilaustuotteita. Hankintasuunnitelmia tehdessä on myös hyvä tarkistaa paikallisten rautakauppojen tarjonta, sillä osa niistä hankittavista materiaaleista voi olla tilaustavaraa. Näin ennaltaehkäistään arvaamattomia rakennustuotteiden toimitusajoista johtuvia aikatauluviivästyksiä.

7 YHTEENVETO

Nopean aikataulun korjaustyökohteissa tehokkuuden parantaminen on työmaan sujuvan ja ongelmattoman läpiviennin turvaamista ja ilmenevien ongelmien tehokasta korjaamista. Nopealla aikataululla toteutettavissa korjaustyökohteissa kaikki tuotantohäiriöt, jotka aiheuttavat myöhästymisiä aikatauluihin ovat hyvin ongelmallisia, sillä ne myös vaikuttavat kohteessa työskentelevien muiden toimijoiden aikatauluihin ja ovat hankala saada kurottua kiinni lyhyessä rakennusajassa. Tämän vuoksi häiriöalttiudet eri tehtävissä tulisi selvittää ennalta ja pyrkiä niiden ennaltaehkäisemiseen.

Työmaan häiriöttömän toiminnan takaamiseksi tuotannonohjauksen ja valvonnan merkitys korostuu. Tuotannonohjauksessa eri toimijoiden töiden tehokkaalla yhteensovittamisella ja huolellisella tehtäväsuunnittelulla voidaan ehkäistä monia tuotantohäiriöitä ja tehostaa työmaan toimintaa. Tehtäväsuunnitelmien tekoon tulisi panostaa, sillä ne tarjoavat parhaat työkalut tehtävän ongelmattomaan läpiviemiseen ja valvontaan. Kyseisten työmaiden johtamisessa työnjohtajan kokemus vastaavista työmaista on osoittautunut suureksi eduksi työmaan tehokkaassa läpiviemisessä, sillä vastaavanlaiset ongelmat ovat toistuneet myöhemmissäkin kohteissa.

Työmailta kerätystä tiedoista selvisi, että suurimpia ongelmia nopealla aikataululla toteutettavissa rakennuskohteissa aikatauluihin on aiheutunut yllättävistä tuotantohäiriöistä, mitkä ovat usein johtuneet täydennyskuvia vaativista rakenteista, sekä pitkistä toimitusajoista materiaalihankinnoissa. Kyseiset materiaalihankinnat ovat olleet erikoisvalmistusta ja erillistä rakennesuunnittelua vaativia rakenteita, kuten rungon teräsrakenteita.

Haastatteluista kävi myös ilmi, että eri toimijoiden välinen yhteistyö ongelmien ratkaisussa on ollut ensiarvoisen tärkeää nopeiden ongelman ratkaisujen löytämiseksi. Nopeilla ongelmanratkaisuilla on puolestaan ollut positiiviset vaikutukset ongelmista aiheutuviin aikatauluvaikutuksiin. Päätöksentekoprosessin on tämän vuoksi oltava tehokasta ja eri toimijoiden välisen viestinnän tärkeys ongelmanratkaisutilanteissa korostuu.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia miten parantaa tehokkuutta nopeassa aikataulussa toteutettavissa korjaustyökohteissa. Opinnäytetyön tiedonhankinta toteutettiin kyselytutkimuksella, johon osallistui tilaaja yrityksen työnjohtajia. Tutkimuksessa kysyttiin heidän mielipiteitään työmaatoiminnan tehostamiseen ja työmailla ilmenneisiin ongelmiin. Tutkimuksessa selvisi, että nopean rakennusaikataulun takia kyseisillä työmailla mahdollisista ongelmista johtuvat tuotannonkeskeytykset aiheuttavat nopeasti ongelmia muidenkin toimijoiden aikatauluihin. Tämän vuoksi työmaan toiminnan tehostaminen kyseisissä kohteissa on lähinnä ongelmien ennaltaehkäisyä ja ongelmatilanteiden tehokasta ratkaisemista. Opinnäytetyössä käsittelemäni korjausrakennustyökohteet vaativat suurta työpanosta ja asioiden tehokasta hoitamista, jotta ne pystytään rakentamaan suunnitellussa aikataulussa. Tämän vuoksi opinnäytetyössäni käsittelemäni asiat ja toimintaehdotukset ovat hyödyllisiä kyseisten työmaiden läpiviemisessä.

Haastattelututkimukseen osallistui vain kaksi työnjohtajaa, minkä vuoksi haastatteluista saadun tutkimusaineiston laajuus jäi melko vähäiseksi. Laajempi haastateltavien joukko olisi voinut tuoda esille enemmän ongelmakohtia ja laajentaa opinnäytetyön aihetta. Koska tutkimus oli laadullista tutkimusta ja haastatteluihin osallistuneilla työnjohtajilla oli kokemusta monista opinnäytetyön referenssi-kohteen kaltaisista työmaista, koen kyseessä olevien työmaiden tehokkuuden parantamiskeinojen tulleen silti kattavasti esille opinnäytetyössä.

Opinnäytetyössä on tuotu esille ongelmakohtia ja niiden parannusehdotuksia, kuten tehtäväsuunnitelmien tehokkaampaa käyttöä. Aiheesta voisi suorittaa jatkotutkimusta ja selvittää mitkä tehtäväsuunnitelmista olisi tarpeellisimpia kyseisissä kohteissa ja tuottaa näihin valmiit suunnitelmapiirustukset. Nämä kannustaisi hyödyntämään kyseisiä suunnitelmia enemmän tuotannonohjauksessa. Jatkotutkimusta voisi tehdä myös yhteistyöurakoinnin ja muiden urakkamuotojen käytön vertailuista kyseisissä kohteissa.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Rakennustyo.net [verkkoaineisto]. [viitattu 1.3.2018] Saatavissa: http://www.rakennustyo.net/fi/rakennustyo_salminen/

RAKENNUSTIETO OY. Rakennusten korjaustekniikka ja talous 1994. Helsinki: Rakennustieto.

JUNNONEN, Juha-Matti ja KANKAINEN, Jouko, 2017. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto.

RAKENNUSURAKAN YLEISET SOPIMUSEHDOT. YSE 1998. RATU T-417. 1998 [verkkoaineisto]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 12.4.2018] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU6771.html.stx>

RAKENNUSHANKKEEN AJALLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS. RATU KI-6031. 2017 [verkkoaineisto]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 12.4.2018] Saatavissa: http://rt.rakennustieto.fi/ezproxy.savonia.fi/product/Ratu%20KI-6031?external_system=Juha&page=1&query=ajallinen

JUNNONEN, Juha-Matti. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy

KANKAINEN, Jouko & JUNNONEN, Juha-Matti. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy

KANKAINEN, Jouko & SANDVIK, Tom. 2007. Rakennushankkeen ohjaus. 5. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy

JUNNONEN, Juha-Matti & KANKAINEN, Jouko. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. 2. painos. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy

lci.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 12.4.2018] Saatavissa: <http://lci.fi/>

RAKENNUSTIETO OY. Tehtäväsuunnittelu työmaan johtamisen välineenä [verkkoaineisto]. [viitattu 12.4.2018] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020503.pdf>

RAKENNUSTIETO OY. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, esimerkki 2012. [verkkoaineisto]. [viitattu 18.4.2018] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5ee-pYeUKR/5zTpcIXdE/rakennushankkeen_ajallinen_suunnittelu_ja_ohjaus_esimerkki.pdf

Ylemmän AMK- tutkinnon metodifoorumi [verkkoaineisto]. [viitattu 26.4.2018] Saatavissa: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749.html>

LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET

Mitä ohjelmia yrityksessä on käytössä aikataulusuunnitteluun?

Mitä ohjelmia yrityksessä on käytössä hankintasuunnitteluun?

Onko työmailla käytössä valmiita lomakepohjia? Oletko havainnut pohjissa puutteita tai puuttuvia lomakepohjia mistä voisi olla hyötyä?

Tehdäänkö yrityksessä tehtäväsuunnitelmia eri tehtäville? Onko yrityksellä tehtäväsuunnitelma pohjia eri tehtäville? Jos niissä on puutteita niin mistä tehtävistä kannattaisi tehdä suunnitelmat?

Missä työvaiheissa on ilmennyt eniten ongelmia aikataulullisesti nopeissa korjausrakennuskohteissa?

Mihin työnjohdollisiin asioihin toivoisit että työmailla jäisi enemmän aikaa?

Mitkä asiat ovat hidastaneet työmaita eniten? Olisiko kyseisiä asioita voinut ehkäistä?

Onko työmaaorganisaation toiminta mielestäsi tehokasta? Onko työmaaorganisaation toimintaan parannusehdotuksia?

Mistä hankinnoista (aliurakoitsijat ja materiaalit) kukakin huolehtii?

Mitkä hankinnat kilpailutetaan ja mitkä hankitaan neuvotteluiin?

Miten kauan on varattu aikaa hankinnoille ennen työmaan alkamista?

Miten koko projektin eri toimijoiden väliset aikataulut linkitetään? Tehdäänkö urakoitsijoiden välistä yhteistä kokonaisaikataulua ja päivitetäänkö sitä työmaan edetessä?

Suoritetaanko edellisistä kohteista jälkilaskentaa ja hyödynnetäänkö kyseisiä tietoja muissa kohteissa?

LIITE 2: LUETTELO KORJAUSRAKENTAMISEN HAASTEISTA JA RATKAISUEHDOTUKSISTA



	Nopeissa korjaustyökohteissa esiintyviä haasteita	Ratkaisuehdotukset
1.	Mahdolliset muutostyö- ja täydennyskuvat / mahdolliset kuvapuutteet	Yrittää havaita kuvapuutteet mahdollisimman varhaisessa vaiheessa projektia ja niistä nopea tiedottaminen suunnittelijoille sekä tilaajalle.
2.	Muutoskuvaprosessin vaatima aika	Suunnitelmakatselmuksien hyödyntäminen kuvapuutteiden tunnistamisessa ja töiden aloitusedellytysten täyttymisessä. Kuvien muutostarpeesta ilmoittaminen suunnittelijoille heti, kun niitä ilmenee.
3.	Hankintojen vaatima aika	Pyrkä tunnistamaan pitkän toimitusajan omaavat hankinnat ja aloittaa näiden hankintaprosessi riittävän varhain. Pyytää kyseisiä hankintoja varten tarvittavat piirustukset, mikäli niissä on puutteita. Hankinta-aikataulun tekeminen ja hankintojen toimitusaikojen selvittäminen.
4.	Eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittaminen	Eri urakoitsijoiden yhteistyöhön panostaminen yhteistä yleisaikataulua tehdessä.
5.	Eri urakoitsijoiden hankinnoista tietäminen	Muilta urakoitsijoilta tulisi pyytää tiedot heidän kootaan suurimpien hankintojen työmaalle saapumisajankohdista.
6.	Tuotannonohjauksen optimointi aikataulukriittisissä tehtävissä	Tehtäväsuunnitelmien tekeminen tärkeimmistä/toistuvista työvaiheista. Tehtäväsuunnitelmapohjien luonti kyseisille tehtäville.
7.	Tuotannon keskeytykset	Varatehtävien suunnitteleminen ennalta ja näille tehtäville materiaalien varaaminen.
8.	Erinäisten suunnitelmien tekemiseen jäävä aika on melko vähäinen	Lomakepohjien teko erilaisia kohteita varten, sekä eri kohteisiin tehtyjen suunnitelmien avoin jakaminen yrityksen sisällä.
9.	Monen toimijan yhteistyötä vaativien päätösten saamiseen kuluva aika	Asioiden läpikäyminen työmaakokouksissa tai niiden jälkeen monen päättäjän päätöksiä vaativissa asioissa.
10.	Aikatauluongelmien riittävän varhainen tunnistaminen	Tehtävien viikkototeutumien seuraukset, tämä antaa konkreettisen kuvan aikataulussa pysymisestä ja mahdollistaa nopean reagoimisen muutoksiin.
11.	Tuotantotehokkuuden takaaminen työntekijöiden huolellisella tehtäviin perehdyttämisellä	Kaikkien tehtävien toteuttamiseen osallistuvien henkilöiden osallistaminen viikkosuunnitelmien tekemiseen ja heidän sitouttaminen viikkotavoitteiden suorittamiseen.
12.	Nopeasti ratkaisua vaativien päätösten saamiseen kuluva aika	Valvojan päätäntävällän lisääminen tilaajaa koskevissa päätöksissä.
13.	Käyttäjän mielipiteiden ja toiveiden kuuleminen, sekä käyttäjän pitäminen ajantasalla rakentamisen etenemisestä	Käyttäjän edustajan kutsuminen työmaakokouksiin ja siellä yhteisesti käyttäjää koskevista asioista sopiminen.
14.	Urakoitsijoiden hankkiminen ja sitouttaminen tiukoihin aikatauluihin	Vanhon yhteistyökumppaneiden suosiminen.
15.	Aikatauluista jälkeensä kiinnittäminen	Viikkosuunnitelmien teko ja niissä aikatauluongelmien huomioiminen.
16.	Huonojen kielten aiheuttamat tuotannon keskeytykset	Pyrkä ottamaan viikkoaikataulujen teossa säännusteet huomioon ja suunnitella muilta tehtäville sadepäiville mikäli mahdollista.
17.	Korjausrakennuskohteen läpiviennissä vaadittavan ammattitaidon laaja-alaisuus	Työntekijöiden vahvuuksien huomioiminen työtehtävien suunnittelussa.