

Petra Ervelius

# Työmaan työnjohdon tuottavuuden parantaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Talonrakennustekniikka

Mestarityö

26.11.2018

Tekijä Otsikko	Petra Ervelius Työmaan työnjohdon tuottavuuden parantaminen
Sivumäärä Aika	32 sivua + 1 liitettä 26.11.2018
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Ammatillinen pääaine	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Lehtori, Mervi Dragon Vastaava mestari, Heikki Ristola
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda työmaiden työnjohdolle apuvälineet ja selkeät toimintaohjeet työn tehokkaaseen toteutukseen. Työ tehtiin pääurakoitsijan näkökulmasta aliurakka painotteisen työmaan tuotannon ohjaukseen. Tutkimuksessa huomioitiin työmaan tärkeimmät osa-alueet eri näkökulmista.</p> <p>Opinnäytetyön tilaajayrityksenä toimi Peab Oy pääkaupunkiseudun toimitilarakentamisen yksikkö. Tutkimus toteutettiin osittain kirjallisuustutkimuksena rakennusalan kirjallisuutta apuna käyttäen, sekä osittain haastattelututkimuksena. Haastatteluihin valittiin rakennusalan kokeneita ammattilaisia eri työtehtävistä mahdollisimman hyvän ja laajan näkökulman saamiseksi.</p> <p>Työssä selvitettiin työmaiden suurimmat ongelmat ja ratkaisut niihin. Tutkimuksen tuloksena syntyi menetelmäohjeet työnohjaukseen aina tarjouspyynnöstä urakan luovutukseen asti, sekä viikkosuunnitelmapohja työnohtajille jossa seurataan työnohtajan onnistumisprosenttia omassa työssään. Viikkosuunnitelmapohja kattaa myös urakkakohtaisen kustannus seurannan, laatus seurannan, aikatauluseurannan ja onnistumisprosentit jokaisesta osa-alueesta.</p>	
Avainsanat	työnjohto, ohjeistus, tuotannon ohjaus, rakennustyömaa

Author Title	Petra Ervelius Improving the productivity of the construction managers in the construction site
Number of Pages Date	32 pages + 1 appendices 26 November 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	House Building
Instructors	Mervi Dragon, Principal Lecturer Heikki Ristola, Construction manager
<p>The purpose of this thesis was to create tools and clear instructions for the construction site managers to effectively manage their work.</p> <p>The study was carried out from the point of view of the main contractor, focusing on controlling the production of a subcontractor driven construction site. The study took into account the most important aspects of the construction site from different perspectives.</p> <p>The subscriber of the thesis was Peab Oy's unit for the business premises of the Helsinki metropolitan area. The research was partly carried out as a literature study and partly as an interview study. Experts from the construction industry were selected for interviews with different jobs to get the best possible perspective.</p> <p>In this thesis the main problems of construction sites and solutions to those problems are investigated. The study resulted in clear instructions for work guidance ranging from the call for tenders to the handover of the contract, and a weekly plan for the supervisors to follow the success rate of the managers in their work. The weekly plan also covers cost tracking, quality tracking, timing tracking, and success rates for each area.</p>	
Keywords	construction manager, instruction, production control, construction site

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Yritys	1
1.2	Taustat	1
1.3	Tavoite	1
1.4	Tutkimusmenetelmät	2
2	Työnjohtajan työ	2
2.1	Suurimmat haasteet	3
3	Toimiva tuotannon ohjaus	4
3.1	Aikataulu	4
3.1.1	Yleisaikataulu	4
3.1.2	Tehtäväkohtainen aikataulu	9
3.1.3	Viikkosuunnitelma	11
3.2	Tehtäväkohtainen laatu	12
3.2.1	Laatu sopimuksissa	12
3.2.2	Laadun seuranta	13
3.2.3	Kustannusvaikutukset	15
3.3	Kustannukset	16
3.3.1	Hankinnat	16
3.3.2	Seuranta	16
3.3.3	Kustannusten minimointi	16
4	Työnjohdon apuvälineet	17
4.1	Hankinnat	17
4.1.1	Tarjouspyynnöt	18
4.1.2	Urakkaneuvottelut	19
4.1.3	Sopimukset	19
4.1.4	Suunnitelmakatselmus	20
4.1.5	Aloituspalaveri	21
4.2	Urakoitsijakohtaiset viikkopalaverit	22
4.2.1	Laatu	23

4.2.2	Työturvallisuus	23
4.2.3	Kustannusseuranta	24
4.2.4	Aikataulu	25
4.3	Urakoitsijapalaverit	25
4.4	Työmaan sisäinen viikkopalaveri	26
4.4.1	Kehitetty viikkosuunnitelmapohja	27
5	Tulokset ja johtopäätökset	30
6	Yhteenveto	31
	Lähteet	32
	Liitteet	
	Liite 1. Kehitetty viikkosuunnitelma (salainen)	

# 1 Johdanto

## 1.1 Yritys

Työn tilaajana toimi Peab Oy:n pääkaupunkiseudun toimitilarakentamisen yksikkö. Peab on ruotsalainen rakennusalan yritys, joka työllistää Pohjoismaissa noin 15 000 henkeä, joista Suomessa noin 750 henkilöä. Konsernin toiminta jakautuu neljään eri toiminta-alueeseen; rakentaminen, kiinteistökehitys, infrarakentaminen ja teollisuus. Peabin tärkein tavoite on laatu ja ammattitaito rakennusprosessin kaikissa vaiheissa. [1.]

## 1.2 Taustat

Työmaiden työnjohdon ammattiosaamisessa on suuria eroja. Työt ovat muuttuneet enemmän työnjohtamisesta työnsuunnitteluun ja valvontaan. Työntekijöiden suora ohjaus on vähentynyt viime vuosina runsaasti rakennusliikkeiden käyttäessä aliurakointia omien miehen sijaan. Tämä vaikuttaa siihen, että työnjohdon on enemmän ymmärrettävä sopimustekniikkaa, kustannusten-, laadun- ja aikataulun hallintaa.

Työnjohtajat kokevat olevansa ylityöllistettyjä ja tämä johtuu usein siitä, että keskitytään väärin asioihin. Työmailla on tarve saada myös työnjohtajien työnohjausta ja työntulosten sekä työn tuottavuuden valvontaa kehitettyä.

## 1.3 Tavoite

Työn tavoitteena on saada selkeä kuva siitä mitä työnjohtajan tulee hoitaa, jotta työt saadaan tehokkaasti, tuottavasti sekä laadukkaasti tehtyä. Työn tuloksena on selkeä toimintamalli työnjohtajille työnohjaukseen sekä mallipohja työn suunnitteluun ja työntuloksen seurantaan.

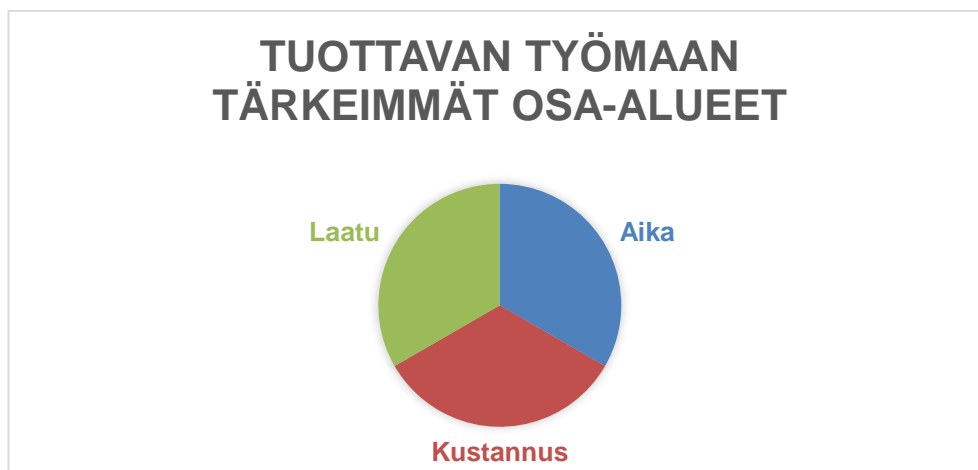
## 1.4 Tutkimusmenetelmät

Työhön haastatellaan aliurakoitsijoita, työnjohtajia, vastaavaa työnjohtajaa, yksikönjohtajaa, tuotantoinsinööriä, työpäällikköä sekä yksityisyrittäjää mahdollisimman monipuolisen kuvan saamiseksi hyvästä työnohjauksesta ja sen puutteista. Tutkimuksen lähteinä käytetään myös alan kirjallisuutta.

## 2 Työnjohtajan työ

Onnistuakseen projektit vaativat johtamista. Projektijohtamisella tarkoitetaan resurssien kuten työvoiman, materiaalien, rahan ja energian käytön hallintaa sellaisella tavalla, että projekti voidaan päättää suunnitellun sisältöisenä ja laatusena, aikataulun sekä budjetin mukaisesti. [9, s 6.]

Työmailla työnjohtajien työ on johtaa työt alusta loppuun kustannustehokkaasti, turvallisesti ja laadukkaasti. Yksinkertaistettuna työnjohtajan tärkein työ on varmistaa aloitusedellytykset jokaiselle työvaiheelle aikataulun mukaisesti. Tämä edellyttää töiden suunnittelua ajoissa ja mahdollisiin poikkeamiin välitöntä reagointia. Työnjohtajan tulee varmistaa, että toimitettu tuote vastaa tilattua.



Kuva 1. Rakennustyömaalla aikataulu, laatu ja raha kulkevat käsikädessä ja vaikuttavat toinen toisiinsa. Yhden kärsiessä, on sillä lähes aina vaikutusta myös muihin osa-alueisiin.

## 2.1 Suurimmat haasteet

Haastatteluissa suurimmiksi haasteiksi koettiin vajaasti tai huonosti tehdyt hankinnat ja niihin jääneiden aukkojen paikkaaminen työmailla. Työmaiden hankintavaiheessa tehdään suurimmalta osalta työmaiden tuotto. Kun kauppa on tehty, ei kustannukset siitä enää pienene. [8.] Hankinnat tehtävä mielellään kokonaisina paketteina, eikä osakauppoina. Vajaat sopimukset aliurakoitsijoiden kanssa jättävät harmaita alueita työkokonaisuuksiin ja usein nuo harmaat alueet on korvattava vuokramiehillä tai teetetyllä tunti-työllä, josta seuraa aina ylimääräisiä kustannuksia.

Hankintojen sisältö koettiin erityisen tärkeäksi, koska työmaalla on enää vaikea vaikuttaa urakan sisältöön, kun sopimus on jo tehty. Kun hankinta on tehty huolellisesti ja huomioiden juuri kyseisen projektin tarpeet, työmaan työnjohdon työ helpottuu. Työnjohdon on valvottava, että urakoitsija toimittaa tilatun tuotteen ja varmistaa toimitukselle edellytykset. Näin ylimääräiset kustannukset ja aikatauluviiveet jäävät pienemmiksi, kun harmaita alueita ei ole ja kokonaiskustannukset ovat etukäteen tiedossa.

Kehittämisen varaa työnjohtajilla on myös yleisesti työmaiden kokonaiskuvan hahmottamisessa. Työmaan kokonaiskuvaan kuuluu ymmärtää työmaan aikataulu, kustannukset, laatuvaatimukset ja itse työvaiheet ja kuinka ne vaikuttavat toinen toisiinsa. Kokonaiskuvan puuttuessa, turhat kustannukset kasvavat. [9, 10.]

Muita lisäksi esille tulleita haasteita olivat

- Työmaiden logistiikka
- Tiukat aikataulut
- Keskeneräiset mestat
- Töiden valmiiksi saattaminen
- Kirjalliset työt ja palaverit
- Kielimuurit
- Epäselvät vastuualueet
- Töiden yhteensovitus
- Puutteelliset suunnitelmat.

Nämä haasteet vaativat huolellista suunnittelua ja ennakointia ajoissa sekä ns. turhien liikkeiden pois jättämistä. Työn suunnittelun ja ohjauksen keinoihin pureudutaan tarkemmin jäljempänä olevissa luvuissa.

### **3 Toimiva tuotannon ohjaus**

#### **3.1 Aikataulu**

Aikataulun tulisi olla työmaan keskiössä, aikataulussa pysyminen on työmaan ohjauksen tärkein menestystekijä, aikataululla ja sen realistisuudella on siis suuri merkitys. Rakennushankkeen aikataulujen on tarkoitus kuvata tuotantoa ja toimia tuotannon ohjauksen sekä valvonnan välineenä. [11.] Aikataulussa pysyminen vaikuttaa jokaiseen tärkeään osa-alueeseen, kustannuksiin, laatuun sekä työturvallisuuteen. Työmaalla tuotannon tulee olla aikataulun mukainen, eikä aikataulun tuotannon mukainen. [2, s. 6.]

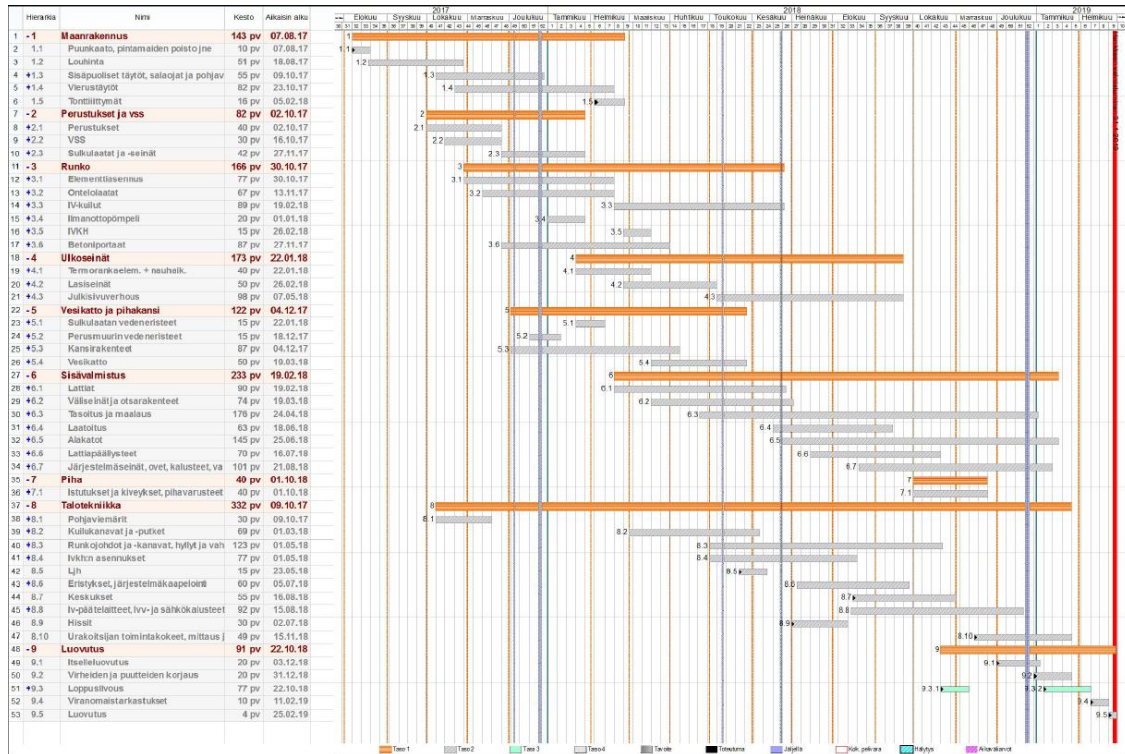
Aikataulun ollessa yksi työmaiden keskeisimpiä ohjenuoria, on aikataulu otettava ajatuksella huomioon jo työmaan suunnitteluvaiheessa ja työmaan hankintoja tehtäessä huomioitava projektikohtaisesti millä nopeudella työ ostetaan ja sitouttaa myös aliurakoitsijat aikatauluun jo sopimusvaiheessa. [8.] Aikataulua tehtäessä tulee ymmärtää työmaan kokonaisuus ja työmaan suunnitelmat oltava valmiina päätöiden osalta, jotta aikataulusta saadaan realistinen. Aikatauluihin on huomioitava riittävät häiriöpelivarat eri tehtävien välille sekä aikataulut tulee aina tehdä projektikohtaisesti huomioiden kunkin projektin ominaispiirteet.

##### **3.1.1 Yleisaikataulu**

Yleisaikataulu antaa raamit työmaan aikataulutukselle. Työmaan yleisaikataululla on käyttötarkoitukseltaan kolme eroavaa muotoa, alustava aikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. [6, s. 43.]

Alustava yleisaikataulu on karkea aikataulu, jonka tarkoituksena on selvittää tärkeimmät työvaiheet ja hankkeen kokonaiskesto. Päätoteuttaja laatii alustavan yleisaikataulun ennen rakentamispäätöstä. Alustavaa yleisaikataulua voidaan käyttää tarjouslaskennassa

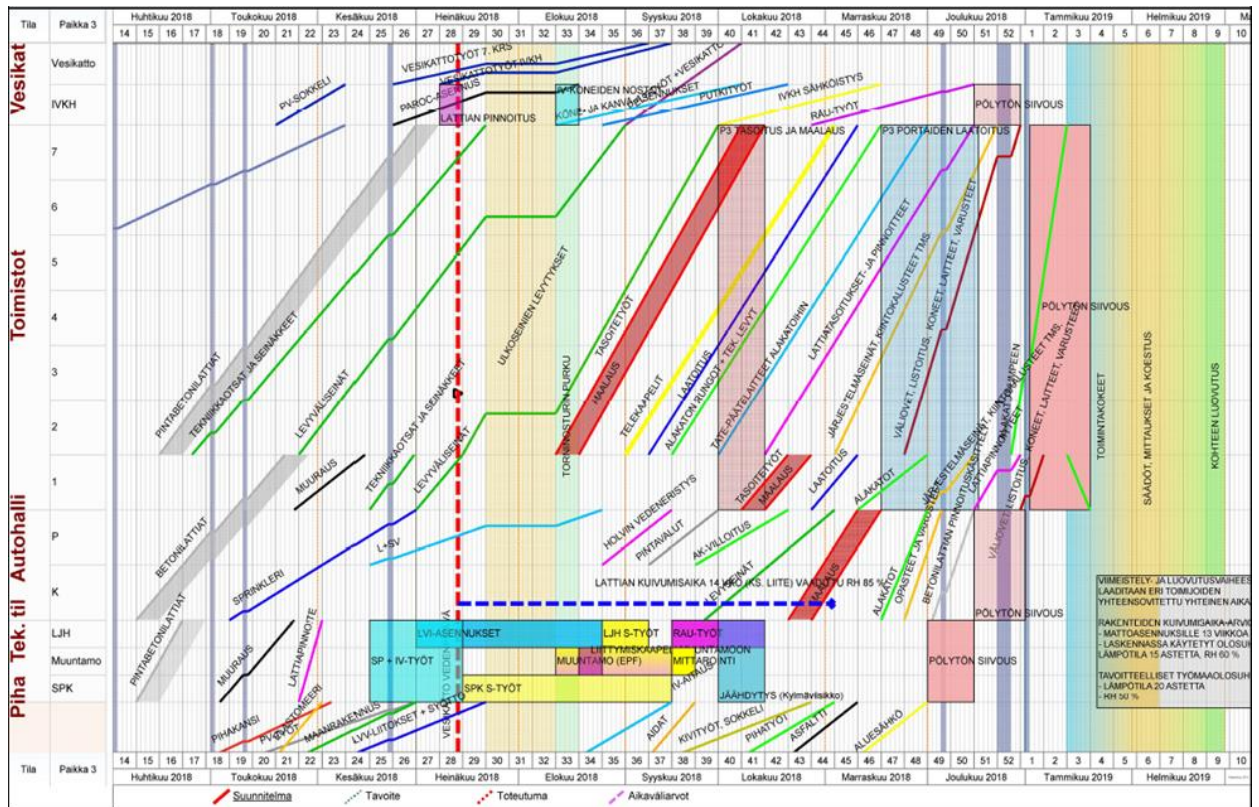
apuna ja aikataulu liitetään usein rakennuttajan ja toteuttajan urakkasopimuksen liitteeksi. Alustavan aikataulun avulla arvioidaan aikataulun kireys, aikaan sidotut kustannukset ja yhteiskustannukset, töiden ajoittuminen eri vuoden aikoihin, tarvittavat henkilöstö/kalusteresurssit sekä tärkeimpien materiaali- ja alihankintojen toimitusajat [6, s 43].



Kuva 2. Esimerkki työmaan alustavasta yleisaikataulusta.

Sopimusyleisaikataulu on tarkennettu versio alustavasta aikataulusta. Sopimusaikataulu on sopimusosapuolten hyväksymä ja tarkentama aikataulu sopimuksen liitteeksi. Sopimusaikataulusta tulee käydä ilmi vähintään projektin alkua ja loppupäivämäärät sekä välitavoitteet. Sopimusaikataulu toimii rakennuttajan valvonnan työkaluna sekä ohjaa pääurakoitsijan toimia. [6, s 45.]

Työaikataulu eli työmaan yleisaikataulu on työnjohtajan tärkein aikataulu ja toimii informaation välittäjänä hankkeen eri osapuolille. Työmaan yleisaikataulu tarkennetaan sopimusaikataulusta palvelemaan työmaata ja ohjaamaan eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista. Yleisaikataulun tulisi toimia pääurakoitsijan ja aliorakoitsijoiden välisten sopimusten ajallisena pohjana.



Kuva 3. Esimerkki työmaan yleisaikataulusta.

Yleisaikataulun suunnitteluun ja rakentamisen läpiviemiin vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- Olosuhteet
- Päärakennusmateriaali ja tapa
- Talotekniset järjestelmät
- Rakennusfysikaaliset tekijät
- Aloitusajankohta. [6, s 64.]

Aikataulua tehtäessä on ymmärrettävä mitä viivat pitävät sisällään, pelkkä tekninen osaaminen ei riitä vaan on ymmärrettävä mistä viiva koostuu. [9.] Aikataulun tekijältä vaaditaan siis osaamista, kokonaiskuvan hahmottamista ja kokemusta rakennusalalta.

Hyvässä aikataulussa on huomioitu jokaisen työn määrä ja sen vaatima kesto. Aikataulussa tulee olla huomioituna häiriöpelivarat ja aikataulussa tulisi näkyä aika ja paikka missä tapahtuu, eli tehtävien eteneminen esitettynä osakohteittain. Tehtävät tulee olla





### 3.1.2 Tehtäväkohtainen aikataulu

Tehtäväkohtaisella aikataululla tarkoitetaan kunkin tehtävän tarkentavaa ja yksityiskohtaisempaa aikataulua jota seurataan ja suunnitellaan työn toteuttajan kanssa. Tehtäväkohtaiseen aikatauluun saadaan raamit yleisaikataulusta. Tehtäväkohtaiset aikataulut varmistavat yleisaikataulun toteutumista.

Aikataulu ja sen vaatimat resurssit tulee sopia ja tarkastaa urakoitsijan kanssa yhteistyössä. Maksuerät ja sakolliset välitavoitteet tulisi määrittää aikataulun pohjalta sopimukseen. [8.] Välitavoitteet ja maksuerät tukevat toisiaan jolloin niiden painoarvo ohjauskeinona paranee [3, s. 15.]

Tehtäväkohtaista aikataulua tulee seurata vähintään viikoittain urakoitsijan kanssa, ja mahdollisiin viiveisiin tai esteisiin tulee reagoida heti. Työt tulee tehdä aina mahdollisuuksien mukaan valmiiksi. [8.]

Jotta työt saadaan kestävästi aikataulussa työn aloitus ja lopetuspäivistä tulee pitää kiinni. Edeltävät työvaiheet tehtävä aina valmiiksi, vaikka ylitöin. Valitettavasti usein käytäntönä on, että työn annetaan viedä oma aikansa. Työn valmistuessa myöhässä seuraavan vaiheen aloitus viivästyy ja tämä kertautuu aina sitä seuraaviin tehtäviin. [8.]

Edeltävän työvaiheen tekijän jättäessä mestan vajaaksi, seuraavakaan ei saa työtään hoidettua loppuun ilman häntä ja tämä kertautuu aina edelleen seuraavaan työvaiheeseen. Vaikutukset koskevat niin laatua, kustannuksia kuin aikatauluakin.

Esimerkki, väliseinäurakoitsija jättää lohkolla hitaammat ikkunan smyygit levyttämättä:

- Seuraavana tulevalla tasoiteporukalla jää ikkunan ympärökset tasoittamatta.
- Maalari maalaa vain tasoitetut alueet.
- Kittausrakoitsija ei pääse kittaamaan ikkunoita.
- Listamies ei pääse listoittamaan ikkunoita.

Tästä seuraa jälkikierroksia jotka tuovat aina turhia lisäkustannuksia. Laatu kärsii parsimisesta sekä työ hidastuu. Suunnittelemattomat jälkikierrokset vievät aikaa ja sotkevat mahdollisia muita lohkolla sille hetkelle suunniteltuja töitä.

Jälkikierrot voivat olla myös suunniteltuja. Aikataulua suunniteltaessa voi käydä ilmi, että työvaiheita ei saada suoritettua yhdellä kierrolla. Tällöin uudet kierrokset tulee huomioida myös aikataulussa ja sitä kautta urakoitsijoiden sopimuksissa. Esimerkkinä tilanne, jossa toimistokohteen levytettävien ulkoseinien höyrynsulku ei ole valmis ennen levyseinätyön aloitusta ja levyseinätyöt muilta osin on saatava käyntiin aikaisemmassa vaiheessa. On silloin sovittava yhdellä kierrolla muut seinät ja toisella kierrolla ulkoseinät. Tämä sama kierros tulisi sopia myös perässä tuleviin urakoihin kuten esimerkiksi tasoite- ja maa- lausurakkaan, mahdollisesti lattianpäällysteurakkaan ja listoitusurakkaan. Tärkeintä on, että työ on suunniteltu, aikataulutettu ja sovittu etukäteen.

Työnjohdon varmistettua urakoitsijoille mestat, on työnjohtajien pystyttävä vaatimaan myös urakoitsijoilta tilattu työ aikataulussa ja sovituksessa laajuudessa. Jos työstä on jäänyt huomioimatta jokin osa-alue joka vaikuttaa työn loppuunsaattamiseen, on se pyrittävä korjaamaan heti jolloin ongelman kertautuminen muihin töihin jäisi pois.

Aikataulu tulee tehdä mahdollisimman yksinkertaiseksi ja selkeäksi.

RAKSALIIKE OY	11.9.2018
LAATTA OY Aikataulu Toimitila 2, toimikatu 4 Työnumero. 22214	
<b>PÄIVITYS 24.10.2018</b>	
<b>Wc-tilat</b>	
2krs tilat 2111, 2222, 2233	Valmius %
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mestänvastaanotto vk41 ma 100%</li> <li>• Tasoitukset vk 42 ma 100%</li> <li>• <del>Primerointi</del>/eristykset vk 42 ti/ke 100%</li> <li>• Laatoitus vk42 to 100%</li> <li>• Saumaukset vk42 pe 100%</li> <li>• Mestän luovutus ja suojaus vk 43 ma 100%</li> </ul>	
3krs tilat 3111, 3222, 3221	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mestänvastaanotto vk42 ma 100%</li> <li>• Tasoitukset vk 43 ma 0%, Työ myöhässä aikataulusta</li> <li>• <del>Primerointi</del>/eristykset vk 43 ti/ke 0% tasoituksen aloitus vk 43 to,</li> <li>• Laatoitus vk43 to aikataulu kiinni viikonlopputyöllä.</li> <li>• Saumaukset vk43 pe vk 44 resursseja lisätään 2 RAM</li> <li>• Mestän luovutus ja suojaus vk 44 ma</li> </ul>	
4krs lattiat 4333, 4434, 8764	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mestän vastaanotto vk 44</li> <li>• Tasoitus 4333, 4434, 8764 vk 45</li> <li>• laatoitus 4333 vk 46 ma-ke <ul style="list-style-type: none"> <li>o 4333 luovutus ja suojaus vk 46 ke</li> </ul> </li> <li>• Laatoitus 4434 vk 46 to-pe <ul style="list-style-type: none"> <li>o 4434 luovutus ja suojaus vk 46 pe</li> </ul> </li> <li>• Laatoitus 8764 vk 47 ma-to <ul style="list-style-type: none"> <li>o 8764 luovutus ja suojaus vk 47 pe</li> </ul> </li> </ul>	

Kuva 6. Esimerkki toimivasta ja yksinkertaisesta päivittäin seurattavasta tehtäväkohtaisesta aikataulusta. Aikataulussa näkyy työvaiheiden valmiusprosentit sekä töiden aloitus- ja loppuspäivät.

### 3.1.3 Viikkosuunnitelma

Viikkosuunnitelma on työnjohtajan apuväline työnsuunnitteluun. Viikkosuunnitelmat tehdään yleensä kolmenviikon tarkkuudella. Suunnitelma on työnjohtajan apuväline työn hoitamiseen ja suunnitteluun. Suunnitelmassa tulisi näkyä työnjohtajan johtamien töiden aikataulu, mahdolliset mallikatselmukset, mestan vastaanotot yms. Viikkosuunnitelman tulisi pohjautua yleisaikatauluun ja viikkosuunnitelmassa käydään työt päivä ja jopa tuntitarkkuudella läpi. Viikkosuunnitelmaa tehtäessä tulisi ymmärtää, että suunnitelma tehdään itseä varten. On mahdotonta hoitaa töitä hyvin ilman mitään suunnittelua, tai ainakin ne ihmiset ovat harvassa ja varmasti muualla kuin rakennusalalla. [9.]

Yleisimpiä puutteita viikkosuunnitelmissa

- Ei seurata toteumaa
- Aikataulu ei pidä paikkaansa
- Töitä siirretään viikosta toiseen -> joka viikko uusi suunnitelma
- Työvaiheita ei yksilöidä tarpeeksi.

Työmaa raksa Matti Meikäläinen Viikkoaikataulu	vko 34					vko 35					vko 36				
	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe
urakoitsijoiden työt															
Otsien levytys															
Väliseinien rungot															
Väliseinien levytys															
Tasoitetyöt															
Etuokaisu															
Pohjamaalaus															
Pintamaalaus															
Omat Työt															
Yhteensovitettavat työt muiden työnjohtajien kanssa															

Kuva 7. Esimerkki puutteellisesta viikkosuunnitelmasta. Suunnitelmasta ei käy ilmi mitä tapahtuu milloinkin ja missä. Töitä ei ole yksilöity, eikä työn aloitus tai lopetuspäivää ole näkyissä. Aikataulu ei tällöin palvele ketään.

Viikkosuunnitelmat läpikäydään viikkopalaverissa. Työt tulee suunnitella ja sovittaa yhteen ennen palaveria. Palaverissa tulisi käydä tulevat työt vain ilmoitusluontoisesti läpi. [9.] Usein suunnitelmat tehdään vain palaveria varten jolloin suunnitelman todellinen tarkoitus ei toteudu. Viikkosuunnitelman tarkoitus on toimia pohjana omien töiden suunnit-

teluun ja informointiin muulle työnjohdolle. Hyvä tapa on myös sovittaa työnjohtajien viikkoaikataulut yhteen kokonaisuuteen ja viedä tieto myös työntekijöille. Toimiva työmaa vaatii läpinäkyvyyttä, joka taas tarkoittaa tiedon jakamista myös muille [11.]

### 3.2 Tehtäväkohtainen laatu

Laadunhallinnassa oleellista, että laatuodotukset on määritelty tarkasti toiminnalle ja lopputuotteelle. Laatuvaatimukset tulee konkretisoida myös työntekijöille ja varmistua siitä, että tekijät ovat ymmärtäneet mistä kyse. [4, s 6.] Jos työ on myyty aliurakoitsijalle, tulee aliurakoitsijan työnjohdon varmistua työntekijöiden perehdyttämisestä laatuvaatimuksiin.

Laadun hallinnalla on suora vaikutus myös kustannuksiin ja aikatauluun. Työnjohdon on vaadittava urakoitsijoilta tilattua laatua ja ymmärrettävä työnlaatuun vaikuttavat tekijät. Laatu on huonoa, kun aikataulu on tiukka ja häiriöaltis. Laatuun vaikuttavat työntekijöiden vaihtuvuus, työntekijöiden epätieto kyseisen kohteen laatuvaatimuksista ja laadun valvonta. Työnjohdon tulee varmistaa olosuhteet työn laadukkaasti toteuttamiseen, kuten kohteen lämpötila, kosteus ja siisteys. Laatutekijät on huomioitava ja rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa.

Tyypillisimpiä puutteita laadunhallinnassa [4, s. 4.]

- Työlajeja koskevia vaatimuksia ei yksilöidä.
- Laatuason säilymistä ei valvota aloituksen jälkeen.
- Laadunvarmistustoimenpiteitä ei dokumentoida.
- Havaittujen virheiden korjausta ei dokumentoida.
- Työmaan riskianalyyssissa olevat asiat ja laadunvarmistustoimenpiteet eivät kohtaa.
- Laatuvaatimuksia seurataan liian myöhään, vasta työn luovutuksen yhteydessä.

#### 3.2.1 Laatu sopimuksissa

Sopimusta laadittaessa tulee huomioida kohteen laatuksiteerit sekä niihin vaikuttavat seikat. Sopimukseen tulee kirjata selkeästi haluttu laatu ja työlajiin liittyvät laadunvarmistusmenettelyt, urakoitsijan on esitettävä oma laadunhallintamenetelmänsä. Työ ostetaan tietyillä laatuksiteereillä. Urakoitsijat tulee sitouttaa noudattamaan sovittua laatua ja dokumentoimaan laadunvarmistustoimenpiteensä systemaattisesti. Sopimuksessa tulisi

huomioida, että tilaaja ottaa vastaan valmista työtä, työ tulee siis luovuttaa tilaajalle valmiina, laadunhallinta- ja varmistus dokumentoituna, itselle luovutus-listat tehtynä ja kuitattuna. Tämä tulee tapahtua urakoitsijan toimesta, jos näin on sopimuksessa sovittu. Tilaajan tulee saada valmis ja tilattua vastaava tuote laatuvaatimuksineen. Sopimukseen tulee määritellä työnluovutus. Työtä voidaan esimerkiksi luovuttaa osakohteittain ja nämä luovutukset voidaan sitoa maksueriin.

### 3.2.2 Laadun seuranta

Aloituspalaverin jälkeen, työvaiheen alkaessa tulee varmistaa edellytykset työntoteutukselle. Mestänvastaanotto tulee tehdä noin 1vk etukäteen ennen työnaloitusta. Sopimuksessa tulisi olla sovittuna, työnaloituksesta vain kirjallisen mestänvastaanoton jälkeen, urakoitsijan aloittaessa työt ennen vastaanottoa katsotaan hänen ottaneen mestän vastaan ja vastaavan lopputuotteen laadusta.

Mestän vastaanotossa tulee olla mukana vähintään urakoitsijan työnjohtaja sekä pääurakoitsijan työtä johtava työnjohtaja. Edeltävän työvaiheen edustaja on myös hyvä olla mukana. Laatoitustöissä esimerkiksi, väliseinäurakoitsija.

## RAKENNUSLIKE RAKSA OY

## PÖYTÄKIRJA

Työmaa Toimitila 2 Pvm. 4.10.2018  
 Työnro 111245  
 Urakoitsija Laatulatta Oy  
 Tehtävä Laatoitustyöt

## Katselmuksen aihe

Mestansvastaanotto laatoitustöille

## Laatuvaatimukset

Sisä Ryl 2013

## Läsnä

Mikko Mälli, Laatulatta Oy

Maija Esimerkki, Rakennusliike Raksa Oy

Ville Viimeinen, Kipsiseinä Oy

## Tehtävä

## Kohde

Laatoitustyöt 2krs wc-tilat 2111, 2112, 2114

## Tarkastetut asiat

Betonilattian kosteus alle 90% OK  
 Kipsiseinät, suuruus OK, Ruuvinkanta 3kpl ylhäällä tila 2111-> Kipsiseinä Oy korjaus 4.10.2018  
 Kiviseinät, hiottavaa -> Laatulatta Oy tuntityö 1h hionta  
 Kaadot OK  
 Kaivot OK  
 Lämpötila +18 OK

## Huomautukset

Kipsiseinän ruuvien korjaus 4.10.2018 Kipsiseinä Oy, Kiviseinän hionta Laatulatta Oy (1h)

## Muut kirjattavat asiat

Työt alkaa kohteessa 13.10.2018

Katselmuksen tulokset :

Hyväksytty  
 Hyväksytty huomautuksin  
 Hylätty huomautuksin

x

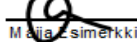
Huomautukset poistettu 5./10.2018 mennessä  
 Uusinta katselmus 6./10.2018

## Liitteet

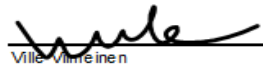
Kosteusmittausraportti

Kuvat kiviseinä/kipsiseinä/lattiat/kaivot/kaadot

Allekirjoitukset ja nimeselvennökset

  
 Maija Esimerkki

  
 Mikko Mälli

  
 Ville Viimeinen

Kuva 8. Esimerkki yksinkertaisesta ja toimivasta mestanluovutuksesta. Taulukkomuotoinen esitystapa on selkeä, ja kaavakkeessa todennettu puutteet, kuka korjaa, milloin korjattuna, milloin uusintatarkastus ja milloin työt alkavat. Vastaanotossa tulee sopia jo valmiiksi mahdolliset tuntityöt.

Mestansvastaanotto antaa aloitusedellytykset työlle ja mestansvastaanoton yhteydessä voidaan sopia lisätöistä etukäteen ja mahdolliset edellisen urakoitsijan jättämät puutteet saadaan korjattua ennen työn aloitusta. On tärkeää, että kustannukset tiedetään ja sovitaan etukäteen ennen työnaloitusta. Urakoitsijan ottaessa mestan vastaan, hän hyväksyy työkohteen ja sen pohjat omalle työlleen.

Yleisimmät puutteet ja niiden seuraukset mestansvastaanotossa

- Kustannuksista ei sovita -> kustannuksia ei voi ennakoida.
- Havaittuja puutteita ei yksilöidä ja korjausta ei aikatauluteta -> Työn aloitus viivästyy.

- Mestänvastaanottoa ei dokumentoida -> vaikeampi vedota myöhemmin, sana vasten sanaa.
- Puutteita ei ohjata urakoitsijoille -> lisäkustannukset pääurakoitsijalle.

Optimaalisin tilanne olisi se, että työt saadaan sovitettua niin, että edeltävä urakoitsija luovuttaa työn itse seuraavalle, ja urakoitsijat sopisivat keskenään kustannuksista. Tämä on kuitenkin usein mahdotonta toteuttaa, sillä edeltäviä työvaiheita on monia. Esimerkiksi laatoitustöihin voi vaikuttaa yhdessä tilassa muurausurakoitsijan työ, väliseinäurakoitsijan työ, tate-urakoitsijoiden työt, betoniurakoitsijan työ, maalausurakoitsijan työ ja lisäksi työmaan olosuhteet kosteus/lämpö/siisteys yms.

Urakoitsijoiden tulee luovuttaa työ aina tilaajalle työn valmistuessa ja mahdolliset puutteet korjata ennen seuraavan työvaiheen alkua. Mestän vastaanotossa huomatuksi edeltäviin urakoitsijoihin kohdistuvat työt tulee urakoitsijoiden korjata annetussa aikataulussa.

Töiden alkaessa tehdään malliasennus, tämä tulee tehdä jokaisesta työvaiheesta. Malliasennuksen hyväksyy vähintään tilaaja ja arkkitehti. Työntekijöiden lisääntyessä tai vaihtuessa tulee tekijöiden perehtyä työhön kyseisen mallin kautta jotta, haluttu lopputulos konkretisoituu myös heille. Malliasennus tehdään kirjallisesti ja dokumentoidaan. Työt toteutetaan hyväksytyin malliasennuksen mukaan. Laadun oltava aina minimissään sama kuin työn mallissa.

Työnaikainen laadunseuranta on tärkeää. Seurannasta tulee sopia urakoitsijan kanssa ja seurannan oltava säännöllistä ja dokumentoitua. Dokumentointi on tärkeää, jotta työsuoritusten ja rakenteiden laatu voidaan todentaa vielä jälkikäteen tarvittaessa. Dokumentoinnissa hyvä olla myös valokuvia mukana.

### 3.2.3 Kustannusvaikutukset

Laadulla on suuri merkitys kustannuksiin. Korjaus tuo aina lisäkustannuksia. Työ tulee aina luovuttaa osakohteen valmistuttua valmiina ja korjattuna. Jos puutteita jää, tulee ne kirjata ja valokuvata sekä korjauspäivä sopia. Usein käytäntönä on vedota kiireelliseen aikatauluun ja työt etenevät suurina massoina eteenpäin vauhdilla ja viimeistelykorjaukset jäävät ”myöhäisempään aikaan”. Seuraavan työvaiheen alkaessa keskeneräinen

mesta aiheuttaa lisäkustannuksia. Yleisimpiä virheitä on korjata tuntityöllä urakoitsijoiden urakkaan kuuluvia töitä, eli työstä maksetaan kahdesti. [8.]

### 3.3 Kustannukset

Hankinnat ovat tärkein osa työmaan kustannuksista, kun kauppa on tehty, ei kustannukset siitä pienene. [8.] Työmaalla työnjohtajan on selvitettävä itselleen mitä on ostettu ja keneltä. Jokaisen työnjohtajan tulee ymmärtää omat ja urakoitsijan velvoitteet. Turhia kustannuksia syntyy usein, kun työstä maksetaan kahteen kertaan.

#### 3.3.1 Hankinnat

Hankinnat ovat kaiken perusta. Hankintoihin on panostettava ja olisi hyvä, että työnjohto olisi osallisena jo hankintavaiheessa. Ymmärrys työmaan toiminnasta ja halutuista paketeista kuitenkin parempi työmaalla itsellään. Hankintaa tehtäessä ymmärrettävä mitä urakoitsijalta ostetaan. [9.]

#### 3.3.2 Seuranta

Työnjohtajien tulee tietää paljon työ maksaa, mikä vaikuttaa kustannuksiin ja kuinka kustannuksia saadaan minimoitua. Kustannukset tulee suunnitella ja tietää etukäteen. Kustannusten synty pitää ymmärtää molempiin suuntiin. Jos aliurakoitsijoille annetaan palveluja, on niistäkin sovittava kustannukset ja hyvitykset myös aliurakoitsijalta pääurakoitsijalle. Kustannuksia tulee seurata viikoittain jokaisesta ohjatusta urakasta. Työnjohtajan on oltava ajan tasalla kustannusten määrästä, paljon rahaa on käytetty, paljon on jäljellä ja paljon on vielä menossa.

#### 3.3.3 Kustannusten minimointi

Turhat kustannukset jäävät pois, kun tiedetään mitä on ostettu ja vaaditaan urakoitsijalta se tuote, josta kaupat on tehty. Kun kaupat on tehty hyvin, on työnjohtajan varmistettava kaupoista oma osansa ja suunnitella työt niin, että jokaisella työllä on aloitusedellytykset ajallaan. Jos aliurakoitsijalla joudutaan teettämään lisätöitä, on tärkeää sopia työn hinta

etukäteen. Usein kalliilta kuulostava yksikköhinta voi olla lopputuloksen kannalta parempi kuin tuntihinta.

## 4 Työnjohdon apuvälineet

### 4.1 Hankinnat

Ennen työmaan aloitusta tulee pitää hankintojen aloituspalaveri, jossa läsnä vähintään kohteen työpäällikkö, vastaava mestari, työmaan hankintahenkilö, työmaainsinööri sekä vanhemmat työnjohtajat. Aloituspalaverissa sovitaan yhteisesti, kuinka hankinnat hoidetaan alusta loppuun. Hankinnoissa tehdään työmaan tuotto ja hankinnat ovat erityisen tärkeässä asemassa projektissa, tästä syystä työnjohdon on tärkeää olla jo tässä vaiheessa mukana.

Hankintoja suunniteltaessa tulee huomioida [8, 9.]

- Pääurakoitsijan resurssit työmaan toimihenkilöiden osalta ja niiden vaikutus hankintoihin.
  - Tehdäänkö kokonaiset kaupat, ostetaanko ammattitaito urakoitsijalta vai miten toimitaan?
- Markkinatilanne
  - Onko vaikutusta toimituksiin ja saatavuuteen?
- Urakoitsijavalinnoissa tulee huomioida hinnan lisäksi myös työmaan aikataululliset ja laadulliset seikat ja urakoitsijan kyky suoriutua edellä mainituista
- Suurimmat urakat kuten, maanrakennus, runko, talotekniikka, julkisivu, vesikatto ja alakatto-urakat tulee pyrkiä hankkimaan kokonaisurakoina ja varmoilta tunnetuilta urakoitsijoilta.
  - Urakoitsijavalinnalla suuri merkitys työmaan aikataulun, laadun, työturvallisuuden ja kustannusten kannalta.
- Käyttö- ja yhteiskustannusten periaate.
  - Kuinka huomioidaan hankinnoissa? Tulee olla yhteinen linja jokaisessa urakassa.
- Tarjouspyyntö, tarjousvertailu, hankintaneuvottelumuistio ja sopimus tulee olla selkeälukuisia, jotta ne palvelevat myös työmaan työnjohtoa.

#### 4.1.1 Tarjouspyynnöt

Rahallisesti suurimpiin hankintoihin noin 10-15 kpl, tulisi työmaan tehdä tarjouspyynnöt itse. Jako tulee sopia hankinta-aikataulussa. Kaikki tarjouspyynnöt tulee tehdä samalla pohjamallilla ja työnjako hankinnan ja työmaan välillä tulee sopia selkeästi ja kirjallisesti.

Urakkakohteissa tarjouskysely tulee tehdä samoilla kuvilla, kuin sopimus tilaajan kanssa, tällöin lisätyölaskenta helpottuu. Kyselyaineisto tulee olla riittävän kattava jokaisessa urakassa.

Tarjouspyyntö suunnitelmista tulee olla laadittuna aikataulu suunnittelijoille hankintapaketeittain. Projektipäällikkö ja työmaa valvovat, suunnitelmien tulevan sovittuna aikana. Suunnitelmat tulee tarkastaa yhdessä suunnittelijoiden kanssa ennen tarjouspyynnön lähettämistä. Suunnitelmien tulee olla työmaan käytössä noin 1vk ennen katselmusta. Työmaan alussa tulee sopia hankintapakettiaikatauluun suunnitelmien tarkastuksesta.

Tarjouspyyntövaiheessa hankinnat tulee pilkkoa osahintoihin, jonka jälkeen hintoihin pyydetään erillishintoja ja vaihtoehtoja. Tämän jälkeen tarjousvertailu ja markkinahinnat näyttävät mihin päädytään. Toimitusvarmuus, työnjohtoresurssi yms. tulee huomioida myös. Tavoiteylityksiä ei tule sallia.

Tarjouspyyntö tulee tarkastaa ennen lähetystä. Työpäällikkö, hankinta, vastaava mestari ja työnjohto antavat kommentit sähköpostilla ja tarvittaessa tarjouspyyntö läpikäydään yhteisesti työmaalla ennen lähetystä. Tarpeen mukaan isoimmissa urakoissa urakoitsijaehdokkaat voivat hakea materiaalin työmaalta ja saavat samalla hankintaesittelyn. Tarjouksen laskenta 2-6 viikkoa, tulee katsoa hankinta kohtaisesti.

Kaikki tiedostot, kuten tarjouspyynnöt, tarjoukset, tarjousvertailut, neuvottelut ja sopimukset tulee tallentaa yhteen yhteisesti sovituille asemalle. Asemalle tulee laatia yhteinen kansiorakenne urakkakansion rakenteen kanssa.

Hankinta tekee tarjosten pohjalta tarjousvertailun, jonka työpäällikkö, vastaava työnjohtaja ja työnjohto kommentoivat 2-3 päivän sisällä. Vertailussa tulee olla tarjoukset liitteenä ja tarjousvertailu tehtävä ehdottomasti oikein ja oikeilla nimikkeillä jotta kustannukset voidaan ennustaa oikein. [9.]

#### 4.1.2 Urakkaneuvottelut

Urakkaneuvotteluihin tulee valmistautua huolella. Isoimmissa urakoissa noin viikko ennen neuvottelua tulee aloitteen tekijän, hankinnan, työpäällikön, vastaavan työnjohtajan ja työnjohdon pitää istunto jossa käydään hankinta yhteisesti läpi.

Istunnossa tulee tarkastaa:

- Suunnitelmat, jos uusia revisioita.
- Urakan sisällön tarkastus.
  - Puuttuuko jotain? Jos puuttuu hankinta lähettää tiedot urakoitsijalle ennen neuvottelua.
- Vertailun tarkastus vielä kerran yhteisesti.
- Urakkahinta sovittava yhteisesti, eli hinta millä kaupat tehdään.

Ennen urakkaneuvottelua työnjako neuvottelussa tulee olla sovittuna ja selkeä (sovitaan hankintojen aloituspalaverissa). Neuvottelussa työmaan tulisi hoitaa työmaan osuus hankinnasta ja hankinnan hoitaa yleisten asioiden läpikäynti ja pöytäkirjan teko.

Neuvottelun jälkeen hankinta lähettää pöytäkirjat osallistujille, osallistujat antavat kommentit hankintaan 2-3 päivän kuluessa. Osallistujat kommentoivat onko hankinta hyväksyttävissä, jonka jälkeen työpäällikkö ja vastaava työnjohtaja tekevät päätöksen.

Urakoitsijavalinnoissa rahallisesti suurimmat tulee hyväksyttää yksikönjohtajalla, kustannusraja tulee sopia etukäteen. Kun hankinta on päätetty, hankinta tekee sopimuksen.

#### 4.1.3 Sopimukset

Sopimukset tulee tehdä selkeiksi ja yksityiskohtaisiksi palvelemaan työmaata. Urakkasopimukseen ei saa jättää mitään tulkinnanvaraiseksi. Sopimus tulee hyväksyttää työmaalla ennen allekirjoitusta.

Aliurakkasopimuksessa tulee olla vähintään

- Kohteen yleistiedot ja vaatimukset
- Työmaan aikataulu ja työvaiheen yksilöity aikataulu välitavoitteineen

- Sopimuksessa tulee huomioida työnopeus esimerkiksi eteneminen 1vk per kerros.
- Maksuerät
  - Maksuerät hyvä sitouttaa laatuun, esimerkiksi itselle luovutuksiin.
- Resurssit
  - Resurssit nimettynä ja vaihto vain tilaajan kirjallisella luvalla.
  - Työnjohtoresurssit ja työnjohdon tuntimäärä fyysisesti työmaalla esim. 30h/vk
- Kaikki toimitukset haalaukset välineet tarkasti huomioituna, nämä tulee olla samat jokaisessa hankinnassa.
- Lisä- ja muutostyöt sekä tuntityöt tarkasti huomioituna.
  - Toimintatavat, esimerkkinä tuntityöt sovittuna etukäteen ja kuittaus päivittäin. LMT-tarjous aina ennen työnaloitusta.
  - Toimintatapa sopimattomien tuntien osalta.
- Työturvallisuus
  - Työturvallisuus tulisi sisällyttää aliurakoitsijan sopimukseen ja vastuu urakoitsijalle itselleen. Kuittaukset TR-mittauksista jne.
- Mestanstaanotot ja luovutukset
- Mallit
- Sanktiot
- Kokoukset ja palaverit.

Sopimusta tehtäessä on ymmärrettävä mitä halutaan ostaa ja tämä tulee kirjata yksityiskohtaisesti ja tarkasti jotta mitään ei jää tulkinnan varaiseksi. Sopimukseen liitetään vähintään tarjouspyyntö, tarjous ja neuvottelumuistiot.

Työnjohdon tulee ymmärtää sopimuksen tärkeys. Urakkasopimuksen tulisi olla työnjohtajan tärkein työkalu työtä johtaessa. Ennen kunkin työvaiheen alkua, työnjohdon tulisi esitellä urakan sisältö muille työmaan toimihenkilöille ja osoittaa perehtyneisyytensä työhön. Samalla työmaan henkilökunta saa hyvän yleiskuvan alkavasta tehtävästä.

#### 4.1.4 Suunnitelmakatselmus

Jokaisesta työvaiheesta tuli pitää suunnitelmakatselmus. Työtä johtava työnjohtaja kutsuu vähintään urakoitsijan edustajan, arkkitehdin ja tilaajan edustajan katselmukseen. Suunnitelmakatselmus tulee pitää viimeistään noin 2-3 viikkoa ennen työvaiheen aloitusta. Urakoitsijan tulee toimittaa materiaalitiedot ennen katselmusta hyväksyttäväksi.

Työnjohtaja toimii katselmuksen puheenjohtajana ja tekee pöytäkirjan pohja tai asialuettelon valmiiksi ennen palaveria. Asialuettelo lähetetään noin viikko ennen katselmusta osallistujille.

Katselmuksessa käydään työvaiheen suunnitelmat läpi ja huomioidaan:

- Onko suunnitelmapuutteita
- Mistä suunnitelmat löytyvät ja mitkä suunnitelmat liittyvät kyseiseen työvaiheeseen
- Aikataulu puuttuville suunnitelmille
- Suunnitelmien ristiriidat
- Useat eri suunnitelmat
  - Sovitaan toimintatavat. Esimerkiksi sisustussuunnitelmat päivitettäväksi arkitekhtikuviin.
- Kosteudenhallintasuunnitelma ja sen vaikutus työvaiheeseen
- Malliasennukset ja työntarkastukset ja luovutukset pääurakoitsijalle.
- Urakoitsijan ja tilaajan kysymykset suunnitelmiin
  - Mahdolliset muutosehdotukset ja materiaalivaihdot.
- Kohteen suunnitelmat tilakohtaisesti läpi.

Suunnitelmakatselmuksessa on tärkeää saada asiat sovittua ja kirjattua, auki jäävät asiat tulisi aikatauluttaa.

#### 4.1.5 Aloituspalaveri

Noin viikko ennen työvaiheen alkua työtä johtavan työnjohtajan tulee pitää työn aloituspalaveri urakoitsijan kanssa. Aloituspalaverissa käydään työn aikataulu ja vaatimukset vielä kerran läpi. Aliurakoitsijan työnjohdon tulisi osoittaa aloituspalaverissa ymmärtäneensä kohteen vaatimukset laadun ja aikataulun osalta. Aloituspalaverissa tulisi käydä työt vielä kerran läpi vaihe vaiheelta. Usein käytäntönä on, että aliurakoitsijan työnjohto saapuu aloituspalaveriin tietämättä kohteesta mitään. Tuolloin aloituspalaverin tarkoitus ei toteudu. Aloituspalaveriin tullessa tulisi siis suunnitelmien ja aikataulun olla kaikkien osapuolten tiedossa.

Aloituspalaverissa läpikäytävät asiat [8, 9.]

- Sopimusasiat

- Urakan sisältö, maksuperuste, maksuerät, tuntityöt, mittapöytäkirjat jne.
- Urakkarajat
  - Urakoitsijan työnjohto työmaalla, tuntimäärä viikossa
  - Nostot, siirrot ja telineet
  - Suojaus ja siivous
  - Työvälineet ja laitteet
  - Läpiviennit ja eristykset
- Lisä- ja muutostyöt
  - Kuinka hoidetaan tarjoukset, tilaukset ja valvonta.
- Urakoitsijan työvoima
  - Tarkistetaan urakoitsijan toimittama resurssisuunnitelma
- Aikataulu ja työnseuranta
  - Mitä sovittu sopimuksessa? Mistä aloitetaan, minne edetään, työsaavutus työvuorossa, välitavoitteet ja niiden seuranta.
  - Edeltävät ja seuraavat työvaiheet, mestan vastaanotto ja luovutus.
- Urakan vaatima logistiikkasuunnitelma ja tavarantoimitusaikataulu
- Yhteen sovitettavat työvaiheet.
- Laatuvaatimukset
  - Työselostuksen vaatimukset ja täydentävien selostusten vaatimukset
  - Onko työnjohdolla kaikki tarvittavat suunnitelmat ja onko suunnitelmissa jotain erityisen poikkeavaa?
  - Rakennusalan yleiset laatuvaatimukset. Onko suunnitelmissa viitattu, esim. RYL?
  - Tarkastuspöytäkirjat, materiaali- ja mittaustodistukset.
  - Kuinka laatuvaatimusten toteutuminen todennetaan?
- Työturvallisuus
  - Urakan vaatimat nostot, siirrot, putoamissuojaukset.
  - Pölyn, melun ja muiden haittojen hallinta.
  - Muut urakan turvallisuusriskit.
- Työvaiheen isoimmat riskit ja mahdollisuudet.

#### 4.2 Urakoitsijakohtaiset viikkopalaverit

Jotta urakan ohjaus olisi selkeää ja systemaattista, tulee työvaiheen alkaessa urakoitsijan kanssa pitää viikoittain viikkopalaveri, johon osallistuvat vähintään urakoitsijan työnjohtaja ja pääurakoitsijan työtä johtava työnjohtaja.

Viikkopalaverissa urakoitsijan kanssa käydään läpi tulevan kolmen viikon työt, aikataulutilanne, resurssit, laatu ja kustannukset. Tästä palaverista urakoitsijat saavat pohjan omiin työvaiheilmoituksiin urakoitsijapalaveriin.

#### 4.2.1 Laatu

Viikkopalaverin yhteydessä sovitaan tulevat mestan vastaanotot, luovutukset ja mallitarkastukset. Mestan tarkastukset on hyvä tehdä viikkopalaverin yhteydessä. Viikkopalaveriin sisällytetään työmaakerros, jossa tarkastetaan työmaalla työn eteneminen ja laatu. Laatuakerros kirjataan ylös, kierroksella tarkastetaan, että työvälineet ovat oikeat, telineet ok, mestat kunnossa, eteneminen mahdollista, urakoitsijan jätteet, tavaran varastointi jne. Kerros dokumentoidaan valokuvin ja tehdään pöytäkirja, joka liitetään viikkopalaverin muistion liitteeksi.

#### 4.2.2 Työturvallisuus

Viikkopalaverissa käydään läpi myös työturvallisuus. Urakoitsijan tulee tarkastaa TR-mittauksessa tai muussa tarkastuksessa esiin tulleet puutteet ja kuitata omat puutteet pois. Urakoitsijan tulee toimittaa todistus tästä viikkopalaveriin.

#### 4.2.3 Kustannusseuranta

Viikkopalaverin yhteydessä tulee seurata työvaiheen kustannusten tilannetta. Urakoitsija tulee velvoittaa sopimuksessa toimittamaan laskutusyhteenvedon joka viikko. Pohja tähän pääurakoitsijalta. Laskutusyhteenvedo on hyödyllinen molemmille osapuolille. Näin myös urakoitsija varmistaa saavansa rahan tehdystä työstä.

Muuraus Oy			
<b>Urakka</b>			
	urakkasumma		250 000,00 €
	laskutettu		6 000,00 €
	laskuttamatta		244 000,00 €
<b>Lisä ja muutostyöt ,tuntityöt</b>			
	Tarjottu		23 900,00 €
	laskutettu		15 000,00 €
	laskuttamatta		8 900,00 €
<b>Kaikki yhteensä</b>			
	Kaikki yhteensä		273 900,00 €
	laskutettu		21 000,00 €
	laskuttamatta		252 900,00 €
<b>yhteenvedo</b>		Maksuerät	lisä-,muutos- ja tuntityöt

Kuva 9. Esimerkki urakoitsijan täyttämästä kustannustaulukosta. Kustannustaulukon tulee olla yksinkertainen ja helppo täyttää. Taulukkoon tarvitsee vain kirjata maksuerät, lisä- ja muutos- ja tuntityöt. Yhteen verosivulla näkyy urakan kustannusten sen hetkinen tilanne.

Maksuerät		€	laskutettu
1.erä	1krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	1 500,00 €
2.erä	2krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	1 500,00 €
3.erä	3krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	1 500,00 €
4.erä	4krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	1 500,00 €
5.erä	5krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	
6.erä	6krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	
7.erä	7krs muurattu ja itselleluovutus tehty	1 500,00 €	
8.erä			

Lisätyö / muutostyö / kustannuserittely / nro	tuntityöt	Tarjottu		Laskutettu		kommentit
		Yhteensä € Alv 0%	hyväksytty pvm	Yhteensä € Alv 0%	Laskutettu pvm	
1	Lisäseinät kellari	15 000,00 €	5.8.2018	15 000,00 €	4.9.2018	
2	Wc-koppien muuraus 2krs	8 900,00 €	5.9.2019			
3						
4						
5						
6						

Kuva 10. Esimerkki kustannustaulukon muista sivuista.

#### 4.2.4 Aikataulu

Työvaiheen aikataulu käydään vähintään kerran viikossa viikkopalaverissa läpi. Aikataulun osalta päivitetään viikoittain tehtäväkohtaista aikataulupohjaa. Aikatauluun kirjaetaan töiden valmiusprosentit, aikataulutilanne yleisaikatauluun nähden ja jos työ on myöhässä, tulee myöhästymisen syy selvittää ja tehtävä kirjeissuunnitelma kirjallisesti.

Urakoitsija laatii ennen viikkopalaveria töistään kolmeviikkoissuunnitelman ja toimittaa suunnitelman viimeistään palaveriin jossa suunnitelma läpikäydään ja tehdään tarpeelliset lisäykset. Suunnitelmassa tulee näkyä myös resurssit ja mahdolliset tavaratoimitukset.

#### 4.3 Urakoitsijapalaverit

Urakoitsijapalaverin tulee olla noin tunnin mittainen kokous kerran viikossa, jossa asiat käydään vain ilmoitusluontoisesti läpi. Tehtävien ja ongelmien läpikäynti ja suunnittelu tulee tehdä urakoitsijakohtaisissa viikkopalaverissa.

Urakoitsijakokouksessa läpikäydään pääurakoitsijan asiat ja työmaan yleiset asiat, kuten kosteudenhallinta, perehdytys, työmaan aukiolo, työturvallisuus ja TR-mittauksen tulos sekä kuitaamattomat TR-puutteet urakoitsijakohtaisesti.

Viikkopalaverissa kuitatut lisä- ja muutos- sekä tuntityöt käydään urakoitsijakohtaisesti läpi. Vastaukset kyllä/ei, onko kuittaukset tehty. Tämä on myös urakoitsijan etu. urakoitsija saa rahansa tehdystä työstä. Kuittaukset ja laskutukset ovat tärkeitä pitää ajan tasalla myös kustannusten ennustamisen ja loppuselvitysten helpottamiseksi.

Työmaanaikataulu tilanne tulee käydä läpi esimerkiksi vinjetti muodossa, jossa nähdään selkeällä esitystavalla töiden aikataulutilanne.

Urakoitsijat käyvät palaverissa työvaiheilmoitukset ilmoitusluontoisesti läpi, mitä tapahtuu, millä resursseilla, milloin ja missä. Lisäksi urakoitsija ilmoittaa mahdolliset tavaran toimitukset, mestanvastaanotot, luovutukset ja malliasennukset.

Urakoitsijapalaverissa käydään läpi mahdolliset suunnitelmapuutteet ja varmistetaan, että urakoitsijakohtaiset viikkopalaverit on pidetty.

#### 4.4 Työmaan sisäinen viikkopalaveri

Työmaan sisäiseen viikkopalaveriin osallistuvat työmaan toimihenkilöt, vastaava mestari, työmaainsinööri ja työnjohtajat. Viikkopalaveri tulee pitää kerran viikossa ja palaverissa läpi käydään työmaan asiat, aikataulu ja työnjohdon viikkosuunnitelmat.

Viikkopalaveriin tulee ehdottomasti valmistautua ja edellisen kokouksen muistio luettava ja omat suunnitelmat oltava kunnossa. Usein käytäntönä viikkopalaverissa on, että ei olla valmistauduttu, luettu edellistä muistiota, ei ole muistiinpanovälineitä, viikkosuunnitelmaa tai välttämättä edes tietoa omien töiden tilanteessa.

Viikkopalaverissa läpikäydään hankintojen ja suunnitelmien tilanne, kustannusohjaus ja seuranta, laatu -> tehdyt ja tulevat laatutarkastukset, kalustopuutteet. Palaverissa työnjohtajat esittävät omat viikkosuunnitelmansa ja onnistumisensa omilla töissään.

Viikkopalaveriin valmistautuminen

- Edellisen kokouksen pöytäkirja luettu, kommentit muistiinpanoissa.
- Omat työt suunniteltu ja mahdolliset ongelmat selvitetty.

- Urakoiden kustannusseuranta ja ennuste ajan tasalla, lisäkustannukset syineen selvitetty. Tämä merkattuna viikkosuunnitelmaan.
- Mestanstaanotot, luovutukset ja laatutarkastukset tehty, dokumentoitu ja tallennettu sovittuun paikkaan. Tämä merkattuna viikkosuunnitelmaan.
- Omat huomiot kommentit aikatauluun, laatuun, kustannuksiin, työturvallisuuteen tai työmaan tilanteeseen mietittynä ja kirjattuna valmiiksi.

#### 4.4.1 Kehitetty viikkosuunnitelmapohja

Viikkosuunnitelman täytyy olla mahdollisimman yksinkertainen ja helppo toteuttaa. Tutkimuksen tulosten perusteella viikkosuunnitelmaan päädyttiin aikataulun lisäksi liittämään työnjohtajan johtamien töiden kustannukset ja aloitusedellytykset. Päivitetyssä viikkosuunnitelmassa on huomioitu tilaajayrityksen toive työnjohdon työn toteutumisen seurannasta. Töiden toteuma merkataan murtoluvuin ja taulukko laskee lopuksi onnistumisprosentin. Prosenttirajaksi määriteltiin 70%.

	vk 1					2					3					4					TOTEUMA VK 1
	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	Toteutunut= 1 ei tot
<b>URAKOITSUOIDEN TYÖT</b>																					
Kipsiseinien rungot+toisenpuolen levyitys 7krs																					1
Seinien putkitukset 7krs																					1
Kipsiseinien tuplaus 7krs																					0
Pohjamaalaus kellari																					
Pintamaalaus kellari																					
7krs tasoitus																					
7krs pohjamaalaus																					
7krs pintamaalausmaalaus																					
<b>OMAT TYÖT</b>																					
Mestanstaanotto tasotetyt 7krs																					
vk palaveri maalaus																					
Urakoitsijapalaveri																					
Sisäinen palaveri																					
vkpalaveri väliseinät																					
Yhteensovitettavat työt muiden työnjohtajien kanssa																					

Kuva 11. Kuva yrityksen käyttöön tulleesta viikkosuunnitelmasta. Aikatauluosiossa näkyvät tulevan kolmen viikon työt ja edellisen viikon toteuma. Aikatauluun jätetään aina edellisviikko näkyviin. Tässä aikataulu tehty vk2 ja toteumaan merkataan vk1 toteutuneet työt. 1=toteutunut 0=ei toteutunut.

Aikatauluosioon kirjataan ohjattavien urakoiden työt, omat työt sekä mahdolliset yhteen sovitettavat työt.

6VK SISÄLLÄ ALKAVAT URAKAT	Laatoitusurakka	Alakattourakka	Kalusteurakka	URAKKA 4	URAKKA 5	URAKKA 6	URAKKA 7	URAKKA 8
Aloitusedellytykset	83 %	33 %	67 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
PÄÄTTYVÄT URAKAT	VÄLISEINÄUR	TASOITE JA MAA	URAKKA 3	URAKKA 4	URAKKA 5	URAKKA 6	URAKKA 7	URAKKA 8
Päätösedellytykset	57 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Kuva 12. Viikkosuunnitelman etusivulle kerätään yhteenveto työnjohtajan ohjaamien urakoiden aloitus- ja päättämisedellytyksistä.

Aloitus- ja lopetusedellytykset kirjataan erillisille sivulle, joiden yhteenveto näkyy viikkosuunnitelman etusivulla.

	Suunnitelmakatselmus	Aloituspäivä	Tehtäväkohtainen aikataulu	Mittakäynnit	Mestän vastaanotto	Malliasennus	TOTEUMA 1=kyllä 0=ei Sovittu/pidetty
Laatoitusurakka	1 18.12.2018	1 20.12.2018	1 10.12.2018	0 pvm	1 5.1.2018	1 helmikuu	83,33 %
Alakattourakka	1 2.2.2018	0 pvm	1 pvm	0 pvm	0 pvm	0 pvm	33,33 %
Kalusteurakka	1 29.1.2018	1 31.1.2018	1 25.1.2018	1 25.1.2018	0 pvm	0 pvm	66,67 %
URAKKA 4	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0,00 %

Kuva 13. Urakan aloitusedellytykset kirjataan viikkosuunnitelmiin aloitusedellytykset sivulle. Sivulle merkataan kuvan mukaisesti toteuma 1=kyllä 0=ei, onko työ sovittu/pidetty. Prosentin ollessa 100% työllä on aloitusedellytykset.

Urakoiden vastaanotto ja taloudellinen loppuselvitys ovat myös tärkeää huomioida. Lopetusedellytykset mitataan myös prosenteissa. Kun urakka on tulossa päätökseen, työnjohtaja valvoo urakoitsijan hoitavan puutteet, sopii urakan vastaanoton ja taloudellisen loppuselvityksen.

	Itselleluovutus	Urakan vastaanotto	Taloudellinen loppuselvitys	TOTEUMA 1=kyllä 0=ei Sovittu/pidetty
VÄLISEINÄURAKKA	0,7 pvm	1 pvm	0 pvm	56,67 %
TASOITE JA MAALA	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0,00 %
URAKKA 3	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0,00 %
URAKKA 4	0 pvm	0 pvm	0 pvm	0,00 %

Kuva 14. Esimerkkikuva urakan lopetusedellytykset sivulta.

Urakoiden kustannusten tilanne kerätään myös viikkosuunnitelman etusivulle. Kustannukset merkataan urakoitsijoittain. Tiedot toteutuneista kustannuksista työnjohtaja saa viikkopalaverissa aliurakoitsijan toimittamasta kustannustaulukosta.

	TILANNE NYT	TAVOITE	EROTUS	SELVITYS
VÄLISEINÄTYÖT	110 905 €	110 000 €	- 905 €	Tavoitteessa jäänyt huomiotta u-pelti
MAALAUSTYÖT	175 840 €	245 000 €	69 160 €	
URAKKA 3	- €	- €	- €	
URAKKA 4	- €	- €	- €	
URAKKA 5	- €	- €	- €	
URAKKA 6	- €	- €	- €	

Kuva 15. Kuva kustannusten yhteenvedosta. Taulukossa näkyvät urakan tavoitehinta, tilanne nyt ja erotus tavoitteen ja tämän hetkisen tilanteen välillä. Jos tavoite ylittyy, on ylittymisestä annettava selvitys.



## 5 Tulokset ja johtopäätökset

Haastatteluissa kävi ilmi, että työnjohtajat keskittyvät usein väriin asioihin jolloin tärkeät työt jäävät hoitamatta. Palaverien ja kirjallisten töiden määrä koettiin suureksi ja työmaalla johdettavan työn työaika liian pieneksi.

Kun palaverit ja kirjalliset työt hoidetaan järjestelmällisesti ja ajatuksen kanssa, saadaan lisää aikaa työmaalle ja palaverit sekä kirjalliset työt toimivat työnjohtajan työkaluina työn tehokkaaseen ohjaukseen. Kokoukset, kaavakkeet ja työmenetelmät on pidettävä mahdollisimman yksinkertaisina, jotta niiden käytöstä saadaan helpommin rutiininomaisia.

Kaavakkeita ei tule täyttää vaan siitä syystä, että niitä vaaditaan tehtäväksi. Kaavakkeet ja suunnittelupohjat tulisi mieltää työkaluina ja apuina työn hoitamiseen. Loppujen lopuksi ei ole montaa asiaa, joita on pidettävä ajan tasalla ja kunnossa viikoittain, jotta työ voi edetä ja tarvittava dokumentaatio saadaan kasattua.

Tärkeintä on saattaa työt valmiiksi niin, kuin on sovittu laadullisesti, aikataulullisesti ja rahallisesti. Jotta työtä saadaan tehokkaammaksi, on ymmärrettävä mitä urakoitsijalta on ostettu ja osattava vaatia se ostettu tuote.

Työntuloksena on yksinkertaiset menetelmät urakoiden systemaattiseen ohjaukseen urakan alusta aina loppuselvitykseen asti.

Työn liitteenä on mahdollisimman yksinkertainen viikkosuunnitelmapohja työnjohtajien avuksi, jossa on huomioituna aikataulu, laatu ja raha yhteen pohjaan. Pohjassa seurataan työnjohtajan tuottavuutta prosenteissa. Pohjan tarkoitus on saada työnjohtajat hoitamaan työnsä viikoittain mahdollisimman tehokkaasti huomioiden ne oikeat asiat.

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyön päätavoitteena oli luoda työkalut ja ohjeet työnjohdolle työn tehokkaaseen ohjaukseen. Opinnäytetyö tehtiin pääurakoitsijan näkökulmasta aliurakkapainotetun työmaan ohjaukseen.

Opinnäytetyön tutkimus toteutettiin henkilöhaastatteluina sekä kirjallisuustutkimuksena rakennusalan kirjallisuutta apuna käyttäen. Tutkimuksessa hyödynnettiin ja kehitettiin jo valmistuneen ja hyvin toteutuneen työmaan menetelmiä urakoiden ohjaukseen. Haastatteluihin valittiin eri työtehtävistä kokeneita rakennusalan ammattilaisia, joilla kokemusta suurista hyvin menneistä projekteista ja näkemystä alalta useammalta vuodelta.

Tutkimuksessa käytiin yleisesti läpi työmaiden aikataulun, laadun ja kustannusten merkitys ja näihin vaikuttavat seikat. Tutkimuksessa havainnollistetaan esimerkkien avulla puutteita ja kehityksen kohteita. Tutkimuksen tuloksena on jokaisen näiden osa-alueen hoitamiseen yksinkertaiset työkalut ja ohjemenetelmät työnjohtajien avuksi.

## Lähteet

- 1 Peab Oy. Intranet. Luettu 15.8.2018.
- 2 Pekka Siikanen & Jouko Kankainen (2004) Työpäällikön käsikirja. Aikataulunhallinta. Helsinki. Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy
- 3 Pekka Siikanen & Jouko Kankainen (2004) Työpäällikön käsikirja. Tehtävätasoisien tuotannon hallinta. Helsinki. Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy
- 4 Pekka Siikanen & Jouko Kankainen (2004) Työpäällikön käsikirja. Laadun hallinta. Helsinki. Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy
- 5 Pekka Siikanen & Jouko Kankainen (2004) Työpäällikön käsikirja. Hankintojen hallinta. Helsinki. Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy
- 6 Anssi Koskenvesa & Satu Sahlstedt (2011) Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- 7 Haastattelu Juuso Hietanen 1.9.2018
- 8 Haastattelu Jari Laapas & Harri Rinne 4.9.2018
- 9 Haastattelu Heikki Ristola 19.9.2018
- 10 Haastattelu Ari Koskenoja 19.9.2018
- 11 Kimmo Hyrkkö & Pekka Larvanko 21.9.2018
- 12 Haastattelu Jesse Korkkula & Ville Oksanen 22.9.2018
- 13 Aikataulun tekijä Kimmo Hyrkkö

## **Kehitetty viikkosuunnitelma**

Liitteessä vain yrityksen käyttöön tullut excel-pohjainen viikkosuunnitelmapohja.