



jamk

Tuotannonohjauksen työkalujen ja menetelmien kehittäminen

Tuukka Toiminen

Opinnäytetyö

Toukokuu 2024

Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Toiminen, Tuukka

Tuotannonohjauksen työkalujen ja menetelmien kehittäminen

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2024, 26 sivua.

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Rakennushankkeen tuotannonohjauksen yksi merkittävä osuus on tehtäväsuunnittelu. Huolellisella tehtävien suunnittelulla tuotanto työmaalla voidaan suorittaa turvallisesti ja suunnitelmallisesti. Tehtäväsuunnittelun merkitys yksittäisen tehtävän onnistumisen kannalta on merkittävä. Onnistuneella tehtävän suunnittelulla mahdollistetaan työn aikataulutavoitteiden ja laatuvaatimuksien täyttyminen. Tehtäväsuunnittelulla on myös tärkeä osuus yhdessä hankintasuunnittelun kanssa tehtävään liittyvän hankintapäätöksien teossa. Tehtävä- ja hankintasuunnitelmien avulla määritetään hankinnan sisältö ja kootaan tarjouspyynnöt lähetettäväksi aliurakoitsijoille.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Jyväskylässä perustettu rakennusliike P2V Rakennus Oy. Aihe opinnäytetyöhön tuli toimeksiantajan halusta kehittää yrityksen tuotannonohjaus- ja suunnittelunsa menetelmiä ja työkaluja. Aihe rajautui työn alkuvaiheessa yksittäisen tehtäväkokonaisuuden työkalujen kehittämiseen. Tutkimuksen avulla pyrittiin löytämään ratkaisuja mahdollisiin ongelmakohtiin tehtävien suunnittelun ja toteutuksen aikana.

Tutkimus toteutettiin kirjallisuuteen perustuvan tiedon sekä haastattelujen avulla. Kirjallisuudesta sekä rakennusalan ohjeistuksista ja julkaisuista etsittiin tietoa tehtäväsuunnitteluun liittyvää aineistoa, jota käytettiin hyödyksi olemassa olevien dokumenttipohjien tutkimiseen. Kirjallisuuteen pohjautuvan tutkimuksen tueksi haastateltiin yrityksessä eri työntehtävissä olevilta haasteita ja käyttöön liittyviä kokemuksia, joita eri dokumenttien käyttöön liittyi.

Opinnäytetyön tuloksena käytiin läpi vanhat olemassa olevat tehtävän läpivientiin liittyvät dokumenttipohjat, sekä luotiin kaksi uutta työkalua työnjohtajan käyttöön tehtävän läpiviennin tueksi.

Avainsanat (asiasanat)

Tuotannonohjaus, tuotannosuunnittelu, tehtäväsuunnittelu

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Liitteet 1 ja 2 on salassa pidettävä, ja se on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste on Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassapitoaika on viisi (5) vuotta, salassapito päättyy 1.5.2029.

Toiminen Tuukka

Development of production management tools and methods

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2024, 26 pages.

Engineering and technology. Degree Programme in Construction and Civil Engineering. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Task planning is one significant part of production management of a construction project. With careful planning of tasks, production on the site can be executed safely and as planned. The importance of task planning in terms of the success of an individual task is significant. Successful task planning enables the task to be completed while filling the goals in the terms of schedule and quality requirements. Task planning also plays a significant role, together with procurement planning, in making procurement decisions related to the task. With the help of task and procurement plans, the content of the procurement is determined, and calls for bids are compiled to be sent to subcontractors.

The thesis was commissioned by construction company P2V Rakennus Oy, established in Jyväskylä. The topic for the thesis came from the client's desire to develop the company's methods and tools of production management and planning. In the initial phase of the thesis, the topic was defined to the development of tools of a single task of a project. The research was used to find solutions to possible problem areas during the planning and implementation stage of the tasks.

The research was executed with the help of information based on literature and interviews. Information related to task planning was searched from the literature and from directions and publications of the construction industry, which was used to examine existing document templates. To support the research based on the literature, people in different positions in the company were interviewed about the challenges and experiences related to the use of different documents.

As a result of the thesis, the existing document templates related to the implementation of the task were reviewed, and two new tools were created for the foreman to support the implementation of the task.

Keywords/tags (subjects)

Production management, production planning, task planning

Miscellaneous (Confidential information)

Annexes 1 and 2 are confidential and removed from the public thesis. The basis of secrecy is section 24 of the Disclosure Act 621/1999, paragraph 17, business or professional secrecy of the company. The confidential period is five (5) years, the confidentiality ends on 1 May 2029.

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Toimeksianto.....	3
1.2	Työn rajaus.....	3
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	4
2	Tuotannonohjaus.....	4
2.1	Tuotannonohjaus yleisesti	4
2.2	Tuotannosuunnittelun merkitys rakennushankkeessa.....	5
2.3	Rakennustyön tuotantosuunnitelmat.....	5
3	Rakennustyön tehtäväsuunnittelu	6
3.1	Miksi tehtäviä suunnitellaan?	6
3.2	Tehtäväsuunnitelman toteutuksen vastuu	7
3.3	Tehtäväsuunnittelu osana tuotannonohjausta.....	7
3.4	Tehtäväsuunnitelman osa-alueet	7
4	Tehtäväsuunnittelun merkitys hankintapäätöksissä	14
4.1	Yksittäisen tehtävän hankinnan suunnittelu.....	14
4.2	Tehtäväsuunnitelma osana aliurakan valmistelua.....	15
5	Tehtäväsuunnittelun kehittäminen	16
5.1	Tutkimustyö.....	16
5.1.1	Kirjallisuustutkimus.....	16
5.1.2	Haastattelut	16
5.2	Tuotannonhallinnan nykytila tehtäväsuunnittelun osalta.....	17
6	Työn tulokset.....	18
6.1	Lomakkeiston läpikäynti.....	18
6.2	Kustannusten arviointi	20
6.3	Työnjohtajan tehtävän tarkastuslista.....	21
7	Pohdinta.....	21
7.1	Johtopäätökset.....	21
7.2	Luotettavuus ja eettisyys	22
	Lähteet	24
	Liitteet	25
	Liite 1. Työnjohtajan tehtävän tarkastuslista (salainen liite).....	25
	Liite 2. Tehtävän kustannukset, tuloste (salainen liite)	26

Kuviot

Kuvio 1. Tuotantosuunnittelun osa-alueita. (Koski 2010)	5
Kuvio 2. Tehtäväsuunnittelun sisältö Demingin ympyrä –mallin mukaan. (Ratu S-1228 2010) ..	8
Kuvio 3. Tehtävän aikainen laadunvarmistusmalli. (Ratu S-1228 2010)	9
Kuvio 4. Aloituspalaverin sisältö. (Ratu S-1228 2010)	13
Kuvio 5. Yksittäisen hankintaprosessin vaiheet. (Junnonen 2022).....	14
Kuvio 6. Aliurakan sisällön muodostuminen tehtäväsuunnittelun avulla. (Junnonen 2022).....	15

1 Johdanto

1.1 Toimeksianto

Nykyajan rakentamisen tuotantoa ohjaa tarkoin työmaatekniikan erinäiset tehtävä- ja työturvallisuussuunnitelmat. Työmaatekniikan tuotannosuunnitelmien avulla rakennustyö saadaan toteutettua mahdollisimman turvallisesti ja terveellisesti työntekijöiden kannalta, sekä mahdollistetaan laadullisten ja ajallisten tavoitteiden saavuttaminen.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii P2V Rakennus Oy. Aihe opinnäytetyöstä syntyi keskusteluissa yrityksen toimihenkilöstön kanssa, heidän halustaan kehittää yrityksen tuotannonohjauksen ja tuotannosuunnittelun työkaluja. Yritys on melko nuorehko rakennusliike, jolloin työmaatekniikan tuotannonhallintatyökalut hakevat vielä lopullista muotoaan. Työn tavoitteena on tehostaa työmaiden tuotannonhallintaa tuotannonohjauksen työkalujen kehittämisen avulla.

P2V Rakennus Oy on Jyväskylässä vuonna 2021 perustettu yritys, jonka toimipiste sijaitsee Jyväskylässä. Yrityksen päätoimisena palveluna on monipuoliset rakentamispalvelut yksityiselle sekä julkiselle sektorille. Tähän kokonaisuuteen sisältyy uudis-, toimitila- ja korjausrakentamisen kohteet sekä putkiremontit. P2V työllistää noin 80 henkilöä ja vuonna 2022 P2V:n liikevaihto oli noin 35 miljoonaa euroa.

1.2 Työn rajaus

Yrityksen koko tuotannonohjaus- ja suunnittelun työkalujen ja menetelmien kokonaisvaltainen läpikäynti olisi ollut todella laaja kokonaisuus. Tämän vuoksi työ päädyttiin rajaamaan yrityksen yksittäisen tehtäväkokonaisuuden tehtäväsuunnittelun prosessin kehittämiseen rakennushankkeen aikana. Työn tuloksena kehitetään nykyisiä olemassa olevia tehtäväsuunnittelun työkaluja sekä luodaan uusi työkalu, joiden avulla yksittäisten tehtävien tuotannonhallintaprosessi tehostuu rakennushankkeen aikana. Tämä luotava dokumentti kantaa nimeä työnjohtajan tehtävän tarkastuslista.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Työtä varten tehtävässä tutkimuksessa käytetään pääasiallisesti kvalitatiivista tutkimustapaa. Tutkimuksen kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena osana toimii dokumenttien luomisen ja kehittämisen kannalta oleellisen tiedon kerääminen. Kvalitatiivinen tutkimus suoritetaan pääosin aineistolähtöisenä analyysinä, koska oleellinen tieto on suurimmalta osin painettua tekstiä virallislähteistä, kuten rakennustiedon tietokannasta. (Eskola & Suoranta 1998.)

Tutkimuksessa käytettiin apuna myös henkilöhaastatteluja. Tutkimuksen alkuvaiheessa haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään kehityskohteita yrityksen tuotannonohjauksen- ja suunnittelun menetelmissä. Työn rajauduttua tarkemmin yksittäisen tehtävän suunnittelun ja toteutuksen liittyviin työkaluihin, pyrittiin selvittämään kehityskohtia ja toimivia seikkoja tehtävän läpiviennin aikana suunnitteluvaiheesta, toteutukseen ja valmistumiseen saakka. Haastatteluihin valikoitui henkilöitä, jotka työskentelevät yrityksessä tehtäväsuunnittelun tai siihen liittyvien osatekijöiden parissa.

2 Tuotannonohjaus

Tässä luvussa käsitellään ensin tuotannonohjausta ja sen merkitystä yleisemmällä tasolla. Kerrotaan myös tuotannonsuunnittelun merkityksestä rakennushankkeessa ja paneudutaan yksityiskohtaisemmin rakennustyön tuotannon suunnitelmien tekoon, jossa tuotannonsuunnittelu konkretisoituu itse tuotannon vaiheessa.

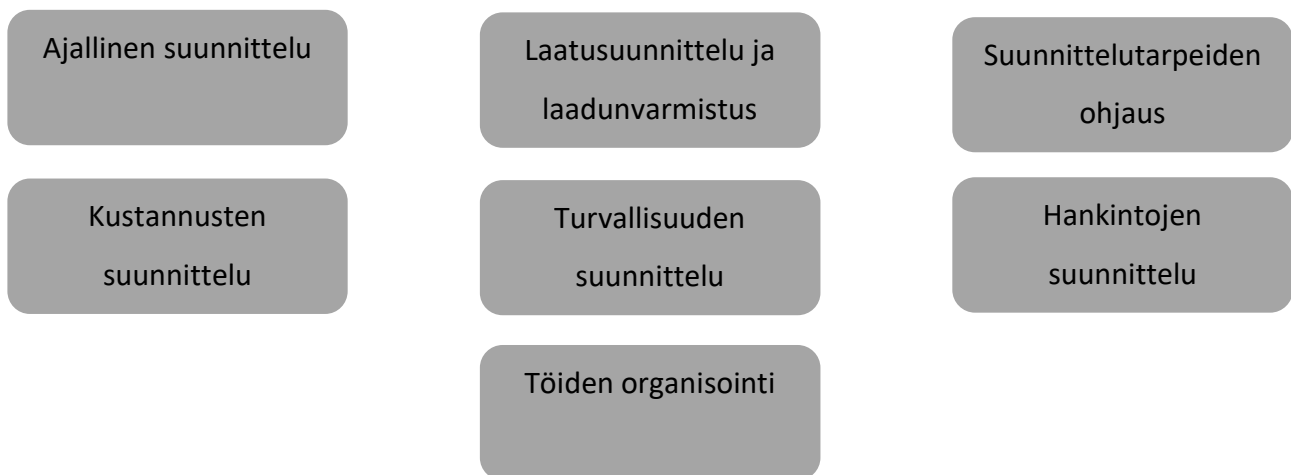
2.1 Tuotannonohjaus yleisesti

Tuotannonohjauksen tarkoituksena on luoda edellytyksiä suunnitelmien mukaiselle työskentelylle, ennalta ehkäistä suunnitellusta työskentelystä poikkeamista sekä palauttaa tuotanto suunnitelmien mukaiseksi, mikäli poikkeamia työskentelyssä havaitaan. Onnistunut tuotannonohjaus vaatii ohjaavalta henkilöltä valvontaa. Valvonta tarkoittaa toteutuneen tuotannon vertailua suunniteltuun tuotantoon. Mikäli huomataan poikkeamia näiden kahden välillä, tulee heti selvittää sen vaikutus tulevaan ja menneeseen tuotannon osuuteen. Tuotannonohjaus voidaan jakaa ennakoivaan ohjaukseen sekä varsinaiseen ohjaukseen. Ennakoivassa ohjauksessa pyritään selvittämään mah-

dolliset tehtäviin liittyvät ongelmat ja häiriöt etukäteen. Selvittämällä mahdolliset ongelmat etukäteen voidaan torjua tulevien ongelmien syitä jo ennakoivasti. Tämä ennakointimenetelmä on nimeltään POA-menettely eli potentiaalisten ongelmien analyysi. (Junnonen 2010.)

2.2 Tuotannosuunnittelun merkitys rakennushankkeessa

Tuotannonohjauksen- ja suunnittelun merkitys koko rakennushankkeen suorittamiseksi onnistuneesti on todella suuri. Tuotannosuunnittelun avulla rakennushankkeeseen luodut suunnitelmat tuodaan yhteen kokonaisuudeksi ja toteutetaan valmiiksi rakennuskohteeksi. Tuotannosuunnittelun yhtenä päätavoitteena on mahdollistaa rakennusprojektin toteutus suunnitellussa aikataulussa alusta loppuun saakka. (Koski 2010, 14)



Kuvio 1. Tuotannosuunnittelun osa-alueita. (Koski 2010)

2.3 Rakennustyön tuotannosuunnitelmat

Tuotannonohjauksessa käytännössä havainnollistaa erilaiset työmaan suunnitelmat ja raportit, joita hyödynnetään kohteen eri työvaiheiden suunnittelussa läpiviennissä. Tuotannon suunnitelmat eivät saa kuitenkaan olla ennalta valmiita dokumentteja vaan niiden tulee pohjautua kohdekohtaiseen tietoon ja suunnitelmia tuleekin päivittää työn edetessä ja informaation lisääntyessä. Tuotannosta vastaavan työnjohdon tulee kiinnittää huomiota tuotannosuunnitelmien laatuun ja sisältöön työn aikana. Suunnitelmien tulee olla ajantasaiset, kohteeseen sopivat ja toteutettavissa olevat kokonaisuudet. (Koski 2010, 14–15.)

Tuotantosuunnitelmat voidaan luokitella projektitason suunnitelmiin sekä yksittäisten tehtävien suunnitelmiin. Projektitason suunnitelmia ovat esimerkiksi yleisaikataulu, aluesuunnitelma ja hankintasuunnitelma. Yksittäisten tehtävien suunnitelmat tarkoittavat yleensä jonkin rakennusvaiheen suunnitelmaa, kuten vesikattotöiden suunnitelma tai perustustöiden suunnitelma. Toinen tapa jaotella suunnittelua eri tavalla on aikaan perustuva muoto. Tällaiseen tapaan perustuvia suunnitteluvaiheita ovat yleissuunnittelu, vaihesuunnittelu ja viikkosuunnittelu. (Koski 2010, 15)

3 Rakennustyön tehtäväsuunnittelu

3.1 Miksi tehtäviä suunnitellaan?

Rakennustyön tehtäväsuunnittelu on yksi tapa edistää rakennustyöhön asetettujen tavoitteiden saavuttamista taloudellisesta, ajallisesta ja laadullisesta näkökulmasta. Tehtäväsuunnittelun avulla työhön osallistuvat henkilöt tiedostavat jo ennen työvaiheen aloitusta vaatimukset työn lopputuloksesta sekä työn aikaisista toimenpiteistä, jotta haluttu laatu- ja aikataulutavoite saavutetaan. (Junnonen 2022, 74.) Myös Koski (2010) näkee rakennustyön tehtäväsuunnittelun merkityksen tehtävän onnistumisen kannalta merkittävänä, jotta työvaiheeseen asetettuihin tavoitteisiin päästään. Toisaalta Koski (2010) nostaa työhön liittyvien riskien arvioinnin tehtäväsuunnitteluvaiheessa oleelliseksi osaksi, jossa korostuu erityisesti niiden tehtävien suunnittelu, joiden riskiarviossa nousee esiin epävarmuustekijöitä työn onnistumisen kannalta. (Koski 2010, 17.)

Tehtäväsuunnittelusta aiheutuvat hyödyt eri osapuolille voidaan jakaa kolmeen osaan. Yritykselle, työnjohtajille ja työntekijöille koituihin hyötyihin. Tehtäväsuunnitelma auttaa yritystä tuotannon kehittämisessä, antaa tietoa hankkeen onnistumisesta sen läpiviennin aikana sekä antaa tärkeää informaatiota tulevien projektien suunnitteluun ja toteutukseen. Tehtäväsuunnittelun avulla työnjohtaja saa selkeän kuvan tehtävän tavoitteista, tehtävän seuranta ja ohjaaminen on helpommin halittavaa sekä tiedon kulku työmaalla parantuu. Tehtäväsuunnittelu mahdollistaa työntekijälle osallistumisen tehtävän suunnitteluun, sekä tehtävän tavoiteltava lopputila ja vaatimukset ovat työntekijälle paremmin tiedossa etukäteen. Tehtäväsuunnitelman avulla voidaan myös vaikuttaa työntekijöiden työskentelyolosuhteisiin ja työn toteutuksen sujuvuuteen. (Ratu S-1228 2010, 5.)

3.2 Tehtäväsuunnitelman toteutuksen vastuu

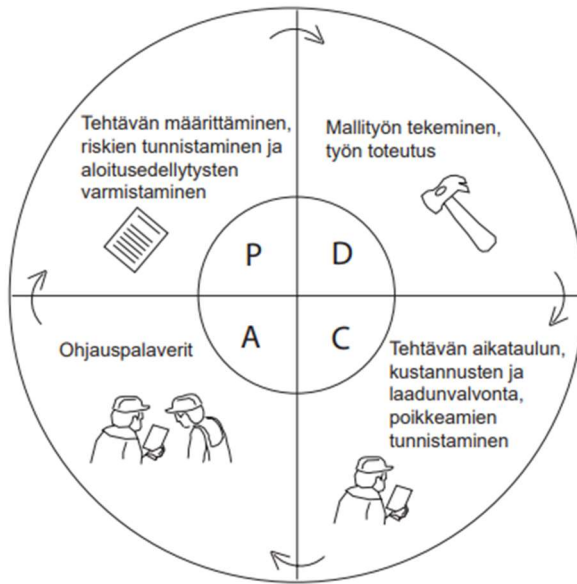
Rakennustyömaalla tehtäväsuunnitelman laatimisesta vastaa kyseisen työvaiheen vastuullinen työnjohtaja. Työnjohtaja suunnittelee työhön vaadittavien osa-alueiden mukaisen henkilöstön ja rakennusmateriaalit. Työtehtävään osallistuvien työntekijöiden tulee tutustua tehtäväsuunnitelmaan ennen työvaiheen alkua, jolloin he ymmärtävät työn kokonaiskuvan paremmin ja työn laatu- ja työturvallisuusseikat kohentuvat. Rakennustyömaan vastaava työnjohtaja saa tehtäväsuunnitelmista tietoa, jonka avulla hän pystyy kontrolloimaan työmaan kokonaisuutta ja työtehtävien yhteensovitusta. (Junnonen 2022, 74.)

3.3 Tehtäväsuunnittelu osana tuotannonohjausta

Tehtäväsuunnittelu on merkittävä osa hankkeen tuotannon suunnittelua ja ohjausta. Tehtäväsuunnittelun merkittävä tavoite on parantaa tuotantosuunnitelmien, kuten yleisaikataulun ja rakentamisaikataulun tarkkuustasoa, siten että tehtäväsuunnitelman avulla tuotanto voidaan viedä läpi turvallisesti ja ohjatusti. Tehtäväsuunnittelu eroaa perinteisestä rakennustyömailla käytettävästä viikkosuunnittelusta, siten että tehtäväsuunnitelman avulla suunnitellaan yksittäisen tehtävän läpikulku kaikki siihen vaikuttavat seikat huomioiden. Kun taas viikkosuunnitelmaan suunnitellaan kaikki työmaalla lähiviikkoina tapahtuvat työtehtävät. Tehtäväsuunnitelmassa kaikki kyseiseen työtehtävään liittyvä aikaisempi suunnittelu ja kustannusten arviointi nivoutuu yhdeksi suunnitelmaksi, jonka vuoksi tehtäväsuunnitelman tulee olla yksityiskohtainen ja kyseisen työmaan kaikki seikat huomioon ottava. (Ratu S-1228 2010, 3.)

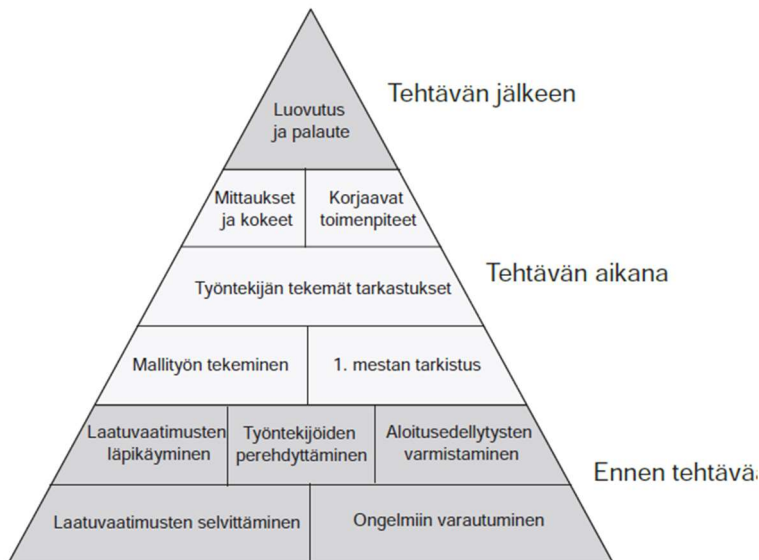
3.4 Tehtäväsuunnitelman osa-alueet

Tehtäväsuunnittelu koostuu viidestä pääasiallisesta osasta. Ensimmäisenä tehtävän kokonaisuuden määrittely. Mitä osuuksia tehtävään sisältyy ja mitkä ovat lopputilanteen vaatimukset. Tyypillinen termi tehtävän rajaukseen rakennustyömaalla aliurakoitsijan tehdessä jonkin työtehtävän on urakkaraja. Toisena osana tehtäväsuunnittelussa on tehtävän aikataulut. Määritetään tehtävälle aloitusajankohta, valmistumisajankohta sekä yleisesti myös välitavoitteita, joissa tiettyyn ajankohtaan mennessä sovittu osuus tehtävästä on saatu aikaan. (Koski 2010, 18.)



Kuvio 2. Tehtäväsuunnittelun sisältö Demingin ympyrä –mallin mukaan. (Ratu S-1228 2010)

Kolmantena osana tehtäväsuunnittelua on kustannusten hallinta. Tulee tarkastaa työvaiheen suunnitelmaa tehdessä tavoitearvio, hankintasuunnitelma ja laskentamuistio ja tarkastaa nykytilanne resurssien osalta verrattuna näihin aiempiin suunnitelmiin. (Junnonen 2022, 75.) Neljäntenä osana tehtäväsuunnittelua on työturvallisuuden hallinta tehtävän aikana. Mikäli työtehtävään on valittu ali- tai sivu-urakoitsija, voidaan tämä määrätä vastaamaan tehtävän aikaisen työturvallisuuden arvioinnista. Toisaalta on todettu, että kun päätoteuttaja ja mahdolliset sivu-urakoitsijat tekevät yhteistyötä työturvallisuusseikkojen arvioimiseksi saadaan parempia tuloksia. (Lehtinen 2019, 28.) Viides osa tehtäväsuunnittelussa on työn laadunvarmistus ja työn laatuun asetettavat tavoitteet. Tehtävälle tulee määrittää tavoiteltu laadullinen taso ja keinot sen saavuttamiseksi. Keinoja laadun tarkkailuun työn aikana ovat erilaiset mittaukset ja katselmukset, joissa työn tasoa arvioidaan. (Koski 2010, 18.)



Kuvio 3. Tehtävän aikainen laadunvarmistusmalli. (Ratu S-1228 2010)

Tehtäväsuunnitelman alussa tehtävään osallistuvien kanssa käydään läpi esittely työtehtävän sisältö. Käydään läpi työkohteen alkutila, mahdolliset osatavoitteet ja lopputila, sekä tehtävään liittyvät ohjeistukset, suunnitelmat, sijaintitiedot, materiaalit ja tarvikkeet. Työtehtävään osallistuvien kanssa tulee käydä läpi omat urakkarajat ja työodotteet. Urakkarajat on yleisesti kirjattu urakkasopimukseen tai urakkarajaliitteisiin. (Ratu S-1235 2020, 2.)

Tehtävän aloitusedellytykset käydään läpi aloituspalaverissa ennen tehtävän aloittamista. Niihin lukeutuu työpaikan kunto ja siisteystaso, edellisten työvaiheiden valmistuminen, työskentelyyn vaadittavien olosuhteiden toteutuminen ja rakennusmateriaalien saatavuus. Aloitusedellytykset tarkastetaan yleensä aloituspalaverin yhteydessä vastaanottotarkastuksessa, johon osallistuvat työtehtävän tekijät sekä työmaan työnjohtajan edustaja. Jos tehtävän suoritukseen osallistuu useita aliurakoitsijoita, on tärkeää, että kaikkien aliurakoitsijoiden edustaja olisi paikalla aloituspalaverissa ja vastaanottotarkastuksessa. (Ratu S-1228 2010, 16–17.)

Tehtäväsuunnitelmaan tulee merkitä tehtävän sijoittuminen yleisaikatauluun. Tämän lisäksi kaikki mahdolliset välitavoitteet tulee merkitä tehtäväsuunnitelmaan. Välitavoitteella voidaan tarkoittaa esimerkiksi jonkin osakohteen, kuten yhden kerroksen valmistumista tehtävän osalta. Projektin suunnitteluvaiheessa kunkin tehtävän välitavoitteet, tuotantonopeus ja osakohteiden suoritusjärjestys tulee aikatauluttaa yleisaikatauluun. (Ratu S-1228 2010, 11–13.)

Osana tehtäväsuunnitelmaa on myös kustannusten seuranta ja valvonta. Tehtävän kustannuksille tulee suorittaa laskenta ennen tehtävän aloitusta ja verrata kustannuksia tavoitearvioissa tehtyyn työn kustannusarvioon. On kuitenkin tärkeää huomioida mahdolliset poikkeamat, joita tavoitearvioissa on sisällytetty tehtävän sisältöön verrattuna todelliseen tehtävän sisältöön. Mikäli tavoite ja suunniteltu työn sisältö ja nimikkeistö poikkeavat on tavoitetta muutettava vastaamaan todellisia kustannuksia panoksittain. (Ratu S-1228 2010, 14.)

Tehtävään liittyvät kustannukset muodostuvat materiaali-, työ- ja kalustokustannuksista. Materiaalikustannuksia selvittäessä lasketaan ensin tehtävään menevä kokonaismateriaalimenekki. Kun tiedetään myös materiaalien yksikköhinnat, saadaan materiaalien kustannukset laskettua kokonaismateriaalimenekki yksikköhinnan tulona. Tehtävän työkustannukset voivat olla sisällytettynä osaurakan urakkatarjoukseen kokonaisuudessaan, tai tuntityöpohjaisena työnä tehtäessä kokonaistyömenekin ja tuntihinnan tulona laskettuna. Työhön käytetyn kaluston kustannukset koostuvat kaluston vuokrausajasta sekä vuokrahinnasta. Kalustoon liittyviä sivukuluja voi muodostua myös esimerkiksi rahdeista. (Ratu S-1228 2010, 14.)

Tehtävää koskevat laatuvaatimukset tarkoittavat teknisiä, toiminnallisia sekä materiaaleille asetettuja vaatimuksia. Laatuvaatimuksia löytyy materiaalien valmistajien ohjeista, työselosteista ja hankkeen muista asiakirjoista. (Ratu S-1228 2010, 18.) Laatuvaatimukset tulee kirjata tehtäväsuunnitelmaan luokiteltuina yhdessä noudatettujen asiakirjojen sekä toiminnallisten, visuaalisten ja sijainti- ja mittavaatimusten mukaan. Laatuvaatimukset käydään läpi tehtävän toetuttavien henkilöiden kanssa aloituspalaverissa. Laatuvaatimusten täyttymistä seurataan mallityön tarkastuksen avulla ensimmäisen osakohteen valmistuttua. (Ratu 1207-S 2004, 9–10.)

Ennen tehtävän aloitusta tulee määrittää tehtävää tarvittavat työvälineet ja kalusto sekä tehdä niistä tarvittaessa kalustoluettelo. Kalustoon varattujen resurssien määrä tulee tarkastaa ennen tehtävän alkua ja kaluston ja työvälineiden hankinta työmaalle tulee varmistaa ennen työn alkamista. (Ratu 7008 2004, 3.)

Tehtävän aikana syntyvä rakennusjäte tulee ottaa huomioon, kun suunnitellaan rakennustyön logistiikkaa. Kuinka jätteet sijoitetaan työmaalla ja kuinka jaotellaan. Jätelavojen sijoittaminen työmaalle tulee suunnitella etukäteen siten, että kulku lavoilla työpisteiltä on mahdollisimman vähäistä. Työssä mahdollisesti syntyvät vaaralliseksi luokitellut jätteet tulee ottaa huomioon etukäteen ja selvittää niiden käsittelyyn ja varastointiin liittyvät seikat työmaalla. (Ratu 7008 2004, 2–3.)

Tehtävään liittyvien materiaalien toimituksessa on tärkeää suunnitella materiaalien saapumisajankohta työmaalle ja varata materiaaleille varastointipaikka työmaalta, sekä kuorman purkuun tarvittava mahdollinen kalusto tai haalaukseen tarvittavat työntekijät. Materiaalien varastointi työmaalla tulee tehdä materiaalin valmistajan ohjeiden mukaisissa olosuhteissa. Muita materiaalin varastointiin vaikuttavia tekijöitä ovat mahdolliset tuenta- ja suojaustarpeet. Materiaalin ajo- ja kulkureitit sekä nostoalueet tulee suunnitella etukäteen ja merkitä työmaasuunnitelmiin. Nostoalueet tulee olla jokaisen työmaan työntekijän tiedossa ja tuoda työntekijän tietoon jo perehdytysvaiheessa. (Ratu 7008 2004, 2–3.)

Materiaalien toimitusajankohdat, varastointi ja siirrot tulee suunnitella jo työmaan aluesuunnitelmaa tehdessä. Rakennusmateriaalien varastointipaikat ovat tärkeää suunnitella siten, että varastointipaikat ovat mahdollisimman lähellä niiden käyttöpaikkaa, jotta ylimääräiseltä siirtotyöltä vältetään. Mikäli tehtävän materiaalit ovat herkkiä olosuhteiden tai muiden tekijöiden aiheuttamille vaurioille kannattaa materiaalien toimitus työmaalle ja asennuspaikalle ajoittaa juuri ennen työvaiheen aloitusta. (Ratu S-1227 2010, 7.)

Erinäisten työtehtävien riskejä arvioidessa tulee pohtia, onko tehtävän riskiarvio niin korkea, että tehtäväsuunnittelun avulla riskejä pystytään hallitsemaan paremmin. Mikäli todetaan tehtävän sisältävän esimerkiksi työturvallisuuteen tai aikatauluun liittyviä riskejä, on tehtäväsuunnitelman tekeminen tehtävälle perusteltua. Tehtävään liittyvien riskien tunnistamisessa voidaan käyttää kohteen suunnitelmia, työselosteita, sopimusasiakirjoja ja henkilöiden asiantuntemusta sekä kokemusta. Riskien tunnistamista seuraa riskien todennäköisyyksien ja vaikutusten arviointi, jonka jälkeen suunnitellaan ennaltaehkäisevät toimenpiteet, jotka ehkäisevät riskien toteutumista. Kaikki tunnistetut riskit ja niiden suunnitellut ennaltaehkäisyn keinot kirjataan tehtäväsuunnitelmaan sekä käydään työryhmän kanssa läpi tehtävän aloituspalaverissa. (Ratu S-1228 2010, 9.)

Rakennustyömaadirektiivi edellyttää turvallisuussuunnitelman teon, vaikka rakennustyöasetus ei sisällä määräyksiä erillisestä turvallisuussuunnitelman teosta. Turvallisuussuunnitelma ei saa itsessään olla tarkoitus vaan tarkoituksena on, että turvallisuus ja työterveys otettaisiin keskeiseksi osaksi suunnitteluprosessia jo aikaisessa suunnittelun vaiheessa. Turvallisuussuunnittelu ei saa olla erillistä menettelyä, vaan turvallisuussuunnittelu täytyy sisällyttää kaikkeen toimintaan rakennustyömaalla. (Lehtinen 2019, 108–109.)

Rakennustyömaalla pääasiallista päätäntävaltaa käyttää yleisesti päätoteuttaja riippumatta kohteen urakkamuodosta. Termi päätoteuttaja voi kuitenkin tarkoittaa pääurakoitsijaa tai rakennuttajaa riippumatta käytetystä urakkamuodosta. Rakennustyömaan päätoteuttajalla on huolehtimisvastuu sekä työturvallisuusvastuu työmaan yleisistä turvallisuusasioista ja sen lisäksi on vastuullinen huolehtimaan, että työstä ei aiheudu vaaraa rakennustyömaan työntekijöille eikä työmaan vaikutuksien alla oleville henkilöille. Työturvallisuuslain mukaan tulee tällaisen päätoteuttajan yhteisellä työpaikalla eli myös rakennustyömaan tapauksessa huolehtia ainakin seuraavista toimista (Lehtinen 2019, 73) mukaan:

- Työpaikalla työskentelevien työnantajien ja itsenäisten työntekijöiden toimintojen yhteensovittaminen
- Työpaikan liikenteen ja turvallisen liikkumisen järjestelyt
- Työpaikan yleinen turvallisuuden ja terveellisyys edellyttämä järjestys ja siisteys
- Muu työpaikan yleissuunnittelu
- Työolosuhteiden ja työympäristön yleinen turvallisuus ja terveellisyys

Rakennustyömaan eri tehtävillä on yleisesti aloituspalaveri ennen työvaiheen aloittamista. Aloituspalaveriin osallistuu päätoteuttajan rakennusvaiheesta vastaava henkilö sekä työvaiheen tuottamisesta vastaava työryhmä tai vähintään henkilö, joka vastaa työryhmän työpanoksesta. Sisällöltään aloituspalaveri on samantyylinen, kuin tehtäväsuunnitelma, sillä yleisesti tehtäväsuunnitelman sisältöä käydään läpi aloituspalaverissa. (Koski 2010, 18–19.)



Kuvio 4. Aloituspalaverin sisältö. (Ratu S-1228 2010)

Aloituspalaverissa läpi käytäviä asioita ovat työvaiheen työturvallisuus, aikataulu, työteho ja siihen vaaditut resurssit, aloitusedellytykset työmaalla, työvaiheiden järjestys, laatuvaatimukset sekä ympäristöasiat, kuten jätehuolto. Aloituspalaverin ajankohta on yleisesti viimeistään edeltävällä viikolla työvaiheen suunniteltua aloitusta aikaisemmin. (Koski 2010, 19.)

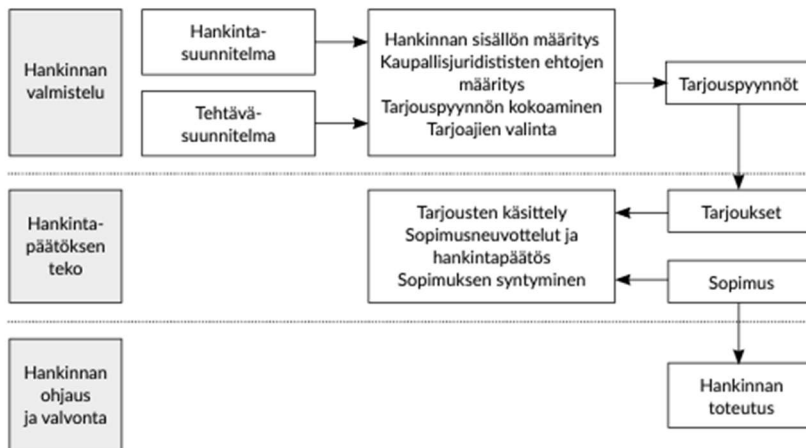
Mallityön tarkastus tehdään yleisesti, kun ensimmäinen osakohte valmistuu tarkastettavan tehtävän osalta. Jos ensimmäisen osakohteen mallityön tarkastus hyväksytään, voidaan työtehtävää jatkaa seuraaville osakohteille, jossa työsuoritus tulee suorittaa mallikatselmuksen mukaan. Tehtävään liittyviä mallityön tarkastuksia voidaan joutua suorittamaan useita saman tehtävän aikana, mikäli osa työstä jää piiloon. Tällaisia tehtäviä voi olla esimerkiksi vedeneristys- ja laatoitustyöt, jossa vedeneriste jää laatoituksen alle peittoon. Mallikatselmus suoritetaan etukäteen luodun tarkistuslistan mukaan, joka liitetään pöytäkirjaan, joka laaditaan mallityötä tarkastaessa. Katselmuksessa tarkastetaan laatuvaatimuksien ja työturvallisuusvaatimusten. Sen lisäksi varmistetaan, että työtavat ovat suunnitelmien mukaiset sekä jätteiden lajittelu tehdään asianmukaisesti. Mikäli mallityön tarkastuksessa ilmenee puutteita tai korjattavaa, tulee korjaukset tehdä ennen siirtymistä seuraavalle osakohteelle. (Ratu S-1228 2010, 20.)

4 Tehtäväsuunnittelun merkitys hankintapäätöksissä

4.1 Yksittäisen tehtävän hankinnan suunnittelu

Hankintojen suunnittelu voidaan jo aloittaa aikaisessa tuotannosuunnittelu- ja tarjouslaskenta- vaiheessa. Tällöin tosin hankintojen suunnittelu perustuu kustannuslaskennan tuottamaan kuvaan tehtävään liittyvistä sisällöistä panoksittain. Lopullinen toteutettava ratkaisu tuotannossa tehdään kuitenkin työmaan työnjohdon päätöksestä. Lopulliset hankinnat saattavat poiketa kustannuslaskijoiden sekä tuotannosuunnittelijoiden tekemistä oletuksista huomattavasti. (Junnonen 2022, 60.)

Hankintakauppoja voidaan jaotella kolmeen muotoon ohjaustavan mukaan, aliurakoihin, materiaalihankintoihin sekä pieniin rutiinistöihin. Aliurakoilla tarkoitetaan joko koko pelkän työsuorituksen hankinnan, tai materiaalien, työsuorituksen ja muiden työhön liittyvien palveluiden hankinnan kokonaisuudessaan. Materiaalihankinnat muodostuvat ainoastaan tehtävään liittyvien materiaalien hankinnan, jolloin työn osuus jää työmaan toteutettavaksi kokonaisuudessaan. Pienet rutiinistot tarkoittavat pienempiä tarvikeostoja työmaan toimintaan ja työtehtävien toteutukseen liittyen ja ne pyritäänkin usein yhdistämään suurempiin kokonaisuuksiin. (Junnonen 2022, 60.)



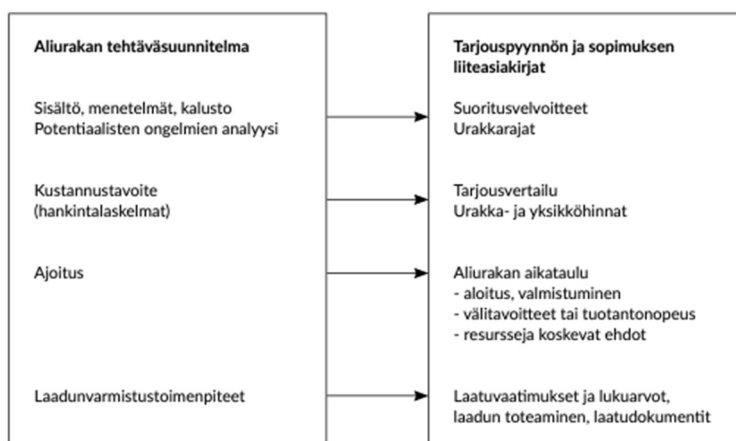
Kuvio 5. Yksittäisen hankintaprosessin vaiheet. (Junnonen 2022)

Kun hankintakaupan ohjaustapana käytetään aliurakkaa tai isompaa materiaalihankintaa, on tehtäväsuunnittelulla oleellinen merkitys. Aliurakan aloitusedellytyksien ja tuotannon varmistaminen on pääurakoitsijan vastuulla. Nämä tekijän varmistetaan tekemällä tehtävästä tehtäväsuunnitelma

riittävän ajoissa ennen aliurakkasopimuksen tekemistä. Tehtäväsuunnitelmassa esiin nousseet asiat siirretään myös aliurakkasopimukseen. Pääurakoitsijan omana työnä toteutettavien tehtävien materiaalihankintojen hankintaehtoja selvitetään myös tehtäväsuunnittelun avulla. (Junnonen 2022, 60–61.)

4.2 Tehtäväsuunnitelma osana aliurakan valmistelua

Aliurakan valmisteluun liittyvät tehtävät, kuten tarjouspyyntöjen laatiminen, tulee perustua tehtäväsuunnitelmaan, joka toteutetaan kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä osassa tehtäväsuunnitelmaa kootaan aliurakan lähtötiedot sekä määritetään aliurakan tuotantoon ja kustannuksiin liittyvät tavoitteet. Lisäksi asetetaan työtä koskevat laatuvaatimukset sekä analysoidaan mahdolliset ongelmakohdat. Toisessa osassa tehtäväsuunnitelmaa pyritään löytämään ensimmäisessä osassa asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten täyttävät toimintatavat. Pääurakoitsijan kannalta tehtäväsuunnitelman tekemisen tavoitteena on tarjouspyynnön valmistelu sekä tarjousneuvotteluihin ja aliurakkakokouksiin valmistautuminen. Tehtäväsuunnitelman avulla pääurakoitsija pystyy esittämään aliurakoitsijalle tehtävän sisällön ja suoritusvelvoitteen sekä määrittämään tehtävän urakkarajat. Suunnittelun avulla pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan yhteistyö helpottuu ja pääurakoitsijalla on parempi kyky auttaa aliurakoitsijaa mahdollisissa ongelmatilanteissa. (Junnonen 2022, 61–62.)



Kuvio 6. Aliurakan sisällön muodostuminen tehtäväsuunnittelun avulla. (Junnonen 2022)

5 Tehtäväsuunnittelun kehittäminen

Tässä luvussa käydään läpi yrityksen tuotannonohjauksen- ja suunnittelun menetelmien nykytilanne, yksittäisen tehtävän läpiviennin kannalta. Esitellään myös tutkimusmenetelmät ja niiden avulla syntyneet työn tulokset.

5.1 Tutkimustyö

5.1.1 Kirjallisuustutkimus

Tutkimuksen pääasiallinen osuus tehtiin pääosin laadullista eli kvalitatiivista tutkimusta käyttäen. Tutkimuksen kannalta oleellinen informaatio on painettua tekstiä rakennustiedon julkaisemina virallisina ohjeina ja tietona. Virallislähteiden informaatiota kerätään ja sitä verrataan olemassa oleviin käytettyihin tehtäväsuunnittelun dokumenttipohjiin. Tällaisesta tiedon keräämisen tekniikasta käytetään nimeä aineistolähtöinen analyysi. Laadullisella tutkimuksella voidaan yksinkertaisimmillaan tutkia aineistoa, joka on ulkoasultaan tekstin muodossa. Tällaisessa laadullisessa tutkimuksessa tutkimusprosessin vaiheittaminen ei aina kulje tietyn kaavan mukaan vaihe vaiheelta eteenpäin, vaan tutkimuksen tulkintoja tai tutkimussuunnitelmaa voi joutua muuttamaan tutkimusprosessin eri vaiheissa. (Eskola & Suoranta 1998.) Virallislähteiden tekstimuodossa olevaa informaatiota kerättiin ja sitä verrattiin nykyisiin tuotannonhallinnan tehtäväsuunnittelun dokumenttipohjiin, jotta voidaan selvittää, onko nykyiset tiedot ajantasaisia ja ohjeiden mukaisia.

5.1.2 Haastattelut

Kirjallisuuteen pohjautuvan aineiston tueksi pyrittiin keräämään informaatiota yrityksen työntekijöiltä henkilöhaastattelujen muodossa. Toimeksiantajayrityksen työntekijät ovat kuitenkin paras informaation lähde tutkimuksessa tutkittavien menetelmien käyttämisessä. Heidän avullaan saadaan selville mahdollisia kehityskohteita, joita tuotannonhallinnan yksittäisen tehtävän läpiviennin prosessissa on voitu havaita. Kehitettävien pointtien lisäksi pyrittiin selvittämään tehtäväprosessin toimiva vaiheita.

Haastattelun tyyppiä valikoitui teemahaastattelu. Teemahaastattelussa ei ennen haastattelua kysymyksiä mietitä tarkalleen kirjaimellisesti etukäteen tietyssä muodossa. Sen sijaan teemahaastat-

telussa pyritään määrittämään näkökulmat ja teemat, jonka ympärillä keskustelu pyritään pitämään. Haastattelijan tulee perehtyä omaan tutkimusaiheeseensa ja siihen liittyvään kirjallisuuteen. Haastattelutilanteessa haastattelijä kysyy vapaan keskustelun avulla näistä ennakkoon määritellyistä näkökulmista ja teemoista. Teemahaastattelun etuna on haastateltavan vapaus kertoa etukäteen määritellyistä teemoista ja näkökulmista vapaasti omalla tiedollaan ilman tiukkoja kysymysraameja. (Hyvärinen, Suoninen & Vuori n.d.)

Ennen haastatteluja päätettiin teemat ja näkökulmat, joiden ympärillä keskustelu haluttiin pitää. Ennen haastatteluja päätettyjä teemoja olivat yrityksen tuotannonhallinnan tehtäväsuunnittelu-prosessin nykytilanteen kuvailu ja kokemukset sen toimivuudesta. Sen lisäksi kerättiin ehdotuksia ja tapoja, joiden avulla nykyistä prosessia voisi tehostaa tai parantaa, tai mitä prosessissa tulisi pitää entisellään. Haastatteluissa pysyttiin suunniteltujen teemojen ympärillä, mutta huomioitiin haastateltavien omat työtehtävät ja heidän osaamisensa kautta kerätty tieto tehtäväsuunnittelun eri vaiheista, jolloin pyrittiin varmistamaan oleellisimman tiedon kerääminen haastateltavan osaamisen kannalta.

5.2 Tuotannonhallinnan nykytila tehtäväsuunnittelun osalta

Yksittäisen tehtäväkokonaisuuden suunnittelu toimeksiantajayrityksessä lähtee käyntiin pohtimalla tehtävän sisällön mukaan, onko tehtävälle tarvetta tehdä erillistä suunnitelmaa. Toimeksiantajalla ei ole käytössä tehtäväsuunnitelmaa sen varsinaisessa nimellisessä muodossa, vaan tehtäväsuunnitelman dokumentin sijaan käytössä on lomake, joka kantaa nimeä hankinnan lähtötiedot. Sisällöltään hankinnan lähtötiedot – dokumentti sisältää hyvin pitkälti samoja asioita, kun perinteinen yksittäisen rakennustyömaan työtehtävän tehtäväsuunnitelma. Hankinnan lähtötiedot – lomaketta käytetään pääasiallisesti, kun tehtävä suunnitellaan toteutettavan aliurakkana tai suurempana materiaalihankintana. Tämän vuoksi lomake ei sisällä esimerkiksi kustannusten arviointia tai muuta yrityksen sisäistä tietoa, joka ei kuulu jaettavaksi ulkopuolisille. Täytetyn hankinnan lähtötiedot – dokumentin voikin lähettää liitteenä tarjouspyyntöjen kyselyyn aliurakoitsijaa tai materiaalityöntekijää kohtaan. Hankinnan lähtötiedot – dokumentin lähtötietojen selvitys ja täyttäminen on yleisesti työmaan työnjohtajan vastuulla, joka vastaa työtehtävän toteutuksessa työmaalla. Tämän dokumentin avulla työnjohtaja valmistautuu tehtävän toteutukseen sisällön, työturvallisuus-

den, laatutekijöiden, aikataulun, logistiikan ja muiden tehtävään vaikuttaviin asioihin. Kuten mainittua kustannuksia ei tässä dokumentissa erikseen avata, vaan niiden suunnittelu ja seuranta läpiviennin aikana on tärkeä osa tehtävän toteutusta.

Kun tarjouspyyntövaiheesta päästään urakkaneuvotteluihin tulee tehtävästä vastaavan työnjohtajan tarkastaa neuvottelumuistio ennen neuvotteluja ja kirjata sinne työmaan kannalta tärkeimmät aliurakoitsijan työhön vaikuttavat tekijät. Työnjohtaja voi myös tapauksen mukaan osallistua urakkaneuvotteluihin, mutta useimmiten yrityksen hankintaosasto vastaa urakkaneuvotteluista, kuten myös koko hankintaprosessin hallinnasta. Kohteiden suuremmat hankinnat suoritetaan siis yhteistyössä hankintaosaston ja työmaan työnjohdon kanssa. Hankintaosasto vastaa työkohteen hankintasuunnittelusta ja työnjohto tehtävien suunnittelusta työmaalla. Näiden lähtötietojen pohjalta tehdään tarjouspyynnöt. Mikäli työnjohto ei osallistu urakkaneuvotteluihin on työnjohdon hyvä käydä läpi urakkaneuvottelumuistio, joka neuvottelujen tuloksena syntyy ja tarkastaa se työmaan näkökulmasta.

Työmaalla tehtävästä vastuun omaava työnjohtaja järjestää ennen tehtävän aloitusta aloituspalaverin. Aloituspalaveriin kutsutaan paikalle edustajia kaikista tehtävään osallistuvista urakoitsijoista. Aloituspalaverissa käsiteltyjä asioita ovat tehtävän sisältö, työturvallisuus, laatuvaatimukset, aikataulutavoitteet ja mahdolliset välitavoitteet. Tämän lisäksi varmistetaan, että työkohteessa aloitusedellytykset ovat työn aloituksen kannalta kunnossa. Tämä voidaan varmistaa esimerkiksi esittelemällä työkohteen sijainti ja tila jo aloituspalaverin yhteydessä. Aloituspalaverista tehdään myös kaikkien osapuolten kesken allekirjoitettu muistio, joka jaetaan palaverin jälkeen kaikille osallistujille.

6 Työn tulokset

6.1 Lomakkeiston läpikäynti

Haastattelujen perusteella nykyiset käytössä olevat tuotannonhallinnan työkalut, jotka liittyvät tehtäväsuunnitteluun ovat pääasiallisesti toimivia ja sopivia yrityksen tarpeisiin. Lomakkeet, joihin tämä työn tutkimus kohdistui, olivat hankinnan lähtötiedot – lomake, urakkaneuvottelumuistio-pohja sekä aloituspalaverimuistio. Jokainen näistä mainituista lomakkeista ja muistioista käytiin

läpi kohta kohdalta. Tutkimuksen aikana kerättyä informaatiota virallislähteistä, pääosin rakennustiedon korteista saatuna verrattiin dokumenttien sisältöön. Kirjallisuudesta saadun tiedon tueksi käytettiin haastatteluissa esiin nousutta tietoa.

Urakkapalaveri- ja aloituspalaverimuistion osalta käytettävyydestä tuli palautetta, joiden mukaan lomakkeiden täyttäminen esimerkiksi valmistautuessa palavereihin on yleensä samojen asioiden toistamista uudelleen siirryttäessä eteenpäin tehtävän vaiheissa esimerkiksi urakkaneuvottelusta aloituspalaveriin. Tähän ei sinänsä ole ratkaisua, koska yleisesti tehtävän kulun aikana tietyt osat tehtävän suunnittelua ja toteutusta pysyvät samana eikä muutoksia tule. Tällöin jotkin dokumenttien sisällöt voivat olla samojen asioiden uudelleenläpikäyntiä eri vaiheissa, mutta kuitenkin tärkeitä työn turvallisen, laadukkaan ja tehokkaan toteutuksen kannalta. Aloituspalaverin ja urakkaneuvottelun muistiopohjista ei myöskään kirjallisuusselvityksen kautta löytynyt selkeitä puutteita ja virheitä, joten dokumenttipohjat päädyttiin säilyttämään sellaisenaan.

Hankinnan lähtötiedot – lomakkeen sisältöä verrattiin rakennustiedon ohjeistuksien mukaisiin tehtäväsuunnitelman sisältöihin, koska vaikka lomakkeet ovat nimityksiltään eroavat, on niiden sisällöt miltei toisiaan vastaavat. Eroavaisuus tulee kustannusten hallinnan huomioimisessa. Hankinnan lähtötiedot – dokumentissa ei kustannuksia huomioida, koska lomaketta voidaan käyttää liitteenä lähettämällä se yrityksen ulkopuoliselle toimijalle tarjouspyynnön yhteydessä. Tämän takia lomakkeessa ei haluta tuoda esille yrityksen sisäisiä asioita, kuten tehtävän kustannusten arviointia. Toimeksiantajayrityksessä hankinnan lähtötiedot – lomaketta käytetään pääsääntöisesti tehtävien aliorakoitsijoiden valinnassa koko tehtävän suoritukseen tai suurempia materiaalihankintoja tehtäessä.

Olemassa oleva dokumenttipohja päädyttiin pitämään sellaisenaan, koska sen käytettävyys ja sisältö vastasivat yrityksen tarpeita. Selvitys yrityksen henkilöstöltä sekä kirjallisuuden kautta tehty tutkimus tukevat tätä ratkaisua. Kustannusten arviointia ei lomakkeen avulla työnjohtaja pysty toteuttamaan vaan sen toteutus jää työnjohdon vastuulle muilla tavoin toteutettavan. Erillisen tehtäväsuunnitelman dokumenttipohjan luomiselle ei myöskään nähty tarvetta, koska tarvittava tehtävien suunnittelu pystytään suorittamaan olemassa olevien työkalujen avulla. Työnjohtajien tueksi kustannusten arvioinnin luotiin erillinen dokumentti sekä yksittäisen tehtävän läpiviennin tueksi luotiin uusi työkalu.

6.2 Kustannusten arviointi

Yksittäinen haaste, joka nousi esille tutkimuksen aikana, oli työnjohtajan valmius arvioida yksittäisen tehtävän kustannuksia tehtävän suunnitteluvaiheessa sekä kustannusten seuranta tehtävän toteutuksen aikana. Tehtäväsuunnitelmana käytettävässä hankinnan lähtötiedot – lomakkeessa ei ole erikseen kustannusten arviointia, joten se helposti tällöin jää pienelle huomiolle, vaikka on todella tärkeä osa tehtävän onnistumista sekä koko työkohteen onnistumista. Tämän vuoksi työn tuloksena luotiin työkalu kustannusten arvioinnin tueksi. Työkalu luotiin käyttämällä Excel taulukkolaskentatyökalua ja kantaa nimeä tehtävän kustannukset.

Työkalun avulla pystytään vertaamaan yksittäisen tehtävän kustannuksia tavoitearvion, aliurakoitsijan työnä tilattaessa sekä omana työnä työ tehtäessä. Tavoitearvioon tarkoitettuun sarakkeeseen on tärkeää sijoittaa juuri ne tiedot, jotka kohteen tavoitearviossa on määritetty. Sisällöltään työkalu koostuu tiedoista materiaalien, työn ja kaluston osuuksista. Materiaalien osalta työkaluun syötetään kaikki tehtävään tarvittavat materiaalit ja niiden yksikköhinnat. Tämän jälkeen yksikköhinta kerrotaan kokonaismateriaalin määrällä, joka työhön arvioidaan kuluvan. Tähän laskelmaan on laskettuna sisään myös mahdollinen hukka, joka työssä syntyy. Kun tehtävä suoritetaan omana työnä, tulee tietää työtunnin kustannus, sekä arvio työn kestosta. Näiden tulona saadaan kokonaissumma, joka on työn osuus tehtävän kokonaisuudesta. Kun taas tehtävään työn osuutta lasketaan aliurakkana suoritettavana, voidaan laskelma suorittaa, joko tuntiperusteisena laskelmana tai muun yksikköhinnan kautta, kuten neliöpohjaisena hintana tarjouksen mukaan. Työn ja materiaalien lisäksi työkalulla voidaan huomioida työhön tarvittavan kaluston ja työvälineiden osuus tarvittavien lähtötietojen täytyessä. Kalustoa ja välineitä huomioidessa tulee olla tiedossa työvälineiden hankintahinta tai vaihtoehtoisesti vuokrahinta sekä arvio vuokra-ajasta, jolloin saadaan laskettua tehtävän kaluston kokonaissumma.

Työkalu on käytettävyydeltään monipuolinen, sillä sitä voidaan hyödyntää tehtävän aikaiseen kustannusten seurantaan sekä jo tarjouspyyntövaiheessa tehtävien toteutustapaa harkitessa. Tehtävän kulun aikana työkalun avulla tehtävästä vastaava työnjohtaja voi suorittaa arviointia kustannusten kehittymisestä ja vertailla niitä tavoitearviossa suunniteltuun kustannusten määrään. Mikäli huomataan kustannusten poikkeavan tavoitteesta, on tärkeää pyrkiä korjaamaan kustannusten ennustetta ja ryhtyä suorittamaan korjaavia toimenpiteitä. Työkalu on myös käyttökelpoi-

nen tarjouspyyntövaiheessa, kun mietitään tehtävän toteutuksen kustannuksia vertailemalla saatuja aliurakkatarjouksia, omana työnä sama tehtävä toteutettaessa. Työkalun käyttökelpoisuus riippuu pitkälti niistä lähtötiedoista, jota tässä vaiheessa projektia käytössä on, kuten suunnitelmien, tietomallien ja työselosteiden valmiustasosta.

6.3 Työnjohtajan tehtävän tarkastuslista

Työnjohtajan työpanos on yleensä todella mittava työmaan olosuhteissa ja yksittäiselle työnjohtajalle voi kasaantua vastuulleen todella monta yhtäaikaista tehtävää. Tämän vuoksi työnjohtajille päätettiin luoda työkalu, jonka avulla yksittäisen työtehtävän läpiviennin onnistumisen mahdollisuus saadaan mahdollisimman korkealle tasolle.

Työkalu toimii muistilistana tai esimerkiksi ohjetauluna tulostettuna työmaatoimiston seinälle, ja sisältää yleisemmällä tasolla kaikki yksittäisen tehtävän läpiviennin liittyvät osa-alueet. Dokumentti on räätälöity toimeksiantajalle, siten että se noudattaa yrityksen työnjohtajan vaiheita tehtävän läpiviennissä suunnittelusta toteutuksen jälkeiseen tilaan saakka. Sisältö ohjeistukseen on kasattu käyttämällä kirjallisuuslähteiden tietoa, kuten RT-kortteja lähtötietoina. Näitä tietoja on yhdistelty yrityksessä käytössä olevien työtapojen kanssa, joita työnjohtajan vastuulla on tehtävien suunnittelun ja toteutuksen aikana. Dokumentissa on listattuna tehtävän toteutusjärjestyksessä kaikki työnjohtajan vastuut ja työtehtävät yksittäisen tehtävän läpiviennin osalta alkaen suunnitteluvaiheesta. Suunnitteluvaiheen jälkeen seuraa tehtävän tarjous- ja sopimusvaihe, joka on pääasiassa hankintaosaston vastuulla, mutta työnjohtajalla on omat vastuunsa myös tässä vaiheessa. Tämän jälkeen seuraa tehtävän aloittamisen valmistelu, ja joidenkin tehtävien osalta aloituspalaverin pitäminen. Dokumentissa on myös kerrattu työnjohtajan tehtävät tehtävän toteutuksen aikana sekä valmistumisen jälkeiset tehtävät.

7 Pohdinta

7.1 Johtopäätökset

Työn tavoitteena oli käydä läpi toimeksiantajan käyttämät dokumenttityökalut yksittäisen tehtävän suunnittelun ja toteutukseen liittyen työkohteessa. Päätavoitteena oli tutkia olemassa olevien

lomakkeiden toimivuus ja tietojen paikkaansa pitävyys. Toisena pääkohtana tutkimuksessa oli tarpeen selvitys mahdollisille uusille menetelmille, joita tehtävän prosessin aikana voisi hyödyntää.

Työn tuloksina kaikki olemassa olevan tehtäväsuunnitteluun liittyvät dokumenttipohjat, joihin tutkimus kohdistui, käytiin läpi haastattelujen sekä tietoperustaan perustuvan kirjallisuuden avulla. Tehtäväsuunnitteluprosessiin luotiin myös kaksi uutta välinettä. Kustannusten arviointiin luotiin laskentatyökalu, jolla tehtävän kustannuksia pystyy vertailemaan ennen tehtävän aloitusta ja sen aikana. Luotiin myös työnjohtajalle tarkastuslista, jonka avulla tehtävän läpiviennin seuranta helpottuu.

Käytettävyyttä kustannusten arviointiin tarkoitettussa työkalussa rajaa selvästi, jos tehtävään ei ole tarjolla tarvittavia lähtötietoja. Tällöin laskelmiin voi joutua kirjaamaan arvioita, jolloin tulosten tarkastelun tarkkuustaso heikkenee selvästi. Työnjohtajalle luodun tarkastuslistan käyttöön liittyy myös tiettyjä rajoitteita, sillä sen tarkkuustaso on yleisemmällä asiatasolla ja kaikkiin tehtäviin ei välttämättä liity kaikki tarkastuslistassa esitetyt yksityiskohdat. Tarkastuslistaa käyttävän henkilön tuleekin olla tehtävän hallinnan osalta tietoinen mitkä yksityiskohdat koskevat tehtävää, jota kussakin tilanteessa tarkastelee.

Kokonaisuudessaan työn tavoitteissa onnistuttiin siltä osin, jota tavoiteltiin eli käytiin läpi toimекiantajan olemassa olevia tuotannonohjaustyökaluja tehtäväsuunnittelun osalta. Teoriapohjan avulla vertailtiin nykyisiä käytössä olevia lomakkeita ja niiden toiminta todettiin toimivaksi. Kasvatamalla haastattelujen osuutta tutkimuksen sisällössä, ja esimerkiksi haastatteleamalla suurempaa osaa yrityksen toimihenkilöistä olisi voitu saada laajempaa tietoa, jota ei tällä haastattelututkimuksen määrällä saatu kartoitettua. Haastatteluja olisi voinut kohdentaa tarkemmin kohti työnjohtajia yrityksessä, jotka tehtäväsuunnittelusta vastaavat työmaakohtaisesti. Heidän näkemyksiään enemmän hyödyntämällä olisi voinut saada erilaisia näkökulmia esiin, joita ei tässä tutkimuksessa välttämättä noussut esiin.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen kirjallisuuteen liittyvässä osuudessa on suurimmaksi osin käytetty luotettavia virallislähteitä rakennustiedon julkaisujen muodossa. Näiden julkaisujen luotettavuuden taso on hyvin

korkea sillä rakennustiedon ohjeistuksen, ja tiedot ohjaavat rakentamista ja rakentamiseen liittyvää suunnittelua hyvin vahvasti. Osa lähteiden ohjeistuksista on kuitenkin jo melko vanhoja ja sitä kautta luotettavuutta tuli arvioida tarkoin. Tuli selvittää vanhempien lähteiden luotettavuutta sitten, onko samasta aiheesta uudempia ja tuoreempia julkaisuja, jotka korvaisivat vanhempia ohjeistuksia.

Tutkimuksen haastattelujen osuuteen valikoitiin ainoastaan henkilöitä, jotka ovat työskennelleet työnantajalla useamman työkohteen aikana. Tällä tavoin haastateltavien kokemus ja haastateluista saatava tieto on mahdollisimman laaja koskien tutkimusaihetta. Mahdollisuudet haasteiden ja ratkaisuehdotuksien löytämiseen paranisivat huomattavasti, kun kyseessä on mittava kokemus tehtävien suunnittelusta eri kohteissa. Haastateltavia oli myös monista eri työtehtävistä, jotka vaikuttavat yksittäisen tehtävän suunnitteluun. Vaikka henkilöiden työtehtävät vaihtelivat, oli vastauksissa havaittavissa samankaltaisuuksia.

Tutkimuksessa käytettiin hyviä tieteellisiä ohjeita ja niitä noudatettiin koko tutkimuksen ajan. Haastatteluvaiheessa kenenkään henkilötietoja tai vastauksia ei lainattu työssä suoraan. Haastateluista poimittiin oleellisia tietoja ja tuloksia arvioitiin yhtenäisesti, sekä kenenkään haastateltavan työtehtävää ei mainita suoraan, jotta henkilötietoja ei voida todeta muilla keinoin. Ei myöskään julkaista kenenkään suoria lainauksia tai vastauksia, jolloin ei voi selvittää ketkä ovat haastatteluissa niin todenneet. Haastatteluissa ja muissa työn vaiheissa tehdyt muistiinpanot kirjallisesti sekä tiedostomuodossa tuhottiin tutkimuksen valmistuessa. Kirjalliset muistiinpanot tuhoetaan silppuamalla ja tiedostot tuhoetaan poistamalla ne lopullisesti.

Lähteet

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino. Viitattu 14.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, Ellibslibrary.

Junnonen, J. 2022. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Rakennustieto. Viitattu 11.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, Ellibslibrary.

Hyvärinen, M. Suoninen, E. & Vuori, J. N.d. Laadullisen tutkimuksen aineistot. Verkkokäsikirja. Tietoarkisto. Viitattu 19.4.2024. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>

Koski, H. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 11.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Lehtinen, R. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Viitattu 12.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Ratu 1207-S. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 22.3.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Ratu 7008. 2004. Tehtäväsuunnitelman muistilista. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 24.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 21.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 20.2.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Ratu S-1235. 2020. Ohje tehtäväsuunnitelman laatijalle. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 20.3.2024. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Liitteet

Liite 1. Työnjohtajan tehtävän tarkastuslista (salainen liite)

Liite 2. Tehtävän kustannukset, tuloste (salainen liite)