



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TYÖNJOHTAJIEN AJANKÄYTÖN KEHITTÄMINEN

Miro Hämäläinen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

HÄMÄLÄINEN, MIRO:
Työnjohtajien ajankäytön kehittäminen

Opinnäytetyö 40 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Toukokuu 2017

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia työnjohtajien ajankäytön jakaantumista eri tehtäväkokonaisuuksiin ja etsiä mahdollisia tapoja ajankäytön kehittämiseksi. Tärkeä osa tutkimusta oli Congrid oy:n mobiilisovelluksen ja Live-palvelun hyödyntäminen laadunvarmistuksen työkaluna ja niiden käytön vaikutus työnjohtajien ajankäyttöön.

Opinnäytetyön kohteena oli Tampereella sijaitsevan Tays uudistamisohjelma 2020 – etu-pihahankkeen työmaa, jossa rakennetaan pysäköintihalli ja kolme uutta rakennusta Tampereen yliopistollisen sairaalan yhteyteen. Kyseessä on suuri toimitilahanke, jonka kaltaisia hankkeita opinnäytetyön tilaaja SRV Rakennus oy tuottaa paljon.

Tutkimuksessa kerättiin usealta työnjohtajalta tietoa ajankäytön jakaantumisesta eri tehtäväkokonaisuuksiin neljän viikon ajan. Congrid oy:n mobiilisovelluksen ja Live-palvelun käyttökelpoisuutta selvitettiin käyttämällä niitä työmaan laaduntarkastusten dokumentoinnissa ja arkistoinnissa.

Asiasanat: työnjohtaja, ajankäyttö, kehittäminen, mobiilisovellus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Bachelor's Degree in Construction Engineering
Building Production

HÄMÄLÄINEN, MIRO:
Development of Site Management's Time Allocation

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 8 pages
May 2017

The purpose of this thesis was to investigate the distribution of site management's time allocation to different tasks and to look for possible ways to develop it. An important part of the research was the utilization of Congris oy's mobile application and Live service as tools for the quality assurance and their impact on the time allocation of site management.

The location of the thesis was the Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahanke construction site where a parking garage and three new buildings will be built within Tampere University Hospital. This is a major business premise project with similar projects being produced a lot by SRV Rakennus oy which is the client of this thesis.

The research was carried out by gathering information from several site managers about their time allocation to different tasks for four weeks. The usability of Congrid oy's mobile application and live service was investigated by using them in documentation and archiving of construction site's quality audits.

Key words: site management, time allocation, development, mobile application

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tausta.....	6
1.2	Tavoite	6
1.3	Rajaukset.....	7
2	TYÖNJOHTOTEHTÄVIEN TARKASTELU	8
2.1	Rakennusliikkeen toimintajärjestelmä	8
2.2	Rakennushankkeen ennakkosuunnittelu	10
2.3	Suuren toimitilahankkeen työmaaorganisaatio	13
2.4	Työnjohdon tehtävät	14
2.4.1	Työnsuunnittelu	15
2.4.2	Työturvallisuus.....	18
2.4.3	Laadunvarmistus	19
2.4.4	Kustannukset	21
3	KEHITYSTYÖ.....	23
3.1	Menetelmät	23
3.1.1	Ajankäytön seuranta.....	24
3.1.2	Congrid-mobiilisovellus.....	25
3.2	Tulokset	26
3.3	Jatkotoimenpiteet	28
4	POHDINTA.....	30
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	32
	Liite 1. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 1)	33
	Liite 2. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 2)	34
	Liite 3. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 3)	35
	Liite 4. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 4)	36
	Liite 5. Congridin tarkastusasiakirjapohja perustusten sekä väli- ja yläpohjien raudoituksille	37
	Liite 6. Congridin tarkastusasiakirjapohja kantavien seinien ja pilareiden raudoituksille	38
	Liite 7. Congridin tarkastusasiakirjapohja väli- ja yläpohjien paikallavalumuoteille.....	39
	Liite 8. Congridin tarkastusasiakirjapohja kantavien seinien ja pilareiden paikallavalumuoteille.....	40

ERITYISSANASTO

Toimintajärjestelmä	Asiakirjoista ja toimintatavoista muodostuva kokonaisuus, jonka tarkoitus on yhtenäistää organisaation toimintaa.
Projektisuunnitelma	Hankekohtainen asiakirja, jossa esitetään pääpiirteittäin hankkeen tiedot ja sen toteutuksen eri osa-alueille asetetut vaatimukset.
Rakennustyön tarkastus-asiakirja	Tarkastuslista, johon kirjataan hankkeen aikana syntyneet laadulliset tarkastukset.
Congrid-mobiilisovellus	Congrid oy:n kehittämä mobiilisovellus rakennushankkeen laadun- ja turvallisuuden hallintaan.

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Rakennusalan työnjohtajien ajankäyttö on noussut esille puheenaiheena viime vuosina entistä enemmän. Dokumentoinnin merkityksen kasvu rakennusalan lainsäädännön ja asenteiden muuttumisen johdosta on oleellisesti muuttanut työnjohtajien työnsisältöä. Nykyajan työnjohtaja joutuu käyttämään entistä enemmän aikaa työmaatoimistossa, joka vähentää työn valvontaan ja ohjaukseen käytettävissä olevaa aikaa.

Moniin muihin elinkeinoaloihin verrattuna rakennusala työmaatoimintojen osalta on digitalisoitunut suhteellisen hitaasti. Tämä tuo mukanaan mahdollisuuksia, mutta myös haasteita erityisesti vanhempien sukupolvien edustajille. Kokoneiden työnjohtajien koulutuksen ohjauksen tarpeellisuus kasvaa digitalisoitumisen myötä.

1.2 Tavoite

Työn tarkoituksena on esitellä työnjohtajien ajankäytön jakaantumista suuressa, nykyaikaisessa toimitilahankkeessa. Onko työnjohtajien ajankäyttö tehokasta ja painottuuko se optimaalisesti? Työssä kerrotaan työnjohtajien eri tehtävien sisällöstä ja niiden merkityksestä projektinjohtourakoissa. Työn tarkoituksena on myös tutkia Congrid oy:n kehittämän Congrid-mobiilisovelluksen käytön hyödyistä laadunvarmistustoimenpiteiden ja dokumentoinnin työkaluna. Lisäksi työssä on tarkoitus tutkia tapoja tehostaa Congridin käyttöönottoa SRV Rakennus oy:n työmailla.

Työn tavoitteena on kehittää työnjohtajien ajankäyttöä. Tämä työ tarkastelee asiaa projektinjohtourakoitsijan näkökulmasta. SRV Rakennus oy on profiloitunut erityisesti Pirkanmaalla kaupunkikeskusten suurten toimitilahankkeiden päätoteuttajana, joten tutkimuksen tuloksille on kiinnostusta työn tilaajan puolelta. Congrid on edeltävän vuoden aikana otettu käyttöön useilla SRV Rakennus oy:n Pirkanmaan alueyksikön työmailla, joten sen hyödyllisyyden toteaminen vaikuttaa mobiilisovelluksen käyttöönottoon tulevissa hankkeissa.

1.3 Rajaukset

Tutkimuksessa keskitytään rakennushankkeen työnjohtajiin, jotka toimivat työkohtemestareina. Työssä ei siis käsitellä vastaaville työnjohtajille, työmaainsinööreille ja muille toimihenkilöille kuuluvia tehtäviä, jotka eivät kuulu työnjohtajien tyypilliseen työnkuvaan suurissa toimitilahankkeissa.

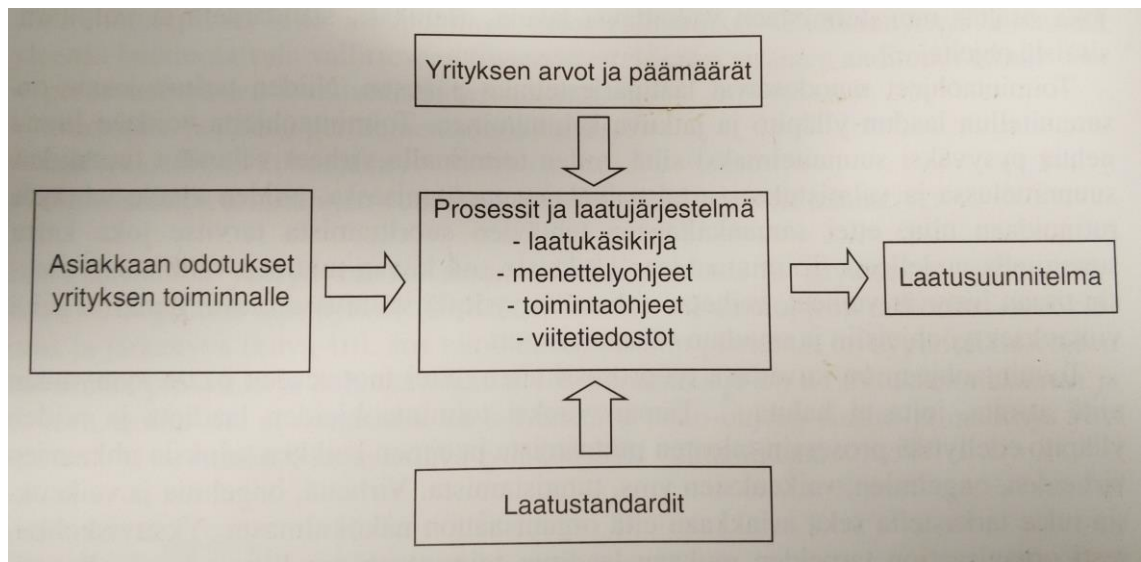
2 TYÖNJOHTOTEHTÄVIEN TARKASTELU

Tässä luvussa selvitetään työnjohdon tyypillisiä vastuualueita suurissa toimitilahankkeissa ja rajataan heille kuulumattomia tehtäviä, jotka pienemmissä rakennushankkeissa ovat yleensä työnjohtajien vastuulla. Lisäksi perehdytään kohdetyömaan taustalla olevaan SRV Rakennus oy:n toimintajärjestelmään sekä suuren toimitilahankkeen ennakkosuunnitteluun ja työmaaorganisaatioon.

2.1 Rakennusliikkeen toimintajärjestelmä

Laatujohtamisella tarkoitetaan johtamiseen liittyvää lähestymistapaa, joka perustuu koko organisaation tähtäämään pitkäaikaiseen menestymiseen. Sen taustalla on oletus siitä, että laatu on ilmaista, mutta virheiden korjaus aiheuttaa kuluja. Yrityksen pitkäaikaisen menestymisen lähtökohtana on laadukas tuote, joten laatua on johdettava. Toimintajärjestelmä toimii laatujohtamisen apuna ja siitä käy ilmi yrityksen toimintatavat. (Kankainen & Junnonen 2001, 10–12.) Toimintajärjestelmä on laajempi kokonaisuus, joka sisältää laatu-, turvallisuus ja ympäristöjärjestelmät. Laatujohtamisen tarkoitus on asiakkaiden odotusten ja tarpeiden täyttäminen, turvallisuusjärjestelmän tehtävänä on turvallisuuden ja hyvinvoinnin jatkuva parantaminen ja ympäristöjärjestelmällä varmistetaan ympäristönsuojelun ja kestävä kehityksen huomioon ottaminen kaikissa toiminnoissa. (Rakennustöiden laatu 2017, 11.)

Toimintajärjestelmä on ennen kaikkea suunniteltu yrityksen sisäistä johtamista varten, joten suunnittelun lähtökohtina ovat olleet yrityksen ja asiakkaiden tarpeet. Keskeisinä periaatteina ovat johdon määrittelemä laatupolitiikka, koko organisaation osallistuminen toimintajärjestelmän kehittämiseen ja laatutyön organisoiminen. Hyvä toimintajärjestelmä on yrityksessä yhdistävä tekijä työntekijöiden, johdon ja toimintamenetelmien välillä sekä kattaa kokonaisvaltaisesti yrityksen toiminnot. (Kankainen & Junnonen 2001, 15–16.)



KUVIO 1. Laatujärjestelmän rakenne ja ympäristö (Kankainen & Junnonen 2001)

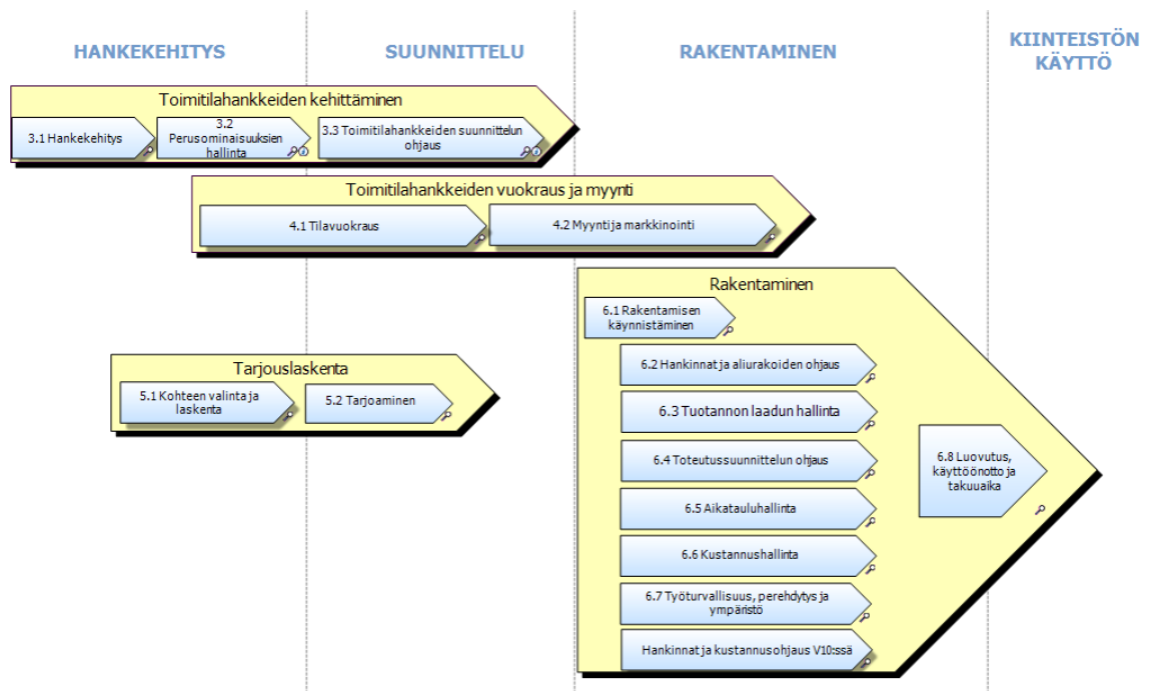
Kuviossa 1 on kuvattu perinteisen laatujärjestelmän rakenne, joka muodostuu laatukäsikirjasta, menettely- ja toimintaohjeista sekä viiteaineistosta. Laatukäsikirja pitää sisällään johdon näkemyksen laadusta, yrityksen menestymisen kannalta tärkeitä laadun elementit ja selvityksen toimintajärjestelmän eri osa-alueiden yhteensopivuudesta. (Kankainen & Junnonen 2001, 17.)

Toimintajärjestelmä on osa SRV Mallia ja käsittää SRV Rakennus oy:n rakennushankkeiden rakentamisvaiheen toteutuksen. Se ohjaa laadun lisäksi myös muita rakennushankkeiden keskeisiä ominaisuuksia, kuten aikataulua, hankintaa, työturvallisuutta ja ympäristöasioita, koska laatua ei voi irrottaa erilliseksi osaksi muusta toiminnasta. (SRV, Intranet.)

SRV Malli muodostuu hankekehityksen ja projektinjohtototeutuksen yhdistämisestä. Hankekehitys perustuu asiakastarpeisiin ja SRV Rakennus oy ottaa kokonaisvastuun hankkeen läpiviennistä. Tämä mahdollistaa suunnitteluvaiheessa projektin ohjaamisen asiakkaan kanssa yhteisesti sovittuja tavoitteita kohti. Vuoropuhelu asiakkaan kanssa jatkuu koko rakentamisvaiheen ajan luovutukseen asti, jotta mahdolliset vaihtoehtoiset toimintatavat voidaan toteuttaa yhteistyössä asiakkaan kanssa. (SRV.fi, SRV yhtiönä, SRV malli.)

SRV Rakennus oy:n toimintajärjestelmä koostuu seuraavista osa-alueista:

- hankekohtainen laadun suunnittelu
- laadun toteutus ja valvonta
- tulosten seuranta palautteen avulla
- toimintamallin kehitystyö
- henkilökunnan koulutus. (SRV, Intranet.)



KUVIO 2. SRV Rakennus oy:n toimintajärjestelmä toimitilahankkeissa (SRV, Intranet, muokattu)

Kuviossa 2 esitetään SRV Rakennus oy:n toimintajärjestelmää toimitilahankkeiden osalta. Suurimpana erona asuntohankkeiden toimintajärjestelmään on toimitilahankkeen jakaminen useampaan eri osaan, kun taas asuntohankkeissa prosessi etenee suoraviivaisemmin tarveselvityksestä käyttöönottoon. Toimitilahankkeiden kehittäminen, vuokraus ja myynti, tarjouslaskenta ja rakentaminen käsitetään itsenäisempinä hankkeen osina.

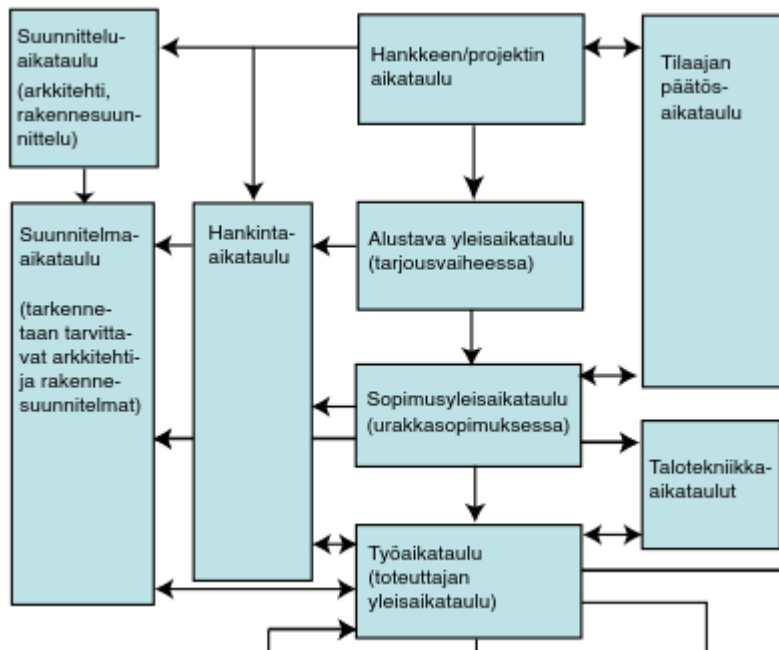
2.2 Rakennushankkeen ennakkosuunnittelu

Rakennushankkeen ennakkosuunnittelu koostuu ajallisten ja taloudellisten tavoitteiden sekä laadullisten vaatimusten määrittämisestä, joiden toteuttaminen asetetaan urakkasopimuksessa. Näiden määrittäminen tapahtuu tarjousvaiheessa laadittavilla piirustuksilla,

rakennusselostuksella ja urakkaohjelmalla, joita voidaan yhteisesti kutsua tuotannon-suunnitteluksi. Tuotannosuunnittelun tarkoituksena on kartoittaa, mitä voidaan ja pyritään tekemään tulevaisuudessa. (Junnonen 2010, 7–8.)

Hankinnat voidaan jakaa sisällön mukaan rakennustuotteisiin, aliurakoihin ja palveluihin. Niiden oikea ajoitus ja sisältö varmistetaan hankintojen suunnittelulla. Tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu on osa tuotannosuunnittelua ja sen tavoitteena on tuotannolle asetettujen tavoitteiden täyttäminen. Tarjousvaiheessa muodostettavien hankintakokonaisuuksien suunnittelu perustuu tarjouspyyntöasiakirjoihin, yrityksen hankintapolitiikkaan ja aikataulullisiin vaatimuksiin. Tärkeimpien työvaiheiden tarjoushintoihin kohdistuvaa riskiä pyritään pienentämään ennakkotarjouksilla. Toimittajat saattavat ehdottaa heidän tuotannolleen paremmin sopivaa vaihtoehtoista ratkaisua, joka poikkeaa alkuperäisistä suunnitelmista. Mikäli vaihtoehto tulee halvemmaksi, pääurakoitsijan tulisi ehdottaa tätä tarjousta rakennuttajalle. Hankintojen yhteydessä tulee ottaa huomioon myös niiden vaatima logistiikka. Tämä pätee erityisesti teräsbetonelementtien ja talotekniikan asennukseen, jotka vaativat paljon nostoja, siirtoja ja varastointia. (Junnonen 2010, 87–89.)

Rakennushanketta tulee johtaa kokonaisuutena, jossa toisistaan riippuvaisten suunnittelun, hankinnan ja rakentamisen edellyttämät ajalliset tarpeet otetaan huomioon. Myös tilaajan päätökset ja viranomaisprosessit tulee ottaa huomioon. Suunnittelu-aikataulu tulee laatia yhdessä eri suunnitteluosapuolten kanssa ja tätä prosessia voidaan tehostaa kutsuamalla urakoitsijat mukaan suunnittelu-aikataulun laadintaan. Talotekniikan yhteensovittamiseen rakentamisen kanssa liittyvät työvaiheet vaativat usein tällaista toimintaa. (Laadukasta rakentamista – työmaan hyviä käytäntöjä 2015, 2.) Ennakkosuunnitteluvaiheessa laaditaan yleisaikataulu, jota täytyy noudattaa mahdollisimman tarkasti koko rakennusvaiheen ajan.



KUVIO 3. Hankkeen aikataulujen riippuvuus toisistaan (Laadukasta rakentamista – työmaan hyviä käytäntöjä 2015)

Kuviossa 3 kuvataan tarjousvaiheen eri aikataulujen riippuvuutta toisistaan tyypillisessä rakennushankkeessa. Pääurakoitsijaa veloitetaan YSE 1998:ssa eli rakennusalan yleisissä sopimusehdoissa laatimaan toteuttajan työaikataulu, joka tehdään yhdessä tilaaajan ja muiden urakoitsijoiden kanssa. Työaikataulun pohjana toimii pääurakoitsijan tarjousvaiheessa laatima alustava yleisaikataulu. Nämä aikataulut luovat pohjan toteutusvaiheessa laadittaville tarkennetuille rakennusvaihekohtaisille aikatauluille ja edelleen tarkennettummille viikkoaikatauluille.

Valmista rakennusta koskevat laadulliset vaatimukset on määritetty urakkasopimuksessa ja urakka-asiakirjoissa, mutta niitä asetetaan myös viranomaisten toimesta. Näiden vaatimusten selvittämistä ja täsmentämistä sekä niiden varmistamiseksi tarkoitettujen toimenpiteiden suunnittelua ja toteuttamista kutsutaan laadunhallinnaksi. Laatusuunnitelma eli projektisuunnitelma on hankekohtaisesti sovellettu yrityksen toimintajärjestelmästä ja se toimii käytännön työkaluna laadunvarmistustoimenpiteille. Projektisuunnitelman lähtötietoina ovat yrityksen sovitut käytännöt, urakkasopimus, suunnitelmat ja urakkaolosuhteet. Laadullisten vaatimusten lisäksi projektisuunnitelmassa esitetään hankkeen yleistietoihin, kokouskäytäntöihin, viestintään, dokumentointiin, ajalliseen ja taloudelliseen

suunnitteluun ja ohjaukseen, riskien hallintaan, ympäristövaikutuksiin, työturvallisuuden ja luovutukseen liittyvät asiat. (Junnonen 2010, 57–59; Rakennustöiden laatu 2017, 17.)

2.3 Suuren toimitilahankkeen työmaaorganisaatio

Suurissa toimitilahankkeissa toteutusorganisaatio eli työmaaorganisaatio on huomattavasti tyypillistä asuntohanketta laajempi. Suuri toimitilahanke vaatii enemmän ja erikoistuneempia toimihenkilöitä. Käytännössä tämä ilmenee eräiden tehtävien keskittymisellä yksittäiselle toimihenkilölle, vaikka ne yleensä jakaantuvat pienemmissä kohteissa työnjohtajien, työmaainsinöörien ja vastaavan työnjohtajan kesken.

Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeessa työmaaorganisaation hierarkiassa korkeimpana ovat työpäällikkö ja projektipäällikkö. Työpäällikön ensisijainen tehtävä on toteutuksen valvominen ja johtaminen. Tämä pitää sisällään muun muassa yhteistoiminnan tilaajan kanssa, taloudellisen vastuun, kustannussuunnittelun- ja seurannan ohjauksen, ostolaskujen hyväksynnän, suuremmat aliurakkaneuvottelut ja aikatauluvastuun. Projektipäällikön vastuualue keskittyy suunnittelun ohjaukseen kokousten, palavereiden ja muun yhteydenpidon muodoissa. Lisäksi hän vastaa suunnittelukatselmuksista ja -aikataulusta sekä suunnitelmien kehittämisestä ja vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen hakemisesta. Sekä työ- että projektipäällikkö osallistuvat projektin johtoryhmän kokouksiin.

Seuraavana hierarkiassa on työmaapäällikkö, joka vastaa työmaan kokonaistoteutuksesta, aikataulujen yhteensovittamisesta, laatutavoitteista ja riskienhallinnan vaativista tehtävistä. Lisäksi hän johtaa työturvallisuutta ja logistiikkaa sekä järjestää työmaakokoukset ja työvaihekokoukset.

Valtaosa toimihenkilöistä toimii tuotannon ohjauksen ja työnjohdon piirissä. Tuotannon ohjaus ja työnjohto käsittävät kaikki hankkeen vastaavat työnjohtajat, työturvallisuuspäällikön, työmaa- ja projekti-insinöörit, logistiikkapäällikön ja muut työnjohtajat. Myös talotekniikkainsinöörit, -asiantuntijat ja -työnjohtajat ovat osa tuotannon ohjausta ja työnjohtoa. Vastaavien työnjohtajien tehtävät ovat samankaltaisia kuin työmaapäälliköllä, mutta keskittyvät oman osa-alueensa toteutukseen. Työturvallisuus- ja logistiikkapäälli-

köt vastaavat työmaan turvallisuus- ja logistiikka-asioista. Työmaa- ja projekti-insinöörin tehtävät keskittyvät pienhankintoihin sekä aikataulujen suunnitteluun, seurantaan ja yhteensovittamiseen. Lisäksi heillä on erillisiä toimihenkilökohtaisesti määriteltyjä tehtäviä. Työnjohtajien tehtävistä ja vastuista kerrotaan yksityiskohtaisemmin seuraavissa luvuissa.

Lisäksi tärkeä osa työmaaorganisaatiota ovat tekninen toimisto, hankinta ja talotekninen osasto. Tähän osa-alueeseen kuuluvat teknisen toimiston päällikkö, hankintapäällikkö, talotekniikkapäällikkö sekä kustannus-, suunnittelu- ja hankintainsinöörit. Teknisen toimiston päällikön vastuulla ovat aikatauluseuranta, kustannusvalvonta sekä lisä- ja muutostöiden käsittely. Näitä tehtäviä hoitavat hänen alaisuudessaan edellä mainitut insinöörit vastuualueidensa mukaan. Hankintapäällikkö tekee yhdessä hankintainsinöörin kanssa rakennustekniset hankinnat ja hankintavertailut sekä järjestää hankintakokoukset. Talotekniikkapäällikkö ohjaa taloteknistä osastoa ja hänellä on kokonaisvastuu taloteknisistä töistä. Lisäksi hän ohjaa taloteknistä suunnittelua sekä hoitaa talo- ja rakennustekniikan aikataulujen yhteensovittamisen.

2.4 Työnjohdon tehtävät

Rakennusalalla työnjohtaja on ensimmäisen portaan toimihenkilö ja työntekijöiden lähin esimies työmaalla. Tämän työn kohdetyömaan tapaisissa toimitilahankkeissa vastaavilla työnjohtajilla on yleensä alaisuudessaan useampi työnjohtaja, joista jokaisella on omat vastuualueensa. Vastuualueet muodostuvat eri työvaiheista ja aliurakoista, joissa työnjohtajien tehtäviin kuuluu aikataulu- ja kustannussuunnitelmien toteuttaminen, raportointi ja ohjaus, laadun varmistaminen ja valvonta, työturvallisuuden ylläpito ja toteuttaminen, urakoitsijoiden valvonta ja töiden yhteensovittaminen, työntekijöiden esimiestehtävät, urakoitsijakokouksiin ja muihin kokouksiin osallistuminen sekä ostolaskujen ja kuormakirjojen oikeellisuuden tarkastaminen.

Työnjohtajilta edellytetään monipuolista osaamista rakennusprosessien hallinnan ja työntekijöiden johtamisen osalta. Työnjohtajan täytyy myös perehtyä perusteellisesti hankekohtaisiin tavoitteisiin ja vaatimuksiin, joiden perusteella hänen on muodostettava omat tavoitteensa niin, että hänen vastuullaan olevat tehtävät toteutuvat. Vahva ammatillinen osaaminen on työnjohtajan tärkein ominaisuus ja onnistumiseen tehtävissä vaikuttavat hänen tietonsa, taitonsa ja kykynsä. (Junnonen 2010, 142.)

Useimmiten työnjohtaja on esimies. Tämä pätee myös SRV Rakennus oy:öön ja työn kohteena olevassa Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeessa, jossa jokainen työnjohtaja toimii esimiesasemassa. Tällä tarkoitetaan kaikkea sitä ohjaavaa toimintaa, jolla täsmennetään työmaan ja tuotannon päämääriä ja tavoitteita (Junnonen 2010, 142).

Junnonen (2010, 142) on jakanut valtaosan esimiehen tehtävät viiteen eri kategoriaan, joita ovat

- varmistaa työtehtävien sujuvuus ja turvallisuus
- työn tuottavuuden varmistaminen
- toiminnan kehittäminen
- luoda yhteistoimintamahdollisuuksia
- puuttua häiriöihin.

Työnjohtajan tärkeimmät tehtävät työmaalla ovat erilaiset organisointi-, selvitys- ja suunnittelutehtävät (Junnonen 2010, 142). Käytännössä nämä kohdistuvat johonkin tiettyyn urakkaan tai urakoihin, jotka ovat työnjohtajan vastuulla sillä hetkellä tai lähitulevaisuudessa.

2.4.1 Työsuunnittelu

Työn tai tehtävän suunnittelun tavoitteena on varmistaa sille asetettujen vaatimusten täyttyminen sen aikana ja valmistuttua sekä kustannus- ja aikatavoitteiden saavuttaminen (Rakennustöiden laatu 2017, 21). Työsuunnittelu voidaan siis jakaa työnjohtajien osalta aikataulusuunnitteluun ja ohjaukseen, hankintoihin ja itse tehtäväsuunnitelmien laatimiseen ja niiden noudattamisen valvontaan.

Aikataulusuunnittelu ja -ohjaus

Hyvin laadittu aikataulu ja siinä pysyminen ovat työmaan tärkein menestystekijä, koska se vaikuttaa suoraan laatuun, työturvallisuuteen ja kustannuksiin. Tärkeää on erityisesti saada eri työvaiheiden aikataulut sopimaan keskenään siten, että ne eivät mene päällekkäin työkohteissa, työvaiheet on eritelty tarpeeksi yksityiskohtaisesti mahdollisten poikkeamien havaitsemiseksi ja aikataulun tehtävät ovat toteutumisen valvonnan ja tuotannon ohjaamisen mahdollistavia kokonaisuuksia. (Junnonen 2010, 17.)

Suurissa toimitilahankkeissa aikataulusuunnittelu ei yleensä ole työnjohtajan vastuulla esimerkiksi rakentamisvaihe- ja viikkoaikataulujen osalta, vaan ne laatii työmaainsinööri tai joku muu tehtävään sitoutettu toimihenkilö. Työvaiheaikataulut taas ovat pitkälti työnjohtajien suunnittelemaa perustuen rakennusvaihe- ja yleisaikatauluun sekä tarkentaen niitä. Näiden tarkennettujen työvaiheaikataulujen perusteella päivitetään edelleen viikkoaikataulua.

Laaditussa aikataulussa pysymistä tulee valvoa ja sen pitää olla säännöllistä ja näkyvää. Havaittuihin poikkeamiin täytyy reagoida mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta niiden aiheuttama haitallinen vaikutus kyseiseen ja tuleviin työvaiheisiin saadaan minimoitua. Ongelmien ilmetessä työvaiheen tuotanto palautetaan aikataulusuunnittelun mukaiseksi muuttamalla resurssien määrää, tehtävien työsisältöä tai tehtävien aloitusajankohtia. (Junnonen 2010, 45.)

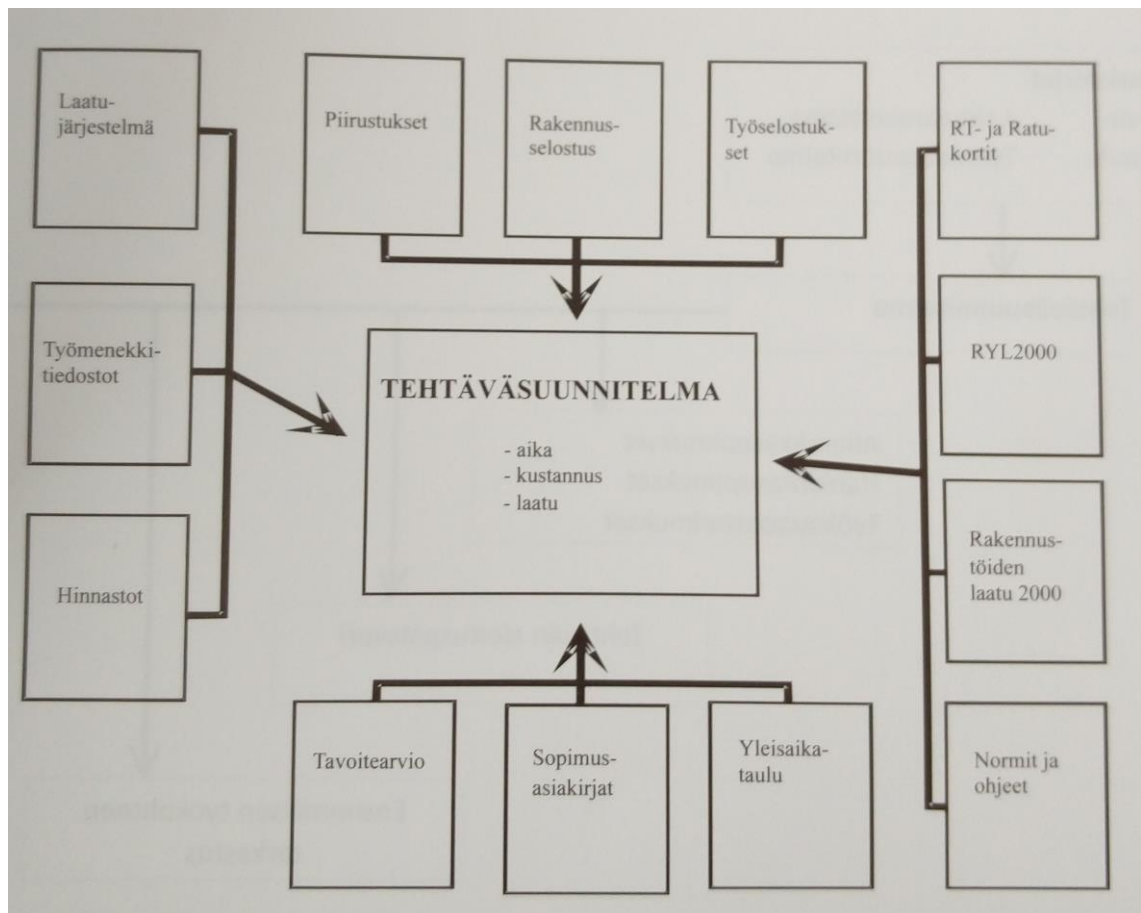
Hankinnat

Toteutusvaiheen hankintojen lähtötietoina toimivat hankekohtaiset urakkasopimusasiakirjat, yleisaikataulu, tavoitebudjetti ja laatusuunnitelma. Työmaan alkaessa laadittavan hankintasuunnitelman keskeinen tehtävä on hankintaluettelon muodostaminen, jossa esitetään hankintakokonaisuudet eli yhtenä kauppana tehtäviä työ- tai materiaalihankintoja. Hankintaluettelo tehdään edullisimpien ratkaisujen löytämiseksi hankinoissa. (Junnonen 2010, 89–91.)

Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeen tapaisissa ja laajuisissa työmaissa on erikseen nimetty hankintapäällikkö, jonka toimipiste on työmaalla. Hankintakokonaisuuksien koko ja määrä ovat liian suuria työnjohtajien hoidettaviksi. Työnjohtajat tekevät kuitenkin päivittäisten pientarvikehankintojen lisäksi keskisuuria hankintoja, kuten esimerkiksi paikallavalettavien rakenteiden materiaalihankinnat. Kokeneemmat työnjohtajat myös monesti avustavat vastaavaa työnjohtajaa ja hankintapäällikköä isompien työvaiheiden materiaalityöimittäjien ja aliurakoitsijoiden valinnassa. Tämä tulee erityisesti tarpeeseen suurten rakennusliikkeiden isoissa toimitilahankkeissa, jotka ovat pääkaupunkiseudun ulkopuolella, koska työmaan toimihenkilöistä monet ovat tulleet hankkeeseen muualta päin Suomea eivätkä siten omaa tarvittavaa paikallistietoutta.

Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnittelun avulla varmistetaan, että yksittäinen työvaihe saadaan suoritettua taloudellisten, ajallisten sekä laadullisten vaatimusten ja tavoitteiden mukaisesti. Sitä käytetään myös varmistamaan eri osapuolten yhteinen käsitys työvaiheen kokonaisvaltaisesta toteutuksesta. Tehtäväsuunnitelma toimii työvaiheen toteutusmallina ja sitä käytetään hankintojen, logististen toimintojen, työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen määrittämiseen. Tehtäväsuunnitelma itse muodostuu useiden eri asiakirjojen, suunnitelmien, säännösten ja tilaajan vaatimusten summasta (kuvio 3). (Junnonen 2010, 125–127.)



KUVIO 3. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (Junnonen 2010)

Työvaiheesta vastaava työnjohtaja laatii tehtäväsuunnitelman, jonka hän muodostaa kuviossa 3 esitettyjen lähtötietojen pohjalta. Kohdetyömaalla tehtäväsuunnitelman tarve riippuu työvaiheen laajuudesta ja haastavuudesta. Esimerkiksi maanvaraisista lattioista, elementtiasennuksesta, tasoite- ja maalaustöistä, muuratuista seinistä ja ikkuna-asennuksesta on tarpeellista laatia tehtäväsuunnitelma.

2.4.2 Työturvallisuus

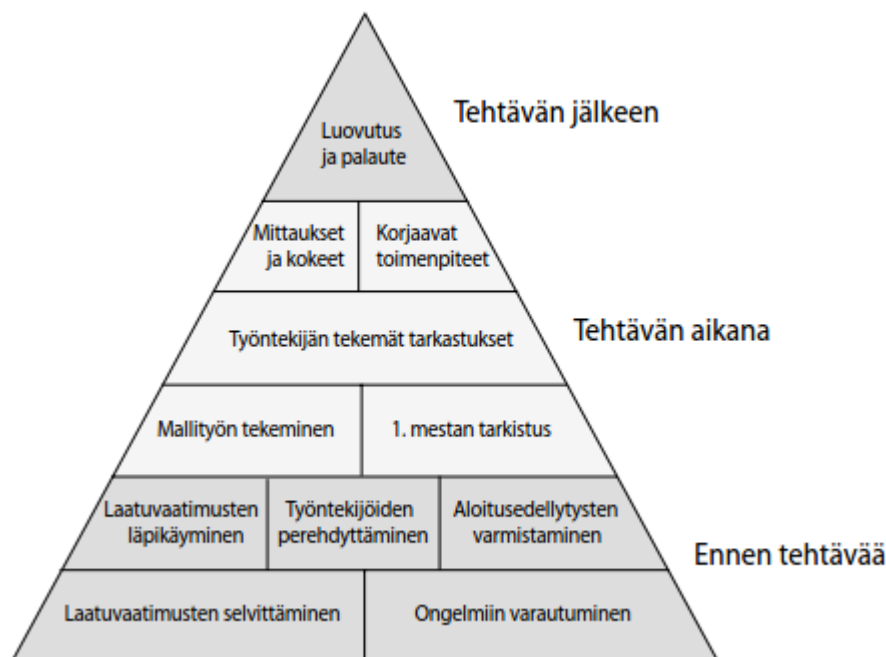
Turvallisuuden hallinta rakennustyömaalla on hankkeen edetessä tarkentuva prosessi. Päätoeuttaja vastaa rakennusvaiheen aikaisesta turvallisuussuunnittelusta, -johtamisesta ja -toteutuksesta. Rakennusaikaisen työturvallisuuden tueksi laaditaan työturvallisuussuunnitelma, joka on hankekohtaisista suunnitelmista, menettelytavoista ja toimintaohjeista muodostettu kokonaisuus. Turvallisuussuunnitelmaa joudutaan päivittämään jatkuvasti hankkeen edetessä ja sen pohjana olevien suunnitelmien tarkentuessa. Työturvallisuuden johtaminen ja toteuttaminen muodostuvat eri alihankkijoiden toimintojen yhteensovittamisesta sekä yleisesti työmaan olosuhteiden turvallisuuden ja terveellisuuden ylläpitämisestä ja varmistamisesta. (Junnonen 2010, 134.)

Erikseen nimetyllä työturvallisuuspäälliköllä on suurin vastuu työturvallisuuden valvomisesta ja noudattamisesta suurissa toimitilahankkeissa. Työturvallisuuspäälliköllä ei kuitenkaan ole resursseja olla jatkuvasti työmaalla, joten vastuu puutteiden ilmoittamisesta ja niihin puuttumisesta jää paljolti työnjohtajille pois lukien viikoittainen TR-mittaus, joka on työturvallisuuspäällikön vastuulla. TR-mittauksesta tehdään raportti, joka jaetaan työntekijöille ja toimihenkilöille. Työnjohtajat velvoitetaan korjaamaan omien vastualueidensa sekä niiden aliurakoitsijoiden ja työntekijöiden mahdolliset työturvallisuuspuutteet. Puutteiden korjaamisen jälkeen asiasta tiedotetaan työturvallisuuspäällikölle, jotta hänelle syntyy selkeä kuva työmaan turvallisuustasosta.

Työnjohtajat ylläpitävät työturvallisuustasoa päivittäisen valvonnan lisäksi muilla keinoilla. Tärkeässä roolissa on urakan aloituspalaveri, jossa käydään läpi urakoitsijan kanssa työvaiheen työturvallisuusriskit ja niiden vaatimat toimenpiteet riskien minimoimiseksi. Lisäksi aloituspalaverissa määritellään aliurakoitsijan ja pääurakoitsijoiden vastuuden jakaantuminen työturvallisuuden osalta. Aliurakoista tehdään tarvittaessa aloituspalaverin yhteydessä TRA eli työn riskien arviointi. TRA-lomakkeessa selvitetään kaikkien aliurakoitsijan työntekijöiden kesken työvaiheeseen liittyvät riskit ja niiden todennäköisyydet. Työntekijät allekirjoittavat TRA-lomakkeen ja se lisätään aloituspalaverimuistion liitteeksi. Näin varmistetaan tiedon välittyminen aliurakoitsijan edustajilta muille työntekijöille.

2.4.3 Laadunvarmistus

Laatu voidaan määritellä usealla moniulotteisella tavalla, kuten tuotteen sopivuudella käyttötarkoitukseen, pienimmällä mahdollisella kokonaishävikillä, vaatimusten ja normien mukaisuudella tai laatuvirheiden minimoinnilla. Lopputuotteen laatu voidaan kuitenkin jakaa neljään elementtiin, joita ovat suunnittelun, valmistuksen, ympäristökeskeytyksen ja asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. Valmiin lopputuotteen laadun tarkastaminen ei ole kustannustehokasta, joten laadunvarmistuksen tulee olla ennaltaehkäisevää. (Rakennustöiden laatu 2017, 7–8.)



KUVIO 4. Työlle asetettujen vaatimusten toteutumisen seuranta (Rakennustöiden laatu 2017)

Ennaltaehkäisevän laadunvarmistuksen merkitystä on havainnollistettu kuviossa 4. Edellytykset koko työvaiheen kestäväälle laatutason ylläpidolle luodaan ennen varsinaisen työn alkamista. Työnjohtajien tulee olla selvillä laatuvaatimuksista ja välittää tieto myös työntekijöille. Työvaiheen aikana laatua tulee valvoa jatkuvasti, dokumentoida tulokset ja reagoida niihin tarvittaessa. Työvaiheen jälkeen tapahtuva luovutus sekä palautteen antaminen ja vastaanottaminen ovat ainoastaan jäävuoren huippu laadunvarmistusprosessissa.

Laadunvarmistuksella varmistetaan laatuvaatimusten täytyminen, joka toteutuu rakennuksen ollessa valmistuessaan yhteneväinen suunnitelmien vaatimusten suhteen. Laadunvarmistus voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen laadunvarmistukseen, jossa sisäisellä tarkoitetaan pääurakoitsijan toimintajärjestelmän noudattamista ja ulkoisella asiakkaalle varmuuden antamista laadunvarmistuksen toiminnoista. Näillä toiminnoilla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla varmistetaan tuotteen asetettujen laatuvaatimusten täytyminen eli laadun mittaamista ja vertaamista vaatimukseen. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

Kohdetyömaan tyypillisimmät laadunvarmistustoimenpiteet ovat urakoiden aloituspalaverit, laatutarkastukset ja mallityökatselmukset. Urakan aloituspalaverilla varmistetaan aliurakoitsijan ymmärtävän työvaiheen muiden vaatimusten ja erityispiirteiden ohella laatuvaatimukset. Näin jää myös selkeä ja sitova asiakirja urakoitsijan kanssa sovitusta laatu- ja laatutasosta. Laatutarkastuksia tehdään työvaihekohtaisesti tarvittava määrä. Esimerkiksi paikallavalettavista teräsbetonirakenteista tulee tehdä aina raudoitustarkastus ja dokumentoida se tarkastuspöytäkirjaan kattavien ja selkeiden valokuvien kanssa, joista ilmenee tehdyn rakenteen vastaavuus suunnitelmien kanssa. Sisävaiheen pintarakenteiden, kuten maalauksen ja laatoituksen kohdalla yksi tai useampi mallityökatselmus työvaiheen laajuudesta riippuen palvelee laadunvarmistusprosessia hyvin. Mallityökatselmus tehdään yhdessä pääurakoitsijan, aliurakoitsijan, suunnittelijan ja tilaajan edustajien kanssa. Tällä tavalla varmistetaan parhaisiin työtapoihin ja laatuun pääseminen sekä työvaiheen sujuva eteneminen yhteisymmärryksessä hankkeen eri osapuolten kesken.

Työnjohtajien keskeisenä tehtävänä on päivittäinen, silmämääräinen laadunvalvonta. Monissa työvaiheissa, kuten levyväliseinätöissä mahdolliset laatu- ja laatuvaatimukset peittyvät pintojen alle nopeasti, joten jatkuva ja aktiivinen seuranta on tarpeen. Työnjohtajat hoitavat myös valtaosan edellä mainituista laadunvarmistustoimenpiteistä tai ovat vähintään tiiviisti mukana niissä. Laatutarkastusten dokumentointia voidaan jakaa tehtävään määrätulle työmaainsinöörille ja urakoiden aloituspalaverit pitää yleensä vastaava työnjohtaja yhdessä työvaiheesta vastuussa olevan työnjohtajan kanssa. Aloituspalaverissa määritellään työvaihekohtaiset laadunvarmistustoimenpiteet ja aliurakoitsijan tietoisuus laatuvaatimuksista todennetaan kirjaamalla se aloituspalaverimuistioon. Näitä laadunvarmistustoimenpiteitä ovat aliurakoitsijan täydentämä työsuunnitelma, työkohteen vastaanottotarkastus, mallityökatselmukset, ensimmäisen työkohteen tarkastus ja aliurakoitsijalta veloitettut omakohtaiset tarkastukset, joista raportoidaan pääurakoitsijalle.

Laatutarkastusten dokumentointi on tärkeä osa laadunvarmistusprosessia. YSE 1998:n mukaan pääurakoitsijan vastuu jatkuu kymmenen vuoden ajan kohteen vastaanotosta, kun kyse on pääurakoitsijan törkeästä huolimattomuudesta, täyttämättä jääneestä suorituksesta, sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä tai piilevistä virheistä, joita ei ole voitu havaita vastaanottotarkastuksessa tai sen jälkeisenä kahden vuoden takuuajana (Rakennustieto oy 1998, 8). Erityisesti piiloon jäävien rakenteiden laatuvaatimusten noudattaminen pitää tarvittaessa pystyä osoittamaan dokumentoiduilla tarkastuksilla vastuuajan aikana. Dokumentit tulee myös arkistoida toteutusvaiheen aikana ja arkistointi on järkevää tehdä sekä paperisina että digitaalisina dokumentteina.

2.4.4 Kustannukset

Suuressa toimitilahankkeessa työmaan kustannusseurantaa varten on yleensä nimetty erikseen yksi tai useampi toimihenkilö, jotka eivät ole työnjohtajia. Rahavirrat ovat yksinkertaisesti liian suuria, että niiden hallintaa ja seuranta voitaisiin täysin velvoittaa työnjohtajilta. Työmaa on jaettu useaan eri osakohteeseen kustannusseurannan ja kustannusten ennustamisen helpottamiseksi. Tämä kuitenkin vaatii erityistä tarkkuutta laskujen käsittelyssä, jotta kustannukset ohjataan oikeisiin osakohteisiin työmaan sisällä. Työnjohtajat osallistuvat kerran tai kahdesti kuukaudessa järjestettäviin kustannusseurantapalavereihin ja jossain määrin suunnittelevat ja seuraavat vastuullaan olevien työvaiheiden kustannuksia esimerkiksi tehtäväsuunnitelmaa laatiessaan. Tämä on tyyppillistä työvaiheissa, joissa on paljon pääurakoitsijalle kuuluvia pienhankintoja. Valtaosassa sisävaiheen urakoissa materiaalihankinnat kuitenkin kuuluvat aliurakoitsijalle työn kohteen tyyppisissä suurissa toimitilahankkeissa.

Työnjohtajien merkittävin rooli hankkeessa kustannusten hallinnassa on laskujen käsittely. Laskut etenevät kustannusinsinööriltä ensimmäiseksi työvaiheesta vastuussa olevalle työnjohtajalle, joka tarkastaa laskujen oikeellisuuden ja litteroinnin jälkeen välittää ne edelleen vastaavalle työnjohtajalle. Laskutusvirheet toimittajien ja aliurakoitsijoiden toimesta eivät ole poikkeuksellisia, kun työstä tai materiaalista laskutetaan samanaikaisesti useaa osakohdetta saman työmaan sisällä. Työnjohtajat ovat kustannusinsinöörien tukena laskujen käsittelyssä, koska ovat yleensä parhaiten perillä laskutettavan työn tai tavaratoimituksen sisällöstä ja toteutumasta.

Ostolaskujen ja kuormakirjojen oikeellisuuden tarkastaminen ja mahdollisista puutteista tai virheistä ilmoittaminen on tärkeä osa työnjohtajien vastuuta. Suuressa toimitilahankkeessa, joka koostuu useasta eri osakohteesta, virheellinen laskutus voi kasaantua merkittävästi pitkän rakennusvaiheen kuluessa. Kustannusarviot on jaettu tarkasti osakohdekohtaisesti, joten vääriltä osakohteilta laskutetut hankinnat vaikeuttavat kustannusseurantaa ja virheiden etsiminen jälkikäteen on hankalaa.

3 KEHITYSTYÖ

Työn empiirinen osuus suoritettiin SRV Rakennus oy:n Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeessa vuosien 2016 syksyn ja 2017 kevään aikana. Rakennushankkeessa oli tänä aikana käynnissä runko- ja sisävaiheita neljässä eri osakohteessa ja tutkimukseen osallistuneet työnjohtajat toimivat erilaisissa tehtävissä ja jokainen eri osakohteessa. Työmaalla otettiin myös vuoden 2016 syksyn aikana käyttöön Congrid oy:n kehittämä mobiilisovellus Congrid pääasiassa laadunvarmistustarkastusten dokumentointia ja arkistointia varten. Kehitystyön tarkoituksena oli selvittää työnjohtajien ajankäytön jakaantumista ja kehittämistä kohdetyömaan tyypisissä suurissa toimitilahankkeissa sekä tutkia Congridin käytöllä saatavaa ajallista hyötyä.

3.1 Menetelmät

Työnjohtajien ajankäytön seurantaan pyrittiin valitsemaan erilaisista työvaiheista vastuussa olevia työnjohtajia. Tutkimukseen valikoitui neljä työnjohtajaa, jotka kukin toimivat hankkeen eri rakennusvaiheissa olevissa neljässä eri osakohteessa. Ajankäyttöä seurattiin neljän viikon ajan vuoden 2016 loka- ja marraskuussa.

Liitteen 1 työnjohtaja oli rakennusmestariopiskelija, joka toimi Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tulevassa pysäköintihallissa runkomestarina kahden muun työnjohtajan ohella, joista toinen oli myös pysäköintihallin aluevastaava. Hänen tehtäviinsä kuului erityisesti laadunvarmistustarkastusten tekeminen ja niiden dokumentointi sekä työturvallisuuden ja logistiikan toimivuuden päivittäinen ylläpitäminen. Pysäköintihallin runko toteutetaan pääasiassa paikallavalettavina teräsbetonirakenteina, joten raudoitus- ja paikallavalumuottitarkastusten tekeminen vei suuren osan kyseisen työnjohtajan työajasta.

Liitteen 2 työnjohtaja oli rakennusinsinöörin tutkinnon suorittanut kokenut työnjohtaja, joka työskenteli hankkeen D-siivessä runkovaiheen aikana kahden muun työnjohtajan kanssa, joista toinen oli työnjohtoharjoittelija. D-siipi on laajin, pitkäkestoisin ja kallein hankkeen osa-alueista. Valmiin rakennuksen käyttötarkoituksena on muun muassa rasakaana olevien ja synnyttäjien hoito, laboratorion näytteenotto, verisuonikirurgia sekä tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien hoito. Rakennuksen runko toteutetaan pääasiassa seinien osalta sandwich-elementeillä ja välipohjat ontelolaatoilla, mutta maanalaisten

pohjakerroksien seinät tehtiin paikallavalettuina teräsbetoniseininä. Työnjohtajan vastuualueisiin kuuluivat käytännössä kaikki runkovaiheen työt pois lukien elementtiasennus, joista merkittävin ja laajin oli ontelolaattakenttien juotostyöt sekä alimmissa kerroksissa alkaneet maanvaraisten lattioiden ja pintalattioiden valutyöt.

Liitteen 3 työnjohtaja oli valmistunut rakennusinsinööriksi reilu vuosi ennen tutkimuksen aloittamista ja työskenteli hankkeen N-siivessä. N-siipi on rungon toteutusratkaisultaan samankaltainen kuin D-siipi, mutta laajuudeltaan noin puolet pienempi. Valmiin rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus on toimia Pirkanmaan sairaanhoitopiirin uuden sydänsairaalan toimitilana. Ajankäytön seurannan aikana runkovaihe oli saatu päätökseen ja sisävaihe oli lähtenyt käyntiin aiemmin syksyllä. Työnjohtajan vastuulla olevia työvaiheita olivat tasoite- ja maalaustyöt, mattolattiat ja muut sisäpintojen työvaiheet.

Liitteen 4 työnjohtaja oli edellisenä keväänä valmistunut rakennusinsinööri, joka työskenteli aluksi D-siivessä, mutta siirtyi ajankäytön seurannan aikana L-siipeen. L-siipi on hankkeen viimeisenä alkanut osa-alue ja ajankäytön seurannan aikana rakennettiin perustuksia, pohjakerrosten kantavia seiniä ja maanrakennustöitä. Työnjohtaja toimi ainoana työnjohtajan vastaavan työnjohtajan kanssa, joten käytännössä kaikki edellä mainitut työvaiheet olivat hänen vastuualuettaan.

Congridin käytön vaikutusta tutkittiin vuoden 2016 syksyn ja vuoden 2017 kevään aikana. Tutkimus suoritettiin osana työnkuvaa, johon kuului pysäköintihallin paikallavalurakenteiden raudoitusten ja paikallavalumuottien tarkastaminen sekä tarkastusasiakirjojen tekeminen tarkastuksista. Liitteissä 5, 6, 7 ja 8 on kuvattu näissä tarkastuksissa käytetyt Congridin tarkastusasiakirjapohjat. Paikallavalettavissa seinissä ja pilareissa muotikalustona käytettiin suurmuotteja ja paikallavalettavissa väli- ja yläpohjissa Doka-holvimuottijärjestelmää. Myös muista paikallavalettavista teräsbetonirakenteista tehtiin raudoitustarkastukset, mutta puutavarasta tehdyistä paikallavalumuoteista ei tehty tarkastusasiakirjoja.

3.1.1 Ajankäytön seuranta

Työnjohtajien ajankäytön seurantataulukkoon valikoitiin yhdessä Tampereen ammattikorkeakoulun, SRV Rakennus oy:n ja Congrid oy:n edustajien kanssa osa-alueet, jotka

mahdollisimman kattavasti käsittävät työnjohtajien tehtävät. Nämä osa-alueet olivat työnohjaus, työnsuunnittelu, dokumentointi, kokoukset ja palaverit, laskujen käsittely ja muut tehtävät. Työnohjaus käsitti työmaalla käytetyn ajan ja työturvallisuuteen, laadunvalvontaan ja itse työnohjaukseen liittyvät tehtävät. Työnsuunnittelu sisälsi työvaiheiden vaatimat hankinnat, aikatauluseurannan sekä tehtäväsuunnitelmien ja muiden tarvittavien suunnitelmien laatimisen. Dokumentoinnilla tarkoitettiin kaikkia tarkastusasiakirjoja ja pöytäkirjoja, joita oli tarpeellista laatia esimerkiksi betonoinneista, laatutarkastuksista sekä mallitöistä ja katselmuksista. Kokoukset ja palaverit käsittivät kaikki viikoittaiset palaverit, kuten aliurakoitsijapalaverit ja pääurakoitsijan sisäiset mestaripalaverit sekä esimerkiksi uusien työvaiheiden alkaessa järjestetyt aloituspalaverit ja muut tarvittaessa pidetyt kokoukset ja palaverit. Laskujen käsittely sisälsi työnjohtajien omien vastuualueiden hankintojen ja töiden laskuerien oikeellisuuden tarkastamisen ja litteroinnin. Muulla ajankäytöllä tarkoitettiin kaikkea työaikaa, joka ei sopinut mihinkään edellä mainittuun osa-alueeseen.

Ajankäytön seurannan tavoitteena oli tutkia työnjohtajien ajankäytön jakaantumista eri tehtäviin ja mahdollisia vastuualueista, työkokemuksesta ja koulutuksesta aiheutuvia eroja. Tutkimukseen valikoituneilla löytyi eroavaisuuksia toisistaan jokaisella näistä kolmesta tekijästä. Työnjohtajat täyttivät päivittäin Microsoft Excel –taulukon työajan käytön osa-alueittain neljän viikon ajan. Työtä ohjanneen SRV Rakennus oy:n edustajan kanssa todettiin neljän viikon olevan sopiva kesto kyseiselle ajankäytön seurannalle.

3.1.2 Congrid-mobiilisovellus

Congrid-mobiilisovellus otettiin käyttöön Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeessa vuoden 2016 syksynä ja se oli SRV Rakennus oy:n ensimmäinen kohde Pirkanmaalla, jossa Congrid otettiin käyttöön laatutarkastusten työkaluksi. Congrid on tuore mobiilisovellus markkinoilla, joten Tampereen ammattikorkeakoulun ja SRV Rakennus oy:n puolesta oli kysyntää siitä tehdylle tutkimustyölle. Tässä työssä keskityttiin soveluksen laadunhallintaan liittyviin ominaisuuksiin ja sen käytön vaikutukseen työnjohtajien ajankäyttöön.

Ennen Congridin käyttöönottoa laatutarkastukset dokumentoitiin SRV Rakennus oy:n käyttämiin Microsoft Word –pohjiin. Tämä oli Congridin käyttöön verrattuna hitaampaa ja hankalampaa, koska tarkastuskohtaiset tiedot ja kuvat jouduttiin lisäämään varsinaisen

tarkastuksen jälkeen. Congridin vahvuus on tarkastusasiakirjan tekeminen arkistointivalmiiksi itse tarkastuksen aikana. Mobiilisovelluksen lisäksi Congrid oy:llä on Live-palvelu, joka toimii projektipankkina Congridilla tehdyille tarkastuksille. Live-palvelun käyttö vähentää huomattavasti dokumenttien arkistointiin käytettävää aikaa, koska ne tallentuvat automaattisesti pilvipalveluun tarkastuksen hyväksymisen jälkeen.

Tutkimustyön aikana Congridilla tehtiin yli 100 laatutarkastusta. Valtaosa näistä tarkastuksista suoritettiin hankkeen yhdessä osakohteessa, pysäköintihallissa, ja lähes kaikki tarkastukset tehtiin raudoituksista ja suurmuoteista, mutta mukaan mahtui myös muutama työvaiheen mallikatselmus. Liitteissä 5, 6, 7 ja 8 on otokset raudoitus- ja muottitarkastusten tarkastuspohjista. Tarkastuspohjiin on pyritty valitsemaan oleellimmat tarkastuskohdat, jotka auttavat tarkastusta tekevää henkilöä ottamaan esimerkiksi raudoitustarkastuksessa kaikki laadullisesti tärkeät asiat huomioon. Kyseiset tarkastuspohjat ovat saatavilla jokaisessa SRV Rakennus oy:n hankkeessa, jotka käyttävät Congridia. Uusien tarkastuspohjien tekeminen Live-palvelun kautta on mahdollista jokaisella käyttäjällä.

3.2 Tulokset

Työnjohtajien ajankäytön seurannasta ja Congrid-mobiilisovelluksen käytöstä saatuja tuloksia käsitellään tässä luvussa. Työnjohtajien ajankäyttö oli tuloksien perusteella hyvin yksilökohtaista, mutta Congridin käytöstä saatu kokemus osoitti konkreettisesti sen hyödyt suuren toimitilahankkeen työmaaorganisaatiolle.

Ajankäytön seuranta

Ajankäytön seuranta osoitti kuinka paljon eroavaisuudet koulutuksessa, työkokemuksessa ja vastualueissa vaikuttavat ajankäytön jakaantumiseen eri tehtäväkokonaisuuksiin. Liitteiden 2 ja 3 kokeneemmat työnjohtajat onnistuivat viettämään enemmän aikaa työmaalla, koska he pystyivät suorittamaan muut tehtäväkokonaisuudet tehokkaammin. Heidänkin välillä oli kuitenkin huomattava ero työmaalla ja muissa tehtävissä käytetyssä ajassa, mutta tämä selittyy pääasiassa sillä, että liitteen 2 työnjohtajalla oli pidemmästä työurasta johtuen enemmän vastuuta esimerkiksi aliorakoiden ja hankintojen suunnittelussa, velvollisuus osallistua useampiin palavereihin ja enemmän dokumentointia vaativia tehtäviä.

Nuorempien eli liitteiden 1 ja 4 työnjohtajien kokemuksen puute ilmeni selkeimmin muihin kuin nimettyihin tehtäväkokonaisuuksiin käytetyllä ajalla. He eivät osanneet käyttää aikaa yhtä tehokkaasti verrattuna kokeneempiin työnjohtajiin, joten muun ajankäytön osuus on huomattava toisin kuin liitteiden 2 ja 3 työnjohtajilla. Muuten erot ovat selitettävissä paljolti osakohteiden sisäisellä tehtävien jakautumisella. Kumpikaan heistä ei hoi-
tanut laskujen käsittelyä tai kustannusvalvontaa, joten niihin käytettyä aikaa ei ollut lainkaan. Liitteen 1 työnjohtajan pääasiallisia vastuualueita olivat laatutarkastusten tekeminen, dokumentointi ja arkistointi paikallavalettaville rakenteille sekä työturvallisuus- ja järjestyspuutteiden korjaaminen. Hänen täyttämänsä seurantataulukko vahvistaa tämän, koska suurin osa työajasta kului työnohjaukseen ja dokumentointiin. Liitteen 4 työnjohtajalla vastaavasti ajankäytön seurantataulukko osoittaa valtaosan hänen työajastaan kuuluneen perustamisvaiheen työnohjaukseen, -suunnitteluun ja pienhankintoihin liittyviin tehtäviin, jotka olivat hänen pääasiallinen vastuualueensa.

	TJ 1	TJ 2	TJ 3	TJ 4
Työnohjaus	40,7 %	51,0 %	81,5 %	31,2 %
Työnsuunnittelu	8,7 %	11,6 %	6,6 %	26,6 %
Dokumentointi	18,7 %	5,3 %	0,3 %	3,2 %
Kokoukset ja palaverit	6,0 %	17,5 %	9,0 %	7,8 %
Laskut	0 %	9,3 %	2,4 %	0 %
Muu	26,0 %	5,3 %	0,3 %	31,2 %

TAULUKKO 1. Työnjohtajien ajankäytön suhteellinen jakaantuminen eri tehtäväkokonaisuuksiin

Taulukossa 1 on kuvattu eri tehtäväkokonaisuuksiin käytetty suhteellinen osuus työajasta ajankäytön jakaantumisen hahmottamisen helpottamiseksi. Tämä havainnollistaa edellä mainittuja eroja työnjohtajien ajankäytössä. Taulukosta voidaan kuitenkin havaita pääpiirteittäisiä samankaltaisuuksia, kuten työnohjaukseen käytetyn ajallisen osuuden olevan suurin yksittäinen tehtäväkokonaisuus jokaisella työnjohtajalla.

Congrid-mobiilisovellus

Congrid oy:n mobiilisovelluksella ja Live-palvelulla saadut hyödyt laadunvarmistusprosessin nopeuttamisessa ja helpottamisessa ovat olleet huomattavia. Aiemmin laatutarkastukset suoritettiin ottamalla kuvat tarkastettavasta kohteesta ja kirjaamalla puutteet ylös paperille tai mobiililaitteelle, jonka jälkeen tiedot dokumentoitiin Microsoft Word -pohjaiseen tarkastusasiakirjapohjaan. Tämän jälkeen tarkastusasiakirja tulostettiin paperille tarkastukseen osallistuneiden ja tarvittaessa rakennuttajan edustajan allekirjoituksia varten ja sitten muutettiin edelleen takaisin sähköiseen muotoon arkistointia varten. Dokumentit arkistointiin sähköisesti lähettämällä ne Grano oy:n SokoPro-projektipankkiin. Kaikki vaiheet mukaan luettuna koko prosessiin käytetystä ajasta valtaosa kului dokumentointiin ja arkistointiin.

Congrid-mobiilisovelluksella dokumentointi ja arkistointi on mahdollista suorittaa varsinaisen tarkastuksen aikana. Laatutarkastuskohtaiset tiedot, huomiot ja kuvat voidaan syöttää nopeasti tarkastuspohjaan mobiililaitteen kosketusnäytöllisen käyttöliittymän avulla. Kaikkia näitä kohteita voi tarvittaessa muokata vielä tarkastuksen tallentamisen jälkeen Live-palvelussa, jonne tarkastuksen arkistointi tapahtuu automaattisesti sen tallentamisen yhteydessä. Laatutarkastuksissa ja -katselmuksissa, joihin tarvitaan tilaajan edustajan tai suunnittelijan hyväksyntä, allekirjoitus voidaan suorittaa sähköisesti Congridin Live-palvelussa. Tämä on erittäin käytännöllinen ominaisuus, koska esimerkiksi suunnittelutoimistot sijaitsevat usein eri paikkakunnalla kuin itse työmaa ja suunnittelijoiden käynnit työmaalla tapahtuvat harvakseltaan.

3.3 Jatkoimenpiteet

Työnjohtajien ajankäytön seurannan perusteella on vaikea vetää johtopäätöksiä suurten yksilökohtaisten eroavaisuuksien johdosta. Tuloksista voidaan kuitenkin todeta työkokemuksen vaikuttavan paljon ajankäytön tehokkuuteen ja sitä kautta myönteisesti työnohjaukseen käytettävissä olevaan aikaan. Työelämään siirtyville nuoremmille työnjohtajille olisi mahdollisesti tarpeen järjestää ohjausta ja koulutusta ajankäytön tehostamiseen. Tämä tapahtuu itsestäänkin kokemuksen karttuessa, mutta oppimiskäyrää voitaisiin lyhentää ja sitä kautta lisätä työn tuottavuutta.

Congrid-mobiilisovelluksen käytöstä saatujen tuloksien perusteella voidaan todeta, että se käyttöönotto tehostaa työmaaorganisaation laadunvarmistusprosessia. Kuten aiemmin mainittiin, Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahanke oli SRV Pirkanmaan alueyksikön ensimmäinen hanke, jossa Congrid otettiin käyttöön laadunvarmistuksen työkaluna. Käyttökokemusten perusteella Congrid-mobiilisovellus ja Live-palvelu tullaan ottamaan käyttöön alueyksikön tulevilla hankkeilla.

4 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli tutkia työnjohtajien ajankäyttöä suuressa toimitilahankkeessa ja Congrid-mobiilisovelluksen vaikutusta siihen laadunvarmistusprosessin työkaluna. Tämä toteutettiin keräämällä neljältä työnjohtajalta tietoa ajankäytön jakaantumisesta eri tehtäviin neljän viikon aikana. Mobiilisovelluksen käytön hyötyjä tutkittiin omien käyttökokemusten perusteella.

Työnjohtajien ajankäytön seurannan tulosten perusteella voidaan todeta, että työnjohtajien ajankäytön jakaantuminen eri tehtäviin on monen eri tekijän summa. Koulutus, työkokemus ja vastuulla olevien tehtävien sisältö määrittävät kuinka paljon tai vähän työnjohtajat käyttävät aikaa työnohjaukseen ja -suunnitteluun, kustannuksiin, kokouksiin ja palavereihin, dokumentointiin ja muihin tehtäviin. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla työnjohtajilla työnohjaus oli kuitenkin suurin yksittäinen tehtäväkokonaisuus ajankäytön osalta, vaikka sen määrässä olikin huomattavia eroja työnjohtajien välillä. Kattavampien tulosten saamiseksi olisi täytynyt olla suurempi otanta työnjohtajia, mutta tähän ei ollut mahdollisuuksia yhden rakennushankkeen työmaaorganisaatiossa.

Congrid oy:n mobiilisovellus ja Live-palvelu osoittautuivat erinomaisiksi laadunvarmistusprosessin dokumentointi- ja arkistointityökaluiksi. Rakennusalan digitalisoituessa on luontevampaa hoitaa dokumentointi ja arkistointi alusta loppuun sähköisesti. SRV Rakennus oy:n Pirkanmaan alueyksikössä aiotaan näiden syiden johdosta ottaa Congrid-mobiilisovellus käyttöön laadunvarmistuksen työkaluksi tulevissa hankkeissa. Tämä tuo kuitenkin mukanaan myös haasteita sillä erityisesti vanhemman ikäpolven toimihenkilöitä täytyy kouluttaa mobiilisovelluksen käytössä, jotta siirtymä aiemmista työkaluista uusiin sujuu mahdollisimman vähillä ongelmilla.

LÄHTEET

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

Kankainen J. & Junnonen J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto oy.

Koskenvesa A., Sahlstedt S., Mäki T., Kivimäki C., Lahtinen M., Junnonen J-M. & Viita J. 2015. Laadukasta rakentamista – työmaan hyviä käytäntöjä. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry.

Rakennustöiden laatu 2017. 11. uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto oy.

Rakennustieto oy. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998. RT-ohjekortti, RT 16-10660.

SRV, Intranet. Luettu 2.5.2017 <https://intranet.srv.fi/display/sm> sivusto on ulkopuolisilta suljettu

SRV.fi, SRV yhtiönä, SRV malli. Luettu 2.5.2017 www.srv.fi/srv-yhtiona/srv-yhtiona/srv-malli

LIITTEET

Liite 1. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 1)

Liite 2. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 2)

Liite 3. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 3)

Liite 4. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 4)

Liite 5. Congridin tarkastusasiakirjapohja perustusten sekä väli- ja yläpohjien raudoituksille

Liite 6. Congridin tarkastusasiakirjapohja kantavien seinien ja pilareiden raudoituksille

Liite 7. Congridin tarkastusasiakirjapohja väli- ja yläpohjien paikallavalumuoteille

Liite 8. Congridin tarkastusasiakirjapohja kantavien seinien ja pilareiden paikallavalumuoteille

Liite 1. Ajankäytön seurantataulukko (työnjohtaja 1)

TYÖNJOHTAJIEN AJANKÄYTÖN SEURANTA							
	Työnohjaus (työmaalla käytetty aika, laadunvalvonta jne.)	Työnsuunnittelu (hankinnat, aikataulu jne.)	Dokumentointi (betonointipöytäkirjat, raudoitustarkastukset jne.)	Kokoukset ja palaverit	Laskut	Muu	Yht.
17.10.2016	3		2	1		2	8
18.10.2016	3	1	1			3	8
19.10.2016	4		2			2	8
20.10.2016	3			1		4	8
21.10.2016	4	1	1			2	8
							40
24.10.2016	4	1	1	1		1	8
25.10.2016	3	0	1			4	8
26.10.2016	2	2				4	8
27.10.2016	4		2	1		1	8
28.10.2016							0
							32
31.10.2016	3	1		1		3	8
1.11.2016	4	1	1			2	8
2.11.2016	3		1	1		3	8
3.11.2016	3	1		1		3	8
4.11.2016	4	2	2				8
							40
7.11.2016	4		3	1			8
8.11.2016	3	1	2			2	8
9.11.2016	3	1	2			2	8
10.11.2016	2	1	4			1	8
11.11.2016	2		3	1			6
	61	13	28	9	0	39	38

Liite 2. Ajankäytön seuranta (työnjohtaja 2)

TYÖNJOHTAJIEN AJANKÄYTÖN SEURANTA						
	Työnohjaus (työmaalla käytetty aika, laadunvalvonta jne.)	Työnsuunnittelu (hankinnat, aikataulu jne.)	Dokumentointi (betonointipöytäkirjat, raudoitustarkastukset jne.)	Kokoukset ja palaverit	Laskut	Muu
17.10.2016	5	2	0,5	0,5		8
18.10.2016	6			2		8
19.10.2016	4	0,5	0,5	2	3	10
20.10.2016	2			6		8
21.10.2016	5	2		1		8
						42
24.10.2016	5	1	1		2	9
25.10.2016	4	2	1	1		8
26.10.2016	4	2		2	3	11
27.10.2016						0
28.10.2016						0
						28
31.10.2016	4		1	2	1	8
1.11.2016	5	1			2	8
2.11.2016	4	1	0,5	2	0,5	8
3.11.2016	6	1		1		8
4.11.2016	4	1	1	1	1	8
						40
7.11.2016	5	1	1	1		8
8.11.2016	5	1	0,5	2	0,5	9
9.11.2016	4	1		3		8
10.11.2016						8
11.11.2016	5	1	1		1	8
	77	17,5	8	26,5	14	41

Liite 3. Ajankäytön seuranta-aulukko (työnjohtaja 3)

TYÖNJOHTAJIEN AJANKÄYTÖN SEURANTA												
	Työnohjaus (työmaalla käytetty aika, laadunvalvonta jne.)	Työnsuunnittelu (hankinnat, aikataulu jne.)	Dokumentointi (betonointipöytäkirjat, raudoitustarkastukset jne.)	Kokoukset ja palaverit	Laskut	Muu						
17.10.2016	8											8
18.10.2016	7	1										8
19.10.2016	6,5	1			1							8,5
20.10.2016	6			2								8
21.10.2016	4			3	1							8
												40,5
24.10.2016	7	1										8
25.10.2016	7			1								8
26.10.2016	11	3			0,5							14,5
27.10.2016	8											8
28.10.2016	6			2								8
												46,5
7.11.2016	7,5				0,5							8
8.11.2016	8											8
9.11.2016	7	0,5			0,5							8
10.11.2016	6	2										8
11.11.2016	5	1		2								8
												40
14.11.2016	8					0,5						8,5
15.11.2016	7	1			0,5							8,5
16.11.2016	7,5	0,5										8
17.11.2016	8											8
18.11.2016	2		0,5	5								7,5
	136,5	11	0,5	15	4	0,5						40,5

Liite 4. Ajankäytön seuranta-aulukko (työnjohtaja 4)

TYÖNJOHTAJIEN AJANKÄYTÖN SEURANTA							
	Työnohjaus (työmaalla käytetty aika, laadunvalvonta jne.)	Työsuunnittelu (hankinnat, aikataulu jne.)	Dokumentointi (betonointipöytäkirjat, raudoitustarkastukset jne.)	Kokoukset ja palaverit	Laskut	Muu	
17.10.2016	3			1		4	8
18.10.2016	1	2		2		3	8
19.10.2016	3	3	1			1	8
20.10.2016	1	4	1			2	8
21.10.2016	2	3				3	8
							40
24.10.2016	3	1		1		3	8
25.10.2016	1	1		2		4	8
26.10.2016	2	3	1			2	8
27.10.2016	2	4	1			1	8
28.10.2016	3	3				2	8
							40
31.10.2016	2	4				2	8
1.11.2016	1			2		5	8
2.11.2016	3	4				1	8
3.11.2016	3	3				2	8
4.11.2016	1	1	1			2	5
							37
7.11.2016	3			2		3	8
8.11.2016	2	1		2		3	8
9.11.2016	4	1				2	7
10.11.2016	6	1					7
11.11.2016	2	2				3	7
	48	41	5	12	0	48	37

Liite 5. Congridin tarkastusasiakirjapohja perustusten sekä väli- ja yläpohjien raudoituk-
sille

7849 TAYS -pysäköintilaitos

Työ 7849

SRV Rakennus Oy

Asennus tarkastus

27.06.2016, Viikko 26



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.6 Raudoitukset / Asennus tarkastus	

Perustiedot

Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat

1.	Tarkastutus piirroksen n.
2.	Terästen koko ja jako suunnitelmien mukainen
3.	Terästen jatkopituudet suunnitelmien mukaiset
4.	Suojaetäisyydet suunnitelmien mukaiset
5.	Raudoitus ja detaljit valokuvattu ennen valua

Lisätietoja

--

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 6. Congridin tarkastusasiakirjapohja kantavien seinien ja pilareiden raudoituksille

7849 TAYS -pysäköintilaitos
Työ 7849
SRV Rakennus Oy

Asennus tarkastus
22.09.2016, Viikko 38



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.6a Seinärakenne raudoitukset / Asennus tarkastus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Tarkastutus piirroksen n.
2.	Terästen koko ja jako suunnitelmien mukainen
3.	Terästen jatkopituudet suunnitelmien mukaiset
4.	Suojaetäisyydet suunnitelmien mukaiset
5.	Raudoitus ja detaljit valokuvattu ennen valua

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 7. Congridin tarkastusasiakirjapohja väli- ja yläpohjien paikallavalumuoteille

7849 TAYS -pysäköintilaitos
 Työ 7849
 SRV Rakennus Oy

Asennus tarkastus
 27.06.2016, Viikko 26



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.5 Paikallavalumuotit / Asennus tarkastus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Muottisuunnitelma n. (DOKA)
2.	Muottien alapuolen tuenta
3.	Kallistukset suunnitelmien mukaiset
5.	Palkkien pohjan korko suunnitelmien mukainen
6.	Läpiviennit suunnitelmien mukaiset - Koko - Paikka
7.	Stopparit
8.	Liikuntaaumalaitteet
9.	Irrituskaistat

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 8. Congridin tarkastusasiakirjapohja kantavien seinien ja pilareiden paikallavalmuoteille

7849 TAYS -pysäköintilaitos
Työ 7849
SRV Rakennus Oy

Asennus tarkastus
22.09.2016, Viikko 38



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.5a Seinärakenne muotit / Asennus tarkastus	

Perustiedot	
Alue	
Ura koitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Muottisuunnitelma n. (DOKA)
2.	Muottien suoruus suunnitelmien mukainen
3.	Riittävä muotin tuenta
4.	Läpiviennit ja putkitukset suunnitelmien mukaiset
5.	Muotti ehjä ja puhdas (tarkoituksenmukainen)
6.	Dokumentointi kuvat

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat