

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutus

Jukka-Pekka Tyllinen
**Kustannustehokasta tuotannonhallintaa projektinjohtourakan
rakentamisvaiheessa**

Opinnäytetyö 2019

Tiivistelmä

Jukka-Pekka Tyllinen
Kustannustehokasta tuotannonhallintaa projektinjohtourakan
rakentamisvaiheessa, 25 sivua
Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutus
Opinnäytetyö 2019
Ohjaajat: lehtori Jari-Pekka Sinkko, Saimaan ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyön tavoitteena oli pohtia rakennusaikaista tuotannosuunnittelua ja tuotannonhallintaa projektinjohtourakassa. Opinnäytetyössä selvitettiin lyhyesti koko tuotannosuunnittelun ketjua ja tarkemmin keskityttiin projektinjohtourakassa tapahtuvaan rakentamisaikaiseen tuotannosuunnitteluun ja -hallintaan erityisesti työnjohtajan näkökulmasta.

Opinnäytetyössä tutkittiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, artikkeleja sekä aikaisempia tutkimuksia. Lisäksi siinä hyödynnettiin omaa rakennusalan kokemusta projektinjohtourakassa.

Opinnäytetyöstä selviää suunnittelun tärkeys koko rakennushankkeen aikana. Hyvin suunniteltu työ sujuu nopeammin, turvallisemmin, edullisemmin ja laadukkaammin. Tämä onkin tuotannosuunnittelun ensisijainen tavoite. Projektinjohtourakassa tämä korostuu entisestään, sillä hankkeisiin usein lähdetään puolivalmiilla suunnitelmilla. Opinnäytetyön lopussa annetaan muutama kehitysehdotus ja työkalu kustannustehokkaampaan rakennusaikaiseen tuotannonhallintaan.

Asiasanat: tuotannosuunnittelu, tuotannonhallinta, projektinjohtourakka, kustannustehokkuus

Abstract

Jukka-Pekka Tyllinen

Cost-efficient production planning in project management construction, 25 pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Construction management

Bachelor's Thesis 2019

Instructor: Lecturer Jari-Pekka Sinkko, Saimaa University of Applied Sciences

The aim of this thesis was to find out the importance of production planning and controlling. The aim was to study the whole production chain in a construction project and find out the typical problems which come up during the construction. This thesis is focused on the cost-efficient production planning during the construction and especially from the view of supervisor. The thesis is focused on project management construction.

The information was collected from the books, articles, the internet and earlier researches. My own experience from construction work was also used to find out the sticking points of construction.

The result of the study shows that there is much opportunity to build more effectively and more cost-efficiently. Planning is the most important field for the workable production. A couple of development suggestions and recommendations are given in the end of the work. Those are made for supervisors to save time in the work and to work more cost-efficiently.

Keywords: production planning, production controlling, cost-effective, project management construction

SISÄLLYS

1	Johdanto.....	5
1.1	Aihealue ja tavoite.....	5
1.2	Tutkimusongelma.....	5
1.3	Teoreettinen viitekehys ja rajaukset.....	6
2	Tuotannonsuunnittelu.....	6
2.1	Hankkeen tuotannonsuunnittelu.....	7
2.2	Rakennusaikainen tuotannonsuunnittelu ja -hallinta.....	7
2.2.1	Ajallinen hallinta.....	8
2.2.2	Laadunhallinta.....	10
2.2.3	Hankintojen hallinta.....	11
2.2.4	Tehtäväsuunnittelu.....	13
3	Tuotannonsuunnittelu projektinjohtourakassa.....	15
3.1	Projektinjohtourakka.....	16
3.2	Tuotannonsuunnittelun haasteet projektinjohtourakassa.....	17
4	Oma pohdinta ja kehitysehdotukset.....	18
4.1	Rakennusalan tuottavuus.....	18
4.2	Tuotannonsuunnittelun haasteet.....	20
4.3	Tuntitöiden valvonta ja seuranta.....	21
4.4	Vuokrakalusto valvonta ja seuranta.....	22
4.5	Työnjohtajien perehdytys kustannustehokkaampaan johtamiseen.....	23
	LÄHTEET.....	24

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on tehty osana rakennusalan työnjohdon koulutusta. Opinnäytetyössä käsitellään rakennusprojektin tuotannosuunnittelun ketjua ja tarkemmin käsitellään projektinjohtourakassa tapahtuvaan rakentamisaikaiseen tuotannosuunnitteluun ja -hallintaan erityisesti työnjohtajan näkökulmasta.

1.1 Aihealue ja tavoite

Työn aiheena on kuvata rakentamisaikaista tuotannosuunnittelua työnjohtajan näkökulmasta. Työssä keskitytään työnjohtajan rooliin rakentamisaikaisessa ohjauksessa ja kustannushallinnassa.

Aihe kiinnostaa minua, sillä 1,5 vuotta kestäneen työharjoittelun aikana olen nähnyt, miten paljon kustannussäästöjä saavutettaisiin paremman suunnittelun ansiosta. Kommunikaatio hankinnan ja urakkavalvojen kesken toisi selvää kustannustehokkuutta.

Työharjoittelun aikana minulle on kertynyt käytännön kokemuksen myötä syntynyttä tietoa mahdollisista kustannussäästöistä. Yhtenä opinnäytetyön tavoitteena on kirjata ja dokumentoida näitä asioita ja tuoda niitä esille tämän työn myötä. Opinnäytetyössä hyödynnetään myös aikaisempia aiheeseen liittyviä tutkimuksia, haastatteluja ja artikkeleja.

1.2 Tutkimusongelma

Opinnäytetyön keskeinen tutkimusongelma on, miten työnjohtaja voi vaikuttaa kustannustehokkaasti rakentamisvaiheen tuotannosuunnitteluun. Tutkimusongelmaa tarkentavia kysymyksiä ovat:

1. Mitkä ovat työnjohtajan keinot parantaa kustannustehokkuutta?
2. Miten vähentää ennalta arvaamattomia kuluja?
3. Miten työnjohtajat voisi perehdyttää kustannustehokkaammiksi?

Tutkimusongelman ratkaisemiseksi käytän hyväksi aiheesta löytyvää kirjallisuutta sekä aiempia tutkimuksia. Lisäksi hyödynnän omaa kokemusta rakennusalalta.

1.3 Teoreettinen viitekehys ja rajaukset

Työn keskeisenä viitekehysenä käytän tuotannonsuunnittelua. Lisäksi tarkastelen, mitkä asiat rakentamisen aikana vaikuttavat yksittäisen työmaan kannattavuuden parantamiseen ja miten kannattavuutta pystytään kehittämään. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytän kirjallisuutta, joka käsittelee tuotannonsuunnittelua, kustannustehokkuutta, johtamista ja esimiestaitoja. Lisäksi käytän apuna aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia sekä aiheesta löytyviä artikkeleja.

Tämä opinnäytetyö koostuu kolmesta eri osasta: Teoriaosassa käsitellään tuotannonsuunnittelua ja siihen liittyviä kustannuksia aiheuttavia ongelmia. Teoriaosuuden jälkeen pohditaan rakentamisen aikana tapahtuvan tuotannonsuunnittelun haasteita omien kokemusten, haastattelujen sekä aikaisempien tutkimusten pohjalta.

Työ on rajattu käsittelemään ainoastaan työmaalla rakentamisen aikana tapahtuvaa työnjohtajien kustannushallintaa. Ennen työmaan alkua tapahtuva urakkalaskenta ja kustannushallinta on rajattu pois työstä. Lisäksi työmaa-aikainen talouspuolen kustannushallinta on rajattu työstä pois lukuun ottamatta mahdollista yhteistyötä urakkavalvojen kanssa.

2 Tuotannonsuunnittelu

Tuotannonsuunnittelu voidaan jakaa yritystason tuotannonsuunnitteluun sekä hankekohtaiseen tuotannonsuunnitteluun. Yritystason tuotannonsuunnittelu voidaan jakaa pelkistetysti yrityspolitiikan ja -strategian suunnitteluun, seuraavien tilikausien suunnitteluun sekä kuluvan tilikauden suunnitteluun. Yritystason tuotannonsuunnittelulla pyritään mm. yritykselle edullisen rahoitus-, tuotanto- ja henkilöstöpolitiikan luomiseen sekä hankkeiden tarvitsemien resurssien jakamiseen mahdollisimman tehokkaasti koko yrityksen kannalta. Tässä opinnäytetyössä käsitellään ainoastaan hanketason tuotannonsuunnittelua. (Junnonen 2010, 7-9.)

Tuotannonsuunnittelulla pyritään määrittämään yrityksen eri rakennushankkeille ja niissä suoritettaville tehtäville kokonaisuuden kannalta edulliset menetelmä- ja resurssivalinnat. Sen avulla määritellään tarkoituksenmukainen ajoitus siten, että yksittäiset hankkeet toteutuvat tuotesuunnitelmien ja sopimusten mukaisesti. (Junnonen 2010, 7-9.)

2.1 Hankkeen tuotannosuunnittelu

Hankkeen tuotannosuunnittelun tavoite on siis hankkeen toteutus mahdollisimman edullisesti siihen varatussa ajassa, sille lasketuin kustannuksin ja suunnitelmien, sopimusten, määräysten ja työn laadullisten tavoitteiden mukaisesti.

Hankkeen tuotannosuunnittelu voidaan jakaa tarkkuustason, suoritusajankohdan perusteella sekä suunnitelmien sisällön mukaan

- alustavaan tuotannosuunnitteluun tarjousvaiheessa
- yleissuunnitteluun ennen työn alkamista
- rakentamisvaiheen tuotannosuunnitteluun rakennusaikana
- viikko- ja tehtäväsuunnitteluun rakennusaikana.

Hankkeen tuotannosuunnittelu voidaan jakaa myös suunnitelmien sisällön mukaan ajalliseen suunnitteluun sekä taloudelliseen suunnitteluun. (Junnonen 2010, 7-9.)

Hankekohtainen tuotannosuunnittelu jakaantuu koko hanketta koskeviin suunnitelmiin sekä yksittäisten tehtävien suunnitteluun. Koko hanketta koskevan suunnittelun tehtävänä on määrittää keinot toteuttaa rakennushanke mahdollisimman taloudellisesti urakkasopimuksessa asetettujen ehtojen puitteissa. (Junnonen 2010, 7-9.)

Tuotantosuunnitelmiin pyritään kuitenkin tallentamaan vain osa siitä tiedosta, jota rakennustuotannon tehtävien toteuttaminen vaatii. Tuotannon eteneminen suunnitellulla tavalla varmistetaan siirtämällä suunnittelu- ja ohjausvastuu tehtävien todellisille vastuuhenkilöille. Johtamisen painopiste siirretään tehtävätasollakin valvonasta tavoitteiden saavuttamisen suunnitteluun ja ohjaukseen. Projektinjohtourakoinnissa tuotannosuunnittelun ja tehtävien varsinainen johtamisen ja ohjaamisen keskinäinen vuorovaikutus korostuu entisestään. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

2.2 Rakennusaikainen tuotannosuunnittelu ja -hallinta

Tuotannosuunnittelu on keskeinen osa tuotannonhallintaprosessia. Tuotannonhallinta perustuu tuotantoa palveleviin suunnitelmiin ja siihen, että hankkeen toteutuksen aikana ollaan jatkuvasti selvillä, missä edetään suhteessa suunnitelmiin ja tavoitteisiin kaikkien laadittujen suunnitelmien osalta. (Junnonen 2010, 7.)

Rakennustuotantoa johdetaan kohti tavoitteita. Tavoitteet on esitetty tuotantosuunnitelmissa ja ne ohjaavat toimintaa, toimivat motiiveina sekä päätöksenteko- ja valintakriteereinä. Tavoitteet käynnistävät toiminnan ja ovat vertailukohteina toiminnan aikana. Tuotannon motivoivuus riippuu asenteiden lisäksi siitä, kuinka paljon vastuhenkilö on itse pystynyt vaikuttamaan niiden asettamiseen ja tuloksen syntyneeseen. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

Tärkeä osa rakentamisaikaista tuotannonhallintaa ovat ohjaus ja valvonta. Valvonta on jatkuvaa toimintaa, jonka tehtävänä hankkia tietoa toteutuneesta tuotannosta. Valvonnan avulla verrataan toteumaa suunnitelmiin sekä raportoidaan tehdyt havainnot työmaan johdolle ohjaustoimenpiteitä varten. Ohjauksella estetään poikkeamien synty tai palautetaan tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. (Junnonen 2010, 7.)

Ennakoivalla ohjauksella poistetaan tuotannon esteet etukäteen. Ennakoivan ohjauksen edellytyksenä on, että tulevan toiminnan ongelmat ja häiriöt sekä niiden seuraukset selvitetään jo etukäteen esimerkiksi kartoittamalla potentiaaliset ongelmat. Saatujen tietojen avulla torjutaan mahdollisten ongelmien syyt tai ainakin vähennetään ongelmien haitallisia vaikutuksia. (Junnonen 2010, 7.)

Suunnittelu, valvonta ja ohjaus muodostavat siten ketjun. Hyvätkään suunnitelmat eivät takaa onnistunutta lopputulosta, ellei laadittujen suunnitelmien toimeenpanosta, valvonnasta ja työnaikaisesta ohjauksesta huolehdita. Hankkeen tuotantosuunnitelmat jakautuvat koko hanketta koskeviin ja yksittäisten tehtävien suunnitelmiin.

2.2.1 Ajallinen hallinta

Tuotannon ajallinen hallinta on yksi keskeisimmistä ja tärkeimmistä tuotannonhallinnan osa-alueista. Ajallinen hallinta on edellytys kaiken muun tuotannonhallinnan onnistumiselle, sillä ongelmat siinä heijastuvat usein tuotannon laadullisiin osatekijöihin ja kustannuksiin. Oleellinen osa ajallista hallintaa on aikataulusuunnittelu. (Junnonen 2010, 11.)

Ajallinen suunnittelu ja suunnitelman mukainen ohjaus luovat perustan muulle tuotantosuunnittelulle. Niiden avulla voidaan paljastaa tehokkaasti epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset. Aikataulut ovat työnjohtajan tärkeimpiä tuotannon ohjauksen ja valvonnan välineitä, sillä ne osoittavat poikkeamat tuotantonopeudessa,

aloitusajankohdissa sekä tehtävien ja osakohteiden suoritusjärjestyksen. Niiden avulla voidaan ennakoida tulevat häiriötilanteet. (Junnonen 2010, 14.)

Aikataulussa pysyminen on työmaan hallinnan tärkein menestystekijä. Aikataulussa pysyminen vaikuttaa kustannuksiin, laatuun ja työturvallisuuteen. Kun tuotanto etenee hallitusti ilman ylimääräistä kiirettä, voidaan pitää kiinni hyvästä laatu- ja työturvallisuustasosta sekä välttää aikataulun kirimisestä aiheutuvat kustannukset. (Junnonen 2010, 17.)

Ajalliset suunnitelmat tarkentuvat tuotannon edetessä. Työmaan alkuvaiheessa laaditaan yleisaikataulu, jota tarkennetaan tarvittaessa rakentamisvaiheaikataululla. Yleisaikataulussa kuvataan koko hankkeen suunniteltu työnkulku ja se toimii lähtötietona tarkemman tason suunnitelmille, kuten rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille sekä tehtäväsuunnitelmille. Yleisaikataulu on työmaan keskeinen informatiivväline ja työnaikaisen valvonnan peruste eri osapuolten välillä. Yleisaikataulua tarkennetaan rakentamisvaiheaikataululla, joka laaditaan tietyille rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle. Rakentamisvaiheaikatauluilla on tarkoituksena varmistaa yleisaikataulun toteutuminen. (Junnonen 2010, 17.)

Aikataulun on oltava toteutuskelpoinen, realistinen ja sen on täytettävä tuotannolle asetetut tavoitteet. Rakennushankkeen aikataulu voidaan esittää eri tavoin: janaaikatauluna, toimintaverkkona, tuotantoaikakaaviona ja paikka-aikakaaviona. Aikataulujen tarkempi esittely on rajattu tästä opinnäytetyöstä pois. (Junnonen 2010, 11.)

Aikatauluissa pysymiseen vaaditaan myös niiden toteutumisen valvontaa. Työnaikaisen valvonnan avulla selvitetään, poikkeako tuotannon toteutus suunnitellusta. Valvonta on jatkuvaa toimintaa, jonka tehtävänä on hankkia tietoa toteutuneesta tuotannosta, verrata toteutunutta suunniteltuun sekä raportoida tehdyt havainnot työmaan johdolle ohjauspäätösten tekoa varten. (Junnonen 2010, 45.)

Aikatauluvalvonnan tulee olla säännöllistä ja näkyvää ja sitä tulee tarkastella viikoittain. Havaittuihin poikkeamiin tulee reagoida mahdollisimman aikaisin, jolloin siihen voidaan vaikuttaa ja ongelmat saadaan minimoitua. Kun poikkeamia ilmenee, tuotanto palautetaan suunnitelman mukaiseksi muuttamalla resurssien määrää, tehtävien työsisältöä tai tehtävien aloitusajankohtia. Yleiset keinot aikatauluviiveen kuromiseksi voivat olla esimerkiksi työvoiman vaihto tai lisäys, kaluston vaihto tai lisäys,

työjärjestyksen vaihto, ylitöiden tekeminen tai kaikkien näiden yhdistelmä. (Junnonen 2010, 45.)

Tuotannonohjauksella tarkoitetaan toimintaa, jonka tarkoituksena on estää ennalta poikkeamat suunnitelman mukaisesta toiminnasta ja poikkeamien ilmetessä palauttaa tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. Ohjaus edellyttää jatkuvaa valvontaa eli toteutuneen tuotannon vertaamista suunniteltuun tuotantoon. (Junnonen 2010, 51.)

Tuotannonohjaus jaetaan ennakoivaan ohjaukseen ja varsinaisiin ohjaustoimenpiteisiin. Ennakoivan ohjauksen edellytyksenä on, että tulevan toiminnan ongelmat ja häiriöt sekä niiden seuraukset selvitetään ennalta ja näiden tietojen avulla torjutaan tulevia ongelmia ja haittoja. Tätä ennakointimenettelyä kutsutaan potentiaalisten ongelmien analyysiksi eli POA-menettelyksi. (Junnonen 2010, 51.)

Rakennusaikaisen tuotannonhallinnan tärkeimmät valvonnan tekniikat ovat paikka-aikakaavio sekä valvontavinjetti. Näiden avulla valvotaan tuotantonopeutta, tehtävien suunnitelman mukaisia aloituksia sekä työkohteiden suoritusjärjestystä ja niiden oikea-aikaista vapautumista. Suoritusjärjestyksen poikkeaminen suunnitellusta vie yleensä aikaa ja lisää häiriöiden todennäköisyyttä. Työkohteiden vapautuminen seuraavalle tehtävälle on edellytys tuotannon etenemiselle. (Junnonen 2010, 46.)

2.2.2 Laadunhallinta

Laadunhallinnan avulla varmistetaan rakennuttajan ja viranomaisten asettamien laadullisten vaatimusten toteutuminen. Vaatimukset koskevat valmiin rakennuksen materiaaleja, työn lopputulosta sekä työmaalla noudatettavia toimintatapoja. Laadunhallinnan avulla urakoitsija varmistaa omalta osaltaan myös työmaan taloudellisen tuloksen saavuttamisen sekä asiakastyytyväisyyden. (Junnonen 2010, 55.)

Laatuvaatimusten täytyminen varmistetaan laadunvarmistuksen avulla, joka sisältää kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saamiseksi siitä, että rakennus täyttää asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistuksen tavoitteena on varmistaa, että hankkeen laatuvaatimukset ja muu informaatio kulkevat moitteettomasta ja systemaattisesti niin rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, aliurakoitsijoiden kuin työntekijöidenkin välillä. Tämä korostuu etenkin projektinjohtourakassa, jossa kaikkien osapuolten yhteistyö on jatkuvaa toimintaa. (Junnonen 2010, 57.)

Kun laadunvarmistus toimii oikein, osapuolten vastuut ja velvollisuudet ovat selvät ja selkeät sekä tehdyt päätökset arkistoituvat systemaattisesti palvelemaan korjaa-
vaa toimintaa. Toimivalla laadunvarmistuksella rakennuttaja tai asiakas voi luottaa
siihen, että lopputulos on hankkeelle ja rakennukselle asetettujen vaatimusten mu-
kainen. (Junnonen 2010, 57.)

Toimiva laadunvarmistus aloitetaan laatimalla työmaan laatusuunnitelma. Sen teh-
tävänä on toimia yksittäisen rakennushankkeen laatujohtamisen käytännön työväli-
neenä, jotta asiakkaan tarpeet ja vaatimukset voidaan toteuttaa tehokkaasti sekä
varmistaa hankkeen laatuvaatimusten täyttyminen. Laatusuunnitelmassa kuvataan
ne menettelytavat, joita aiotaan noudattaa keskeisissä kohteen toteutukseen liitty-
vissä toiminnoissa, kuten hankkeen ajallisessa hallinnassa, laadunvarmistuksessa,
kustannusvalvonnassa, suunnitelmavalmiuden ylläpidossa, asiakassuhteiden hoi-
dossa ja hankinnoissa. Laatusuunnitelmassa kuvataa myös yrityksessä noudatetta-
viksi sovitut käytännöt, urakkasopimuksen ehdot, kohteen suunnitelmat ja tuotanto-
olosuhteet sekä työmaan yleiseen työturvallisuuteen liittyvät asiat, sekä mahdolliset
ympäristöasiat. (Junnonen 2010, 57.)

2.2.3 Hankintojen hallinta

Hankinnat muodostavat suuren osan työmaan kustannuksista. Hankinnoilla tarkoi-
tetaan rakennustuotannossa käytettävien materiaali-, palvelu- ja työpanosten mää-
rittelyä ja ostamista. Hankinnat voidaan ryhmitellä rakennustuotteen, aliurakan ja
palvelun hankkimiseen riippuen sisällöstä. Hankintojen suunnittelu on osa hank-
keen tuotannonhallintaa ja sen avulla varmistetaan, että tuotannon vaatimat panok-
set ovat oikeaan aikaan ja oikeansisältöisenä käytettävissä. Hankinnan taloudelliset
tavoitteet esitetään tavoitebudjetissa. Yleisaikataulussa sekä hankintasuunnitel-
massa esitetään keinot, joilla tuotanto saadaan hoidetuksi tavoitebudjetin mukai-
sesti. (Junnonen 2010, 87.)

Tuotannosuunnittelun tavoin myös hankintojen suunnittelu on nähtävä etenevänä
ketjuna koko hankkeen ajan. Hankintojen suunnittelu hajautetaan tarjousvaiheen,
toteutusvaiheen sekä yksittäisen hankinnan suunnitteluun. Tarjous- ja toteutusvai-
heen hankintojen suunnittelu on osa koko hankkeen tuotannosuunnittelua, jonka
tavoitteena on, että tuotanto kokonaisuudessaan täyttää sille asetetut tavoitteet. Yk-
sittäisen hankinnan suunnittelun avulla varmistetaan, ettei hankinta epäonnistu ja
siten vaarana koko hankkeen suunniteltua toteutusta. (Junnonen 2010, 87.)

Tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu perustuu tarjouspyyntöasiakirjoihin, yrityksen hankintapolitiikkaan sekä hankkeelle laadittuun perustuotantoratkaisuun, joka sisältää päätökset kohteen lohkojaosta, niiden suoritusjärjestyksestä sekä rakennusajasta. Tarjousvaiheessa muodostetaan alustavat hankintakokonaisuudet, tunnistetaan kriittiset ja kiireelliset hankinnat sekä suunnitellaan periaateratkaisut, jotka liittyvät työmaan logistiikkaan. Hankintojen suunnitteluun vaikuttaa olennaisesti myös rakennuttajan määräämä suoritusjärjestys. Tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu kohdistuu ennakkotarjousten hankkimiseen sekä vaihtoehtojen etsimiseen. (Junnonen 2010, 89.)

Tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu on tärkeä osa hankintaketjua, sillä merkittävä osa hankkeen tarjoushinnasta perustuu ennakkotarjouksiin, joilla pyritään pienentämään tarjoushintaan kohdistuvaa riskiä. Ennakkotarjoukset pyydetään yleensä tärkeimmistä hankinnoista, kuten talotekniikka-, betonielementti-, väliseinä- ja maalaustöistä. (Junnonen 2010, 89.)

Toteutusvaiheen hankintojen suunnittelun ja muun tuotannosuunnittelun on tuettava toisiaan, jotta tuotanto pystytään toteuttamaan laadittujen aikataulujen mukaisesti. Urakkasopimusasiakirjat, yleisaikataulu, tavoitebudjetti ja hankkeen laatusuunnitelma toimivat hankintojen yleissuunnittelun lähtötietoina. (Junnonen 2010, 89.)

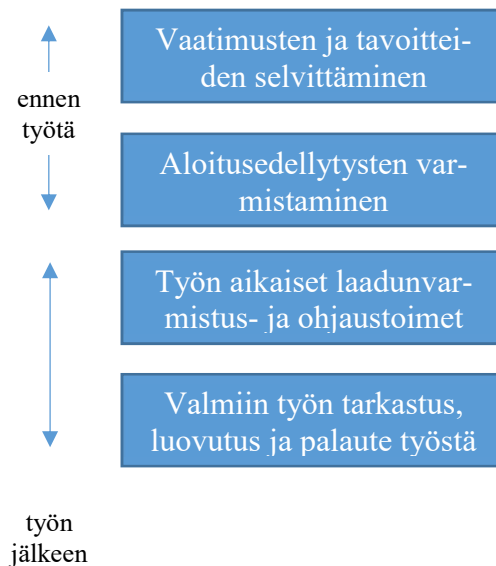
Hankintaprosessi etenee hankinnan valmistelusta, hankintapäätöksiin ja lopulliseen hankinnan ohjaukseen ja valvontaan. Hankintasuunnitelma laaditaan heti työmaan alussa yleisaikataulun valmistuttua. Sen keskeinen tehtävä hankkeen tuotannonhallinnan kannalta on hankintaluettelon eli suunniteltujen hankintakokonaisuuksien muodostaminen. Hankintaluettelon tarkoituksena on löytää edullisimmat ratkaisut hankintojen suorittamiseksi. Hankintasuunnitelmassa esitetään myös hankinta-aikataulu, jonka tarkoituksena on ajoittaa hankintojen suorittamiseen liittyvät toimenpiteet siten, että yleisaikataulun toteutuminen varmistuu. Lisäksi hankintasuunnitelmaan määritetään myös hankintavastuut, joiden avulla luodaan selkeät puitteet hankintatehtävien suorittamiselle. Jokaiselle hankintatehtävälle on oltava vastuuhenkilö tai henkilöt, jotka ehtivät paneutua riittävästi kyseisiin asioihin. (Junnonen 2010, 91.)

2.2.4 Tehtäväsuunnittelu

Tehtävän laatu ja siihen liittyvät toimenpiteet ovat tärkeä osa työnantajan kustannustehokkuutta. Laadukkaalla tehtäväsuunnittelulla ja tehtävän johtamiselle voidaan eliminoida itse tehtävätasolla syntyviä kustannuksia tehokkaasti. Huolellisella tehtäväsuunnittelulla pystytään ennustamaan tuotantovaiheessa syntyvät kustannukset tarkasti

Hyvä tehtävän päämäärä ja tavoite ovat selkeä ja mitattavissa oleva, aikaan sidottu, realistinen ja tavoitteellinen. Rakennustuotannossa selkeä tehtävä on tuotannollinen kokonaisuus, jonka toteuttamiseen osallistuvilla on samanlainen käsitys. Tehtäville tulee olla mittareita, joiden avulla voidaan havaita poikkeamat suunnitellusta ja ohjata tuotantoa kohti tavoitteita. Aikaan sidottu tehtävä on aina tavoitteellinen ja ohjattavissa. Tavoitteiden realistisuus tehostaa työskentelyä ja tavoitteellisuus saa ponnistelemaan niiden saavuttamiseksi. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

Tehtäväkohtaisen ennakoivan ohjauksen tarkoituksena on varmistaa tuotannon häiriötön sujuminen ja tavoitteiden mukainen eteneminen. Kuvassa 1. esitetään yksittäisen tehtävän osalta tapahtuvaa etenemistä.



Kuva 1. Tehtäväsuunnittelu ennen työtä ja työn aikana. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

Tehtäväsuunnittelu on keino, jolla yrityksen ulko- ja sisäpuolelta tuleviin vaatimuksiin ja tavoitteisiin voidaan vastata. Tehtäväsuunnittelun tavoite on varmistaa tehtävälle asetettujen vaatimusten täyttäminen sekä tehtävälle asetettujen kustannus- ja aikataulutavoitteiden saavuttaminen. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

Ennen työn aloitusta selvitetään tehtävälle asetetut laatuvaatimukset sekä kustannus- ja aikataulutavoitteet. Samalla suunnitellaan keinot, joilla nämä vaatimukset ja tavoitteet voidaan saavuttaa. Työntekijät perehtyvät tehtävää koskeviin tavoitteisiin ja vaatimuksiin ennen työn aloitusta ja osallistuvat omalta osaltaan tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamiseksi vaativien keinojen etsimiseen. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

Tehtäväsuunnitelman avulla saadaan esille työ- tai kohdekohtaiset erityispiirteet. Kohde- tai tehtäväkohtaisesti suunnitelmassa voidaan korostaa tiettyjä asioita tai voidaan jättää joitakin asioita käsiteltäväksi muissa suunnitelmissa. Tehtäväsuunnitelman osat toimivat aliurakka- ja työkauppasopimusten liitteinä, aikataulujen, välitavoitteiden, urakkarajojen sekä laatuvaatimusten osalta. Tehtäväsuunnitelman läpikäyminen ennen työn aloitusta yhdessä työntekijöiden kanssa parantaa tiedonkulkua molemmin puolin ja ehkäisee ennalta väärinkäsityksistä johtuvia ongelmia. (Rakennustöiden laatu 2009, 17.)

Tehtäväsuunnitelmaan liittyvät tarkastuslistat ja ongelmiin varautuminen tuottavat tietoa havaituista ongelmista ja auttavat kehittämään työmaiden toimintaa. Lisäksi niiden avulla pystytään kehittämään yrityksen laatuja järjestelmää ja toimintatapoja edelleen.

Tehtäväsuunnitelma laaditaan ainakin jokaisesta työmaan laatusuunnitelmassa määrätystä tehtävästä. Tehtäväkokonaisuuden tulee olla ajallisesti yhtenäinen, yleensä yhden työryhmän tekemä työkokonaisuus, joka muodostuu yhdestä tai useammasta työlajista. Tehtäväkokonaisuuden valintaperusteina on yleensä, että se on aikataulullisesti ja taloudellisesti merkittävä, virhealttiiksi osoittautunut tai työryhmälle vieras. Lisäksi sille on mahdollisesti asetettu erityisiä vaatimuksia tai rakennuttaja on saattanut todeta työn laadun kannalta kriittiseksi.

Tehtäväsuunnittelu laaditaan, käydään läpi ja tarkennetaan yhdessä työryhmän kanssa ennen työn aloitusta. Tehtäväsuunnittelussa selvitetään ja suunnitellaan ainakin

- kustannus- ja aikataulutavoitteet
- tuotteen ja toiminnan laatuvaatimukset
- ongelmiin varautumiskeinot
- laadunvarmistustoimet
- aloitusedellytysten varmistaminen
- työturvallisuus- ja ympäristöasiat
- työmaa-alueen logistiikka sekä
- työnaikainen ohjaus.

3 Tuotannosuunnittelu projektinjohtourakassa

Projektiin ryhdytään tuotteen, palvelun tai tuloksen aikaansaamiseksi. Projektin luonteen mukaisesti sillä on selkeä alku ja loppu. Se alkaa päätöksellä ja loppuu, kun sille asetetut tavoitteet on saavutettu. Projekti voi myös päättyä, kun on todettu, ettei tavoitteita voida saavuttaakaan tai kun projektille ei enää ole tarvetta. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 6.)

Projekti voi kestää muutamista tunneista moniin vuosiin. Projekteihin liittyy usein jotain monimutkaista, esimerkiksi vaikeasti ennakoitavia riskejä tai erityistä luovuutta ja erikoisosaamista vaativia tehtäviä. Projektin sisällä voi kuitenkin olla tehtäviä, jotka toistuvat esimerkiksi työkohteittain. Projektien johtamiseen on myös luotavissa ammattitaitoa, jota voidaan hyödyntää projektista toiseen. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 6.)

Onnistuakseen projekti vaatii johtamista. Projektijohtaminen tarkoittaa resurssien kuten työvoiman, materiaalien, rahan, energian käytön hallintaa niin, että projekti voidaan päättää suunnitellun sisältöisenä ja laatusena, aikataulun sekä budjetin mukaisesti. Projektinjohtourakassa johtaminen kaikilla osa-alueilla on erityisen tärkeää taloudellisen ja aikataulullisten tavoitteiden aikaan saavuttamiseksi. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 6.)

Projektijohtaminen on tietämyksen, taitojen, välineiden ja tekniikoiden käyttöä, jotta projektin tavoitteet ja vaatimukset saavutettaisiin. Projektijohtaminen toteutuu prosessien kautta, joita ovat mm. käynnistys, suunnittelu, toteutus, valvonta ja päättäminen. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, 6.)

3.1 Projektinjohtourakka

Projektinjohtototeutuksesta on tullut hyvin yleinen suurten hankkeiden toteutusmuoto. Projektinjohtototeutus voidaan jakaa yleisesti kolmeen eri muotoon: Projektinjohtourakkaan, projektinjohtorakennuttamiseen ja projektinjohtopalveluun.

Projektinjohtourakalle on ominaista, että ammattimainen projektinjohtototeuttaja johtaa hanketta läheisessä yhteistoiminnassa tilaajan kanssa siten, että toteutus, suunnittelu, hankinnat ja rakentaminen limitetään jakamalla rakennustyö lukuisiin hankintoihin, jotka kilpailutetaan suunnittelun etenemisen myötä. Tämä mahdollistaa suunnittelun, hankintatoimen ja rakentamisen yhdistämisen ja ajallisen limityksen. Projektinjohtourakassa tilaajalla on aina lopullinen päätösvalta suunnitelmiin ja hankintoihin. (Rakentajain kalenteri 2008 2007, 365.)

Läheinen yhteistyö osapuolien välillä on olennainen ja erittäin tärkeä osa projektinjohtourakkaa. Tähän vaikuttavat myös projektinjohtorakentamisen erikoispiirteet, kuten suunnitelmien alhainen valmius työtä aloitettaessa, yhteistyössä päätettävien osasuoritusten ja osapuolten moninaisuus, suuri määrä erilaisia hankintoja sekä

usein kireä aikataulu ja siten suoritusten alttius erilaisille häiriötekijöille. (Rakennustieto 2007, 365.)

Tässä urakkamuodossa kohdataan jatkuvasti erilaisia muutoksia hankintojen, aikataulun ja erityisesti rakennussuunnitelmien suhteen. Tällaisissa tilanteissa keskinäinen yhteistyö tilanteen selvittämiseksi on välttämätöntä. Projektinjohto- eli PJ-urakoitsijan informointi- ja tiedonantovelvollisuudet tilaajaa kohtaan ovat perinteistä pääurakointia suuremmat. Tämän lisäksi PJ-urakoitsijan velvollisuudeksi muodostuu aktiivinen ohjaus- ja suunnitteluvastuu. (Rakennustieto 2007, 365.)

3.2 Tuotannosuunnittelun haasteet projektinjohtourakassa

Projektinjohtourakkasopimus laaditaan ja rakennustyöt käynnistyvät useimmiten tilanteessa, jossa suunnitelmat ovat monilta osin vielä puutteellisia. Tilaajat haluavat kuitenkin varmistaa taloudellisia raameja tavoite- ja kattohintasopimuksilla viimeistään ennen rakennustöiden aloitusta. Tällaisissa tilanteissa ongelmaksi on muodostunut suunnitelmien täydentäminen ja muuttaminen sopimuksen tekemisen jälkeen. Erimielisyyttä syntyy helposti siitä, miltä osin projektinjohtourakassa suunnitelmien täydentymien ja täsmentymien ovat sopimukseen sisältyviä ja mitkä tekijät puolestaan myöhemmin muuttavat sovittuja tavoite- ja kattohintoja. (Rakentajain kalenteri 2008 2007, 2.)

Projektinjohtourakassa korostuu usein myös valmistautumisajan puutteeseen. Hankkeita työnnetään vauhdilla varsinaiseen rakennusvaiheeseen ja työmaapäälliköt siirtyvät edellisestä kohteesta seuraavaan. Usein kohteeseen perehtyminen ei ole riittävällä tasolla ja tuotannosuunnittelussa ollaan helposti koko ajan hieman myöhässä. Toimivan aikataulun luominen edellyttää huolellista perehtymistä rakennuskohteeseen. (Rakentajain kalenteri 2012 2011, 193-194.)

Hankintoja pilkkomalla saavutetaan usein merkittäviä investointikustannusten säästöjä. Projektinjohtourakassa tilaajien edustajat mieltävät usein tavoitehinnan kattavan valmiin rakennuksen, kun taas urakoitsijoiden edustajat puolestaan laskevat edelleen minimisuorituksen ja tätä vastaavan minimihinnan, jota nostetaan suunnitelmatäsmennyksillä. (Rakentajain kalenteri 2008 2007, 367.)

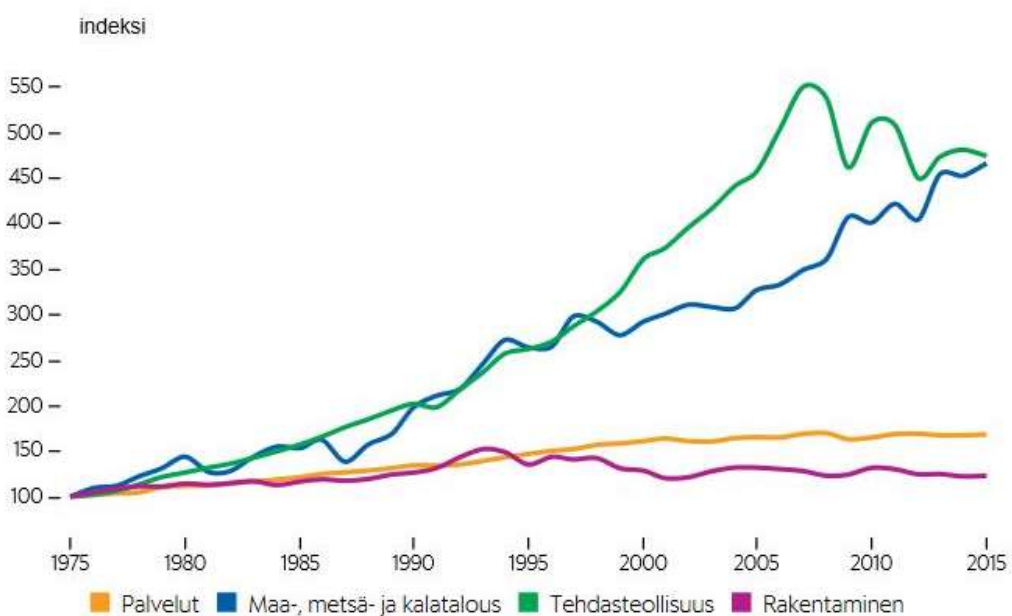
Projektinjohtourakassa edellytetään kaikilta osapuolilta juostavuutta ja avointa ja lojaalia yhteistoimintaa. Onnistuminen perustuu varsinaisen urakkasopimuksen lisäksi hyvän ja yhteistyökykyisen projektitiimin aikaansaamiseen, tilaajan tavoitteen

selkeään ilmaisemiseen, sopimuksen jälkeiseen sopimiseen ja osapuolten intressin muodostamiseen sellaiseksi, että pyrkimys hyvään suoritukseen ja lopputulokseen syntyy oma-aloitteisesti. (Rakentajain kalenteri 2008 2007, 367.)

4 Oma pohdinta ja kehitysehdotukset

4.1 Rakennusalan tuottavuus

Rakennusala tunnetaan edelleen alana, jossa enimmäkseen odotetaan, että päästäisiin tekemään töitä. Muihin teollisuuden aloihin verrattuna se on tuottavuusluvuissa paljon jäljessä. Arvonlisäykseen perustuvan työn tuottavuus on pysähtynyt 1970-luvulle. Vuonna 2017 alan tuottavuus oli näiden laskelmien mukaan noin 10 - 20%. (Lohilahti 2017.)



Kuva 2. Arvonlisäykseen perustuva työn tuottavuus toimialoittain. (Lohilahti 2017.)

Kuvasta 2 nähdään, miten tällä mittarilla mitattuna teollisuuden työn tuottavuus on yli nelinkertaistunut. Paljon työvoimaa vaativalla palvelualallakin työn tuottavuus on kohonnut, mutta rakennusteollisuuden tuottavuus on pysynyt samalla tasolla 40 vuotta. (Lohilahti 2017.)

Nykyinen rakennustuotannon tuotannonohjauksen metodiikka on peräisin 1990-luvulta, jolloin luotiin aikataulusuunnittelun, tehtävänohjauksen ja laadunvarmistuksen periaatteet, jotka ovat lähes muuttumattomina käytössä edelleen. Niiden soveltamiseen on matkan varrella kehitetty uusia ja kehittyneempiä aikatauluohjelmien ja dokumentinhallinnan järjestelmiä, mutta muutoksia tarvitaan lisää, jotta saadaan tuottavuus nousuun.

Yksi heikkoa tuottavuutta selittävä tekijä on tuotteiden muuttuminen monimutkaisemmiksi, talotekniikan määrän on lisääntyminen ja hankkeiden kehittyminen ainutkertaisemmiksi ja vaikeammiksi toteuttaa. (Lohilahti 2017.)

Tuottavuudessa on kyse tietenkin rahasta. Helsingin Sanomien haastatteleminen asiantuntijoiden mukaan alalla on mahdollisuudet merkittäviin säästöihin. Rakennusteollisuuden suhdannekatsauksissa mainitaan usein alan heikko kannattavuus. Toimintaa tehostamalla yrityksille jäisi enemmän katetta ja kannattavuus parantuisi. Rakentamisen ketjussa yhden osa-alueen parantaminen ei auta, vaan koko ketju pitää saada toimimaan paremmin ja kitkattomammin. (Lohilahti 2017.)

Koskenvesa (n.d.) mainitsee väitöskirjassaan, että rakennushankkeiden läpimenon kokonaisaika ei vuosikymmenien aikana ole lyhentynyt odotusten mukaisesti. Etenemistä ei ole tapahtunut juuri lainkaan, ja yksi siihen vahvasti vaikuttava tekijä on suunnittelun ohjaaminen. Riippumatta siitä, onko nykytilaan syynä suunnittelupalkkioiden tinkiminen vai urakkamuodot, ongelmat aiheutuvat usein suunnitelmista. (Lohilahti 2017.)

Ongelmissa on siis kyse hyvin yksinkertaisista asioista. Mikäli suunnittelijoilla ei ole lähtötietoja, ei kuviakaan synny eivätkä urakoitsijat saa suunnitelmia sovitusti, jolloin syntyy kitkaa tuotantoketjuun. Myös toteutusmuodoilla on Koskenvesan (n.d.) mukaan selvä kytkös rakentamisen tuottavuuden ja tehokkuuden kehittämiseen. Aliurakoinnin kasvaminen on lisännyt ongelmia pääurakoitsijoiden tuotannonohjauksessa. (Lohilahti 2017.)

Paikka-aikakaavion ajatuksena on tahdistaa tehtävät etenemään peräkanaa ilman suuria väliaikoja, työmaan suunnittelun tarkkuudessa on Salmisen mukaan paljon parantamisen varaa verrattuna teollisuuden tuotantolinjaan, jossa tuotanto tapahtuu minuutti- tai sekuntitason tarkkuudessa.

4.2 Tuotannosuunnittelun haasteet

Mittaviivan tuottaman tutkimuksen haastattelujen perusteella ylivertainen tuottavuuteen vaikuttava tekijä on aikataulu ja työmaan ajallinen hallinta. Vahvasti esille nousi myös suunnitelmien laatu, suunnittelun ajallinen hallinta sekä resurssien laatu. (Rakentajain kalenteri 2012 2011, 192.)

Voidaan siis todeta aikataulun olevan keskeisin tuotannosuunnittelun työkalu työmaalla. Rakennushankkeissa on vahva pyrkimys nopeisiin aikatauluihin. Kireissä aikatauluissa on kuitenkin aina suurempi riski katkoksiin, sekaannuksiin, työympäristöongelmiin, päällekkäisiin töihin tai joutua rakentamaan jokin uudestaan toisella tavalla. Kireät aikataulut luovat nykyrakentamisessa entistä hankalimmat mahdollisuudet tehdä hyvälaatuista työtä kannattavasti. (Rakentajain kalenteri 2012 2011, 192.)

Ihanteellinen tavoitetilä on siis koko ajan aikataulussa pysyvä tuotanto, joka sujuu ilman kiirettä. Tuotannon ajallisen ja realistisen suunnittelun edellytys on suunnitelmien ja muiden lähtötietojen olemassaolo. Projektinjohtourakassa tämä on koettu haastavaksi, sillä rakentaminen alkaa ennen kuin kaikki suunnitelmat ovat valmiita. Suunnitelmat ja hankinta tarkentuvat rakentamisen aikana, joten urakkamuotona se on erittäin herkkä rakentamisen aikatauluhäiriöille. (Rakentajain kalenteri 2012 2011, 192.)

Yleisesti opetetaan, että suunnittelun aikana kiinnitetään hankkeen kaikista kustannuksista 80 - 90%. Projektinjohtourakan luonteeseen kuuluu, että rakennustyö jaetaan lukuisiin hankintoihin, jotka kilpailutetaan suunnittelun etenemisen myötä. Kaikki osa-alueet, hankinnat ja urakat kilpailutetaan, ja viimekädessä tilaaja valitsee urakoitsijan. Tämä johtaa helposti siihen, että esimerkiksi kohteen terästyöt on saatettu pilkkoa moniin eri urakoihin, jolloin isolla työmaalla saattaa työskennellä viisikin eri teräsalan urakoitsijaa terästöiden parissa. (Rakennustieto 2008, 2).

Projektinjohtourakalle tyypillinen alttius erilaisille häiriötekijöille yhdistettynä hankintojen pilkkomiseen luo rakentamisen aikaiselle tuotannosuunnittelulle haasteita. Tämä heijastuu paljon urakkavalvojen työhön. Suunnittelemattomia ja etukäteen ennustamattomia kustannuksia syntyvät muun muassa tuntitöistä ja vuokratilasta. Yksi mittaamaton asia joka tuottaa kuluja on kiire. Sillä on niin taloudellisia kuin laadullisia negatiivisia vaikutuksia koko urakkaan.

4.3 Tuntitöiden valvonta ja seuranta

Tuntityöt tulisi saada hallintaan jo urakan alkuvaiheessa. Projektinjohtourakan urakamuodon luonteeseen kuuluu, että tuntitöitä pyritään minimoimaan koko rakentamisen ajan. Olisiko mahdollista rakentaa talo ilman ennustamattomia tuntitöitä? Mielestäni on, mutta silloin rakentamiseen tulisi ryhtyä vasta kun kaikki suunnitelmat ja materiaalit olisivat jo selvillä. Projektinjohtourakassa on tapana ryhtyä rakentamaan jo ennen suunnitelmien täydellistä valmistumista, joten ennustamattomilta tuntitöiltä on mahdoton välttyä. Tuntityöt tulisi kuitenkin minimoida.

Suurin syy ennustamattomiin tuntitöihin ovat huonot suunnitelmat ja huono hankinta. Urakka on myyty väärin. Urakan myyjällä ei välttämättä ole ollut tarpeeksi hyvät suunnitelmat laatiakseen oikeanlaisen tarjouspyynnön, joka sisältäisi kaikki työvaiheet, joita urakkaan kuuluu. Projektinjohtourakassa on erityisen tärkeää, että hankinnan suunnittelu on onnistunut ja aikataulutettu oikein jo ennen projektin alkua. Onnistuneella hankinnan suunnittelulla vähennetään työvaiheiden välistä hukka-aikaa, eli työvaiheet etenevät johdonmukaisesti ilman, että niiden välille jää monien päivien tai viikkojen välejä. Hyvin aikataulutetussa hankinnassa aliurakoitsija tai tavarantoimitukset ovat saapumassa työmaalle jo hieman ennen kuin niille tarkoitettu työalue on valmiina. Näin välttyään siltä, ettei jokin työvaihe etene sen takia, että tavarat eivät ole työmaalla tai, että tulevaa aliurakoitsijaa ei ole valittu.

Suunnittelun, hankinnan ja urakkavalvojien tulisi tehdä yhteistyötä jo aikaisessa vaiheessa projektia, jotta kaikkien työvaiheiden pienetkin detaljit tulisi huomioitua aikaisessa vaiheessa ja hankintaprosessi näiden suhteen alkaisi hyvissä ajoin. Nämä kolme taiteenlajia tulisi toimia enemmän yhteistyössä ennen projektia, projektin aikana sekä projektin jälkeen, jotta pystytään selvittämään taloudellisesti ja toiminnallisesti onnistuneet ja epäonnistuneet työvaiheet.

Suunnittelu on olennainen osa kiireenhallintaa ja sen minimoimista. Parhaimmillaan se on tuloksenteon ja kiireettömän työn takuu, jolla on niin työtä edistävä kuin motivoivakin vaikutus, kunhan se realisoituu toimintana. Suunnittelun avulla työt ja kustannukset pystytään ennakoimaan ja ehkäisemään. (Wiskari 2014, 123.)

4.4 Vuokrakalusto valvonta ja seuranta

Yksi suurista kulueristä, jotka ovat vaikea ennustaa on pääurakoitsijan vuokrakalusto. Tämä pitää sisällään esimerkiksi henkilönostimet, autonosturit, työkalut, puutoamissuojausmateriaalit, telineet, lämmitys yms.

Ensisijaisesti tulisi sisällyttää henkilönostimet urakasta riippumatta suoraan aliurakoitsijoille. Silloin säästytään turhilta kustannuksilta, joita kertyy, kun nostinta ei käytetä. Isolla työmaalla nostimet jäävät helposti urakan valmistuessa työmaalle, vaikka sille ei olisi tarvetta. Tällä tavalla myös kaikki nostimiin liittyvät kuljetus-, huolto-, ja tarkastuskustannuksetkin menevät suoraan urakoitsijalle.

Nostinten käyttöastetta voidaan seurata makkuloilla, jotka asennetaan nostimeen. Makkula reagoi liikkeeseen ja taltio nostimen käyttöä. Tämän avulla saadaan hyödyllistä tietoa, mutta tietoa tulisi jalostaa lisää, jotta siitä saataisiin hyötyä kustannuksiin. Tällaisten käyttötietojen perusteella voisi tulevaisuudessa projekteissa arvioida, missä urakoissa nostin kannattaa sisällyttää urakkaan ja missä vuokraus voitaisiin tehdä pääurakoitsijan laskuun. Tulevaisuudessa nämä tulisi jalostaa myös niin, että kun esimerkiksi saksilavanostin olisi kolme päivää käyttämättä, lähettäisi se itsestään ilmoituksen vähäisestä käytöstä. Lisäksi siihen voisi laittaa tietyn urakan valmistuspäivän, jonka jälkeen tulisi vuokraajalle ilmoitus, että nostimen voi palauttaa. Tällaisia liikkeen tunnistavia makkuloita on jo olemassa, mutta niiden antaman tiedon hyödyntäminen on toistaiseksi vielä puutteellista.

Nostinten lisäksi työmaalle tulee satoja tai jopa tuhansia vuokralaitteita, jotka kerryttävät kuluja joka päivä. Vuokrakaluston kunnolliseen hallintaan tulee kehittää soveltuva työkalu. Yksinkertaisimmillaan ja edullisimmillaan tähän tulee ottaa käyttöön Excel-taulukko, johon listataan kaikki vuokralle tullut kalusto. Jokaisen kaluston kohdalle tulee päivämäärä, milloin sen tarve loppuu, ja kun päivämäärä koittaa, muuttuu kyseinen rivi punaiseksi. Keltainen rivi tarkoittaa, että palautuspäivämäärä on lähestymässä. Yhden henkilön tulee vastata kalustonhallinnasta ja koko organisaation tulee sitoutua siihen, että vastuuhenkilölle ilmoitetaan kaikki vuokralle tilatut tavarat ja niiden arvioidut palautuspäivät.

	A	B	C	D	E	F	G
1	TYÖMAA XXXX	10.9.2019					
2							
3							
4	Tuote	Tunnistenumero	Tuotelaji	Määrä	Tilaja/käyttäjä	Milloin palautus	
5	Genie gs-1923	12345	Nostimet	1	Janne	25.8.2019	
6	Genie gs-1923	13687	Nostimet	1	Ossi	30.9.2019	
7	Genie gs-1923	12453	Nostimet	1	Jukka	24.11.2019	
8	Aggregaatti	4567	Työkalut ja välineet	1	Ossi	2.11.2019	
9	Pullman ermator vesi-im	1987	Työkalut ja välineet	1	Ossi	14.10.2019	
10	Snorkel Lift	5436	Nostimet	1	Jukka	20.10.2019	
11	infrapunalämmitin	4573	Lämmittimet	1	Jukka	8.8.2019	
12	infrapunalämmitin	4570	Lämmittimet	1	Jukka	8.8.2019	
13	simpukkapuhallin	6785	Lämmittimet	1	Jukka	10.9.2019	
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

Kuva 3. Kalustonhallintaa yksinkertaisimmillaan

4.5 Työnjohtajien perehdytys kustannustehokkaampaan johtamiseen

Mielestäni rakennusalalla varsinkin uudisrakentamisessa on havaittavissa vanhoilinen tapa tehdä ja toimia ilman, että välitetään kustannuksista. Hyvällä suunnitellulla ja ajankäytöllä pystytään vaikuttamaan huomattavasti myös kustannustehokkuuteen.

Kustannustehokkuus on kaikelle yritystoiminnalle tärkeää. Myyntialalla työskentelevät ovat varmasti saaneet koulutusta parempaan myyntiin. Asiakaspalvelijat saavat koulutusta parempaan asiakaspalveluun. Rakennusalan isoilla toimijoilla on uusille työntekijöille kyllä kattava perehdytysmateriaali yrityksen tavoista ja työturvallisuudesta, mutta nämä tarvitsisivat rinnalleen myös henkilökohtaisempaa perehdytystä, jossa muun muassa kustannustehokkuuden pitäisi olla yksi aiheista.

Litterointia ei hyödynnetä riittävällä tasolla. Yhdelle litteranumerolle menee liian laaja skaala työtehtäviä. Yhdelle samalle litteralle saatetaan laittaa esimerkiksi maanpaineseinän vedeneristys, alapohjan eristeet ja vesikaton vesieristeet. Mikäli tämä litteranumero ylittää kustannusarviot, niin lopussa on mahdotonta lähteä arvioimaan, mikä työvaihe on onnistunut tai epäonnistunut ja lähteä esimerkiksi kehittämään sitä työvaihetta seuraavaa projektia varten.

LÄHTEET

Junnonen, J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Koskenvesa, A. 2017. Rakennusalalla työn tuottavuus ei ole kasvanut 40 vuodessa. Helsingin Sanomat. <https://www.rakennuslehti.fi/2017/09/rakennusalalla-tyon-tuottavuus-ei-ole-kasvanut-40-vuodessa-onko-allianssista-tai-leanista-apua/> Luettu 16.10.2019

Lohilahti, O. 2017. Rakennusalalla työn tuottavuus ei ole kasvanut 40 vuodessa. Helsingin Sanomat. Löytyy myös verkosta. <https://www.rakennuslehti.fi/2017/09/rakennusalalla-tyon-tuottavuus-ei-ole-kasvanut-40-vuodessa-onko-allianssista-tai-leanista-apua/>

Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rakennustöiden laatu 2009. 2008. 9. uudistettu painos. Tampere: Rakennustieto.

Rakentajain kalenteri 2008. 2007. Helsinki: Rakennustieto

Rakentajain kalenteri 2012. 2011. Hämeenlinna: Rakennustieto.

Wiskari, J. 2014. Kiireentappoase. Helsinki: Sanoma Pro Oy.