



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

ANITA MARJASALO

RAKENNUSTYÖMAAN JOHDON AJANKÄYTTÖ JA TYÖNTEKI-  
JÖIDEN OHJAUS

Diplomityö

Tarkastajat: professori Teuvo  
Tolonen, DI Anssi Koskenvesa  
Tarkastajat ja aihe hyväksytty  
Rakennetun ympäristön tiedekunta-  
neuvoston kokouksessa  
8. syyskuuta 2010

## TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikan koulutusohjelma

**MARJASALO, ANITA:** Rakennustyömaan johdon ajankäyttö ja työntekijöiden ohjaus

Diplomityö, 97 sivua, 17 liitesivua

Toukokuu 2011

Pääaine: Rakennustuotanto

Tarkastajat: professori Teuvo Tolonen, DI Anssi Koskenvesa

Avainsanat: Ajankäyttö, työnjohto, vastaava työnjohtaja, työn ohjaus, työmaan suunnitelmat, työvaihe, aliurakointi, ulkomainen työvoima, esimiestyö

Rakennustyömaan vastaavaan työnjohtajaan kohdistuu odotuksia lukuisilta eri tahoilta. Hän toimii yritysjohton ja työntekijöiden välisenä yhteyshenkilönä lakien, asetusten ja sopimusten asettamien velvollisuuksien mukaisesti. Tämän työn tavoitteena on selvittää, miten työnjohtajien aika jakautuu heidän toimenkuvaansa kuuluvien toimintojen kesken sekä miten vastaavan työnjohtajan ja työmaan muun johdon ajankäyttö eroavat toisistaan. Toiminnoista erityisenä kiinnostuksen kohteena on työn ohjaus sekä työvaiheen ohjaukseen käytetty aika suhteessa työntekijöiltä siihen kuluneeseen aikaan.

Kirjallisuusselvitysosiossa työnjohtamisen viitekehukseen perehdytään tutkimalla työnjohtajan roolia viranomaisten edessä, työmaan yleissuunnittelussa, työn ohjaamisessa sekä esimiehenä. Empiriaosiossa on hyödynnetty survey-menetelmistä kyselyä ja strukturoitua haastattelua sekä vertailevaa tapaustutkimusta.

Työajan kohdentumistiedon keruuta varten 14 vastaavaa työnjohtajaa, 10 työnjohtajaa sekä 3 työmaainsinööriä kirjasivat ajankäytön jakautumisensa 16 ajankäyttövaihtoehtojen kesken verkossa olevaan sähköiseen lomakkeeseen keskimäärin 22 työpäivän ajalta. Yhteensä neljä eri työvaihetta 11 työmaalta oli mukana tapaustutkimuksessa, jossa kartoitettiin työvaiheiden onnistumista aikataulunpitävyyden, tavoitearvion mukaisuuden, työturvallisuusohjeiden noudattamisen sekä toteutuksen laadun perusteella. Työvaiheista kerättiin lisäksi siihen kulunut aika niin työnjohtajilta kuin työntekijöiltäkin. Työnjohtajia haastatteleamalla selvitettiin omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjauksen eroja, pienillä sähköpostikyselyillä kartoitettiin lisäksi hankintahenkilöiden tekemää työtä aliurakan sopimiseksi sekä vastaavien työnjohtajien tyytyväisyyttä seurattun työvaiheen lopputulokseen ja työryhmän toimintaan.

Ajankäyttötutkimus osoittaa, että työntekijöiden ohjaus on työnjohtajan aikaa vievin vastuualue. Vastaavilta työnjohtajilta siihen kuluu neljäsosa ja työnjohtajilta 40 % työajasta. Työvaiheiden ennakkosuunnitteluun käytettiin keskimäärin vain noin 15 % ajasta, mikä osoittaa, että tällä hetkellä työtä mieluummin valvotaan kuin suunnitellaan ennakoon ja valmistellaan. Suuri osa arvoa lisäämättömästä ajankäytöstä voitaisiin poistaa projektinjohtamista ja suunnittelu yhteistyötä kehittämällä sekä painottamalla tehtäväsuunnittelua ja -valmistelua. Tapaustutkimuksen perusteella saman työvaiheen ohjaamiseen kuluu työnjohdolta saman verran aikaa omilla työntekijöillä ja aliurakoitsijalla teetettynä. Tutkimus viittaa myös siihen, ettei ohjauksen suurempi määrä johda työvaiheiden parempaan onnistumiseen eri osa-alueilla. Eri tavoin toteutettujen työvaiheiden vaatiman ohjauksen tarkempi analyysi edellyttäisi kuitenkin suurempaa otoskokoa.

## ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Construction Engineering

**MARJASALO, ANITA:** Time allocation of site management and worker control

Master of Science Thesis, 97 pages, 17 Appendix pages

May 2011

Major: Construction Production

Examiners: Professor Teuvo Tolonen and DI Anssi Koskenvesa

Keywords: time allocation, site manager, general foreman, subcontracting, task, worker supervision, leadership, foreign labour, plans

The general site manager is directed with expectations from several different directions. He works with both the management of the company and the site workers in accordance with the law, directions and contracts. The purpose of this Master of Science Thesis is to elicit how a site manager's time is distributed between different functions and how the roles of a general site manager and a site manager differ from each other. Supervision of work and the time spent on supervising a task in comparison to the time the workers spent on it, is of special interest

In the literature review the framework of site management is examined by studying the site manager's role in the legislation, the site planning, the supervision of work and the foremanship. A combination of a survey, a structured interview and a comparative case was utilised in the empirical study. The time allocation data was collected with a web-based survey, in which 14 general foremen, 10 foremen and 3 site engineers filled in their time-usage for 22 days on average each. The foremen could allocate their working hours in 16 different functions. The comparative case study was conducted on 11 construction sites and one construction task was followed-up on each of the sites. The total amount of time spent on the task was collected from the workers as well as the foremen. The task outcome was compared to the plans and evaluated according to schedule, budget, occupational safety and quality. In addition, the foremen were interviewed about the differences between supervising the contractor's own workers and the subcontractor's workers. The procurement personnel were approached with a brief email questionnaire about the amount of work they did to reach the agreement. Furthermore, the final data of the site manager's satisfaction on the task group's performance and the result was elicited with an email questionnaire.

The time allocation survey shows that the worker supervision is the most time-consuming of the site manager's functions. The general foremen spend one quarter and the foremen 40% of their working time on it. On average only about 15% of the time was spent on task planning. This finding shows that at the moment we rather supervise than plan and make pre-requisites ready. Much of the non-value adding time could be eliminated by improving project management and designer cooperation and putting more emphasis on task planning and preparation.

Based on the case study, supervising the same task was just as time-consuming for the site management whether it was performed by the contractor's own workers or the subcontractor's workers. The study also suggests that more time spent on the supervision of work does not lead to a better success of the task. However, a closer analysis of the supervision needed for different tasks requires a bigger sample.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty osaksi TuoVa-hanketta (Rakennustyön tuottavuuteen vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen). Hankkeen osapuolina ovat Tampereen teknillinen yliopisto, Salfordin yliopisto Iso-Britanniassa sekä yhdeksän suomalaista rakennusalan yritystä ja päärahoittajana teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus Tekes. Työ tehtiin heinäkuun 2010 ja huhtikuun 2011 välisenä aikana työsuhteessa Tampereen teknilliseen yliopistoon. Opinnäytetyön tarkastajina toimivat TTY:n rakennustuotannon ja -talouden yksikön professori Teuvo Tolonen sekä TuoVa-hankkeen päätutkija, DI Anssi Koskenvesa Mittaviiva Oy:stä.

Suuret kiitokset kuuluvat Teuvo Toloselle ja Anssi Koskenvesalle suunnan näyttämisestä niin tässä työssä kuin muissakin yhdessä tekemissämme töissä. Anssin rohkaiseva ohjaus, viisaat neuvot sekä innostus aiheeseen ovat tehneet työnteosta helppoa ja yhteistyöstä erittäin mielekäästä.

Kiitos Matti Lahtiselle ajankäyttöseurantalomakkeen sähköisestä toteutuksesta sekä kärsivällisyydestä useiden välitulosten antamisessa. Ennen kaikkea suuri kiitos kaikille ajankäyttöseurantaan osallistuneille sekä työmailla tietoa antaneille, ilman heitä ei olisi tämän tutkimuksen tuloksiakaan!

Haluan kiittää perhettäni koko pitkänä ja vaiherikkaana opiskeluaikana saamastani tuesta ja kannustuksesta. Ne tuottivat sittenkin tulosta! Kiitos miehelleni Mikolle, joka uhrautuvasti pysytteli Tšekinmaalla lähes koko diplomityöprojektin ajan antaen minulle työrauhan. Kiitos myös asuinkaverilleni Piritalle päivieni piristyksestä tänä hetkittäin raskaanakin ajanjaksona.

Tampere, huhtikuu 2011

Anita Marjasalo

# SISÄLLYS

Tiivistelmä.....	ii
Abstract .....	iii
Termit ja niiden määritelmät .....	vii
1. Johdanto.....	1
1.1. Tutkimuksen tausta.....	2
1.2. Tavoitteet ja rajaukset.....	2
1.3. Tutkimusraportin rakenne.....	3
1.4. Tutkimuksen tulokset .....	4
2. Työnjohtamisen viitekehys.....	5
2.1. Työnjohtajan rooli viranomaisten edessä .....	5
2.1.1. Turvallisuusvastuut.....	9
2.1.2. Vastuu laadusta.....	10
2.2. Työnjohtajan rooli tuotannon yleissuunnittelussa.....	12
2.3. Työnjohtajan rooli toteutuksen ohjauksessa .....	16
2.3.1. Lean Construction ja lean-työkalujen käyttö tuotannon ohjauksessa	18
2.3.2. Turvallisuuden johtaminen .....	21
2.3.3. Tuotannon laatu ja laadunvarmistus .....	22
2.3.4. Aliurakan johtaminen .....	27
2.4. Työnjohtajan rooli esimiehenä.....	34
3. Tutkimuksen menetelmät ja toteutus .....	37
3.1. Työnjohtajien ajankäyttö .....	37
3.2. Case-työmaiden KALT-vertailu.....	39
4. Tutkimusten tulokset.....	41
4.1. Työnjohdon ajankäyttö .....	41
4.1.1. Työn ohjaukseen käytetty aika .....	46
4.1.2. Työmaakohtaisia jakaumia .....	48
4.1.3. Suunnittelematon ajankäyttö.....	50
4.1.4. Järjestelmien vaatima aika .....	51
4.1.5. Palautekyselyn tulokset.....	52
4.2. KALT-vertailu.....	54
4.2.1. Työmaiden taustatiedot.....	54
4.2.2. Kustannukset .....	55
4.2.3. Aika.....	56
4.2.4. Laatu .....	62
4.2.5. Turvallisuus.....	64
4.2.6. Työn ohjaus.....	66
4.2.7. Yhteenveto eri osa-alueista .....	67
4.3. Kysely hankintahenkilöille .....	70
4.4. Haastattelu omana työnä teettämisen ja aliurakoinnin eroista.....	73
5. Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	83

5.1. Työnjohtoresurssien käyttö.....	83
5.2. KALT-vertailu.....	85
5.3. Aliurakan hankinta .....	87
5.4. Omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden eroja.....	88
5.5. Ehdotuksia toimintamalliin ja jatkotutkimuksiin .....	89
Lähteet.....	92
Liite 1: Työnjohtajien ajankäyttölomake .....	98
Liite 2: Ajankäyttölomakkeen täyttöohje.....	102
Liite 3: Ajankäyttötutkimuksen palautelomake.....	104
Liite 4: Ajankäyttötutkimuksesta saatu palaute.....	105
Liite 5: Työvaiheeseen sitoutuneen ajan lomakkeet .....	107
Liite 6: Haastattelupohja omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden kanssa toimimisen eroista.....	111
Liite 7: Kysymykset aliurakan sopineelle .....	113
Liite 8: Työvaiheseurannan loppukyselylomake.....	114

## TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Aloituskokous	Rakentamisen aloitusvaiheessa rakennuttajan järjestämä kokous, johon osallistuu rakennuttajan ja urakoitsijan lisäksi rakennusvalvonnan edustaja.
Aloituspalaveri	Urakoitsijan järjestämä työvaihekohtainen palaveri, jossa sovitaan työvaiheen läpiviennistä sen toteuttajien kanssa.
Katselmus	Kertaluonteinen tarkastus tai muu tilaisuus, jossa osapuolet ovat yhtä aikaa paikalla.
Laaduntarkastus	Laadun mittaaminen ja vertaaminen asetettuihin tai sovituihin vaatimuksiin.
Laadunvalvonta	Yhteisnimitys erilaisille laaduntarkastustoimenpiteille.
Laadunvarmistus	Kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saamiseksi siitä, että tuote täyttää asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistukseen liittyy myös laaduntarkastus.
Laadunvarmistusmatriisi	Taulukkomuotoinen suunnitelma urakoitsijan sisäisistä laadunohjauksen ja -valvonnan toimenpiteistä, joka yleensä on osa urakoitsijan laatusuunnitelmaa.
Laatusuunnitelma	Urakoitsijan laatima suunnitelma urakointiyrityksen sisäisestä laadunohjauksesta ja -hallinnasta.
Last Planner	Tuotannonohjausmenetelmä, joka keskittyy varmistamaan edellytykset lyhyen aikavälin suunnitelmien toteutumiselle ja tehtävien häiriöttömälle läpiviemiselle.
Malli	Tuotemalli, tuotteen asennusmalli tai muu työmalli, jonka osapuolet yhdessä arvioivat ja hyväksyvät ennen työn aloitusta.
Päätoteuttajaorganisaatio	Työmaan turvallisuusvelvoitteesta huolehtiva taho.
SPC	Turvallisuussuunnittelu ja -hallintamalli (A safety planning and control model).
Tarkastus	Työvaiheen aikana tapahtuva laadunvalvonta, jota tehdään yleensä useammassa osassa.
Tarkastusasiakirja	Luettelo hankkeessa suoritettavista tarkastuksista, mittauksista, kokeista yms., jotka määrittävät hankekohtaisesti rakennuttajan ja viranomaisten vaatimusten sekä urakoitsijoiden käytäntöjen mukaisesti.
TR-mittari	Talonrakennustyömaan turvallisuusmittari, jolla voidaan työsuojelupiirin luvalla korvata perinteisellä tavalla tehdyt lakisäätteiset viikoittaiset kunnossapitotarkastukset.

# 1. JOHDANTO

Nykyisten toimintatapojen mukaisesti yksi kaikkein tärkeimmistä rakennushankkeen onnistumiseen vaikuttavista ihmisistä on työmaan vastaava työnjohtaja (Djerbarni, 1996; Styhre & Josephson). Tämä avainhenkilö työskentelee usein yksin ja hoitaa monia vaativia tehtäviä useilla eri tasoilla. Rakennustyömaan vastaavaan työnjohtajaan kohdistuu velvollisuuksia muun muassa lakien, asetusten, Suomen rakentamismääräyskokoelman, erilaisten sopimusten, yritysten toimintajärjestelmien, työmaan suunnitelmien sekä hyvän rakentamistavan tahoilta. Työnjohtaja vastaa muun muassa lopputuotteen laadusta, hankkeen aikataulunpitävyydestä, työntekijöiden turvallisuudesta sekä kustannustavoitteissa pysymisestä.

Laatu-, energia-, työturvallisuus- ja ympäristövaatimusten tiukentuminen sekä rakennusten tekninen kehitys ovat lisänneet työmaavaiheen merkitystä rakennushankkeissa ja tuotantoteknisen osaamisen tarvetta (Koski, 2010). Vaikka tehokkuuden nostaminen on elintärkeää tuottavuuden kehittämiseksi rakennusalalla, tutkimustietoa rakennustyönjohtajien arvioinnista ei silti juurikaan ole (Poveda & Fayek, 2009).

Vastaavalla työnjohtajalla on usein apunaan työnjohtajia ja työmaainsinööri ja jokaisella heistä on oma roolinsa rakennusprojektin eteenpäin viemisessä. Tässä tutkimuksessa selvitetään, miten työmaan johdon ajankäyttö jakautuu heidän toimenkuviinsa kuuluvien toimintojen kesken ja miten johdon eri roolit eroavat toisistaan.

Nykyään rakentaminen jaetaan usein pieniin osakokonaisuuksiin, joiden toteuttajat toimivat vain omien intressiensä ja tavoitteidensa mukaisesti. Aliurakoinnin osuus on kasvanut jatkuvasti. Onko aliurakan ohjaaminen työnjohdolle vähemmän työlästä kuin omien työntekijöiden? Pienten palasten yhteensovittaminen vaatii paljon osaamista ja panostusta sopimusten laatimisessa, yhteistyössä ja työnjohdossa. Lisääntyneet kokoukset, vaadittavat suunnitelmat, sopimukset ja dokumentit vievät paljon työnjohdon resursseja. Riittääkö aika vielä työn johtamiseen ja valvontaan?

Kiinnostus ulkomaista työvoimaa kohtaan kasvaa Suomessa jatkuvasti, eniten sen alhaisen tuntiveloituksen takia. Onko työvaiheen teettämisessä ulkomaisella työvoimalla ero kotimaiseen verrattuna?

## 1.1. Tutkimuksen tausta

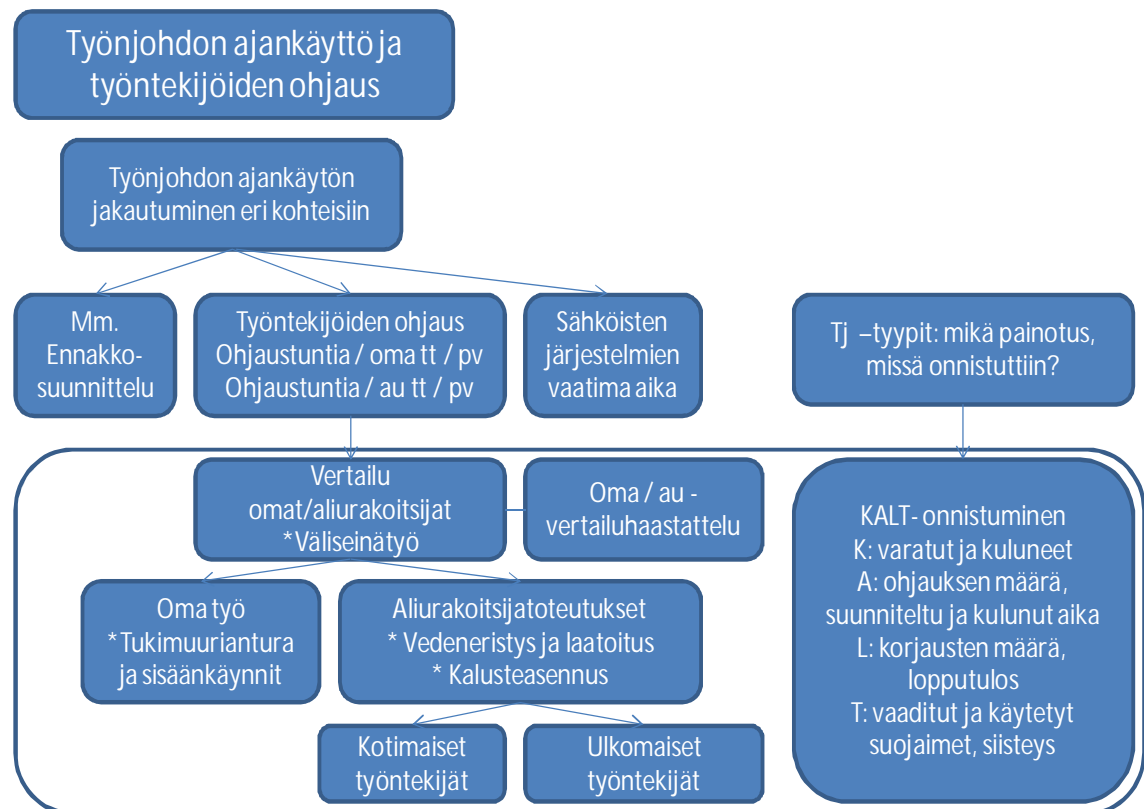
Vuonna 2009 käynnistettiin hanke *Rakennustyön tuottavuuteen vaikuttavien tekijöiden johtaminen*, lyhyemmin TuoVa. Hankkeen osapuolina ovat Tampereen teknillinen yliopisto, Salfordin yliopisto Iso-Britanniassa sekä yhdeksän suomalaista rakennusalan yritystä. Hankkeen tavoitteena on luoda tuotannonohjaukseen toimintamalli, joka vastaa 2010-luvun haasteisiin. Uusi toimintamalli perustuu rakennustyön tuottavuuteen ja tehokkuuteen vaikuttavien tekijöiden tunnistamiseen sekä niiden huomioimiseen johtamisessa. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää muun muassa hukan vähentämistä, luotettavuuden lisäämistä, tasaisen tuotannon aikaansaamista, jatkuvaa kehittämistä sekä suunnittelun ja toteutuksen yhteistoiminnan parantamista.

Hankkeeseen osallistuvien yritysten työmailla on jo tutkittu projektin puitteissa muun muassa työmenekkejä, rakentamisen hukkaa sekä projektinjohtajien toimintamalleja. Kevään 2010 aikana hankkeen päätutkija, DI Anssi Koskenvesa, kävi keskusteluja yritysten kanssa heidän kehitystarpeistaan ja -toiveistaan, jotta TuoVa-tutkimus ja sitä kautta sen tulokset suuntautuisivat nimenomaan työmaiden käytännön tarpeiden mukaisiksi. Käydyissä keskusteluissa tutkimustoiveina tulivat ilmi tämän tutkimuksen kaksi eri osiota: työnjohtajien ajankäytön kohdentuminen sekä selvitys työvaiheiden kustannus-, aika-, laatu- ja turvallisuustavoitteiden (KALT) toteutumisesta. Aiheiden tärkeyden sekä osittaisen päällekkäisyyden takia tutkimuksen näkökulmaksi valittiin työn johtaminen ja työntekijöiden ohjaus ja työvaiheiden KALT-arviointi sisällytettiin tähän kokonaisuuteen, vrt. Kuva 1.

## 1.2. Tavoitteet ja rajaukset

Tämä tutkimus tehtiin työnjohtajien ajankäytön kohdentumisen nykytilan selvittämiseksi. Työnjohtajien ajankäyttökohteista kaksi otettiin lähempään tarkasteluun: omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjaus. Ohjausta tarkkailtiin ottamalla seurantaan eri työvaiheita, joita toteutettiin joko omin työntekijöin tai aliurakoitsijalla. Työvaiheista kerättiin työnjohtajilta, omilta työntekijöiltä sekä mahdollisilta aliurakoitsijoilta siihen sitoutunutta aikaa. Työvaiheiden ja sitä kautta ohjauksen onnistumista arvioitiin aikataulunpitävyyden, tavoitearvion mukaisuuden, työturvallisuusohjeiden noudattamisen sekä toteutuksen ja lopputuloksen laadun perusteella.

Tutkimuksen päätavoitteena on tuottaa toimintamallin kehittämiseen tarvittavaa pohjatietoa työnjohtajan roolista sekä työn ohjauksesta ja sillä saaduista tuloksista. Alatavoitteena on vertailla samojen työvaiheiden toteutusta erilaisissa kohteissa ja erilaisin resurssein. Tarkoituksena ei tässä työssä ole kehittää työnjohtamista, vaan kartoittaa sen nykytilaa. Tutkimuksen tulokset edistävät jatkossa osaltaan uusien ohjeiden ja toimintatapasuosittelujen kehittämistä TuoVa-hankkeessa. Tutkimuksen tavoitteiden hierarkia on esitetty kuvassa 1.



*Kuva 1 Tutkimuksen rakenne*

Tutkimusta ohjaavia kysymyksiä ovat:

- Miten työnjohdon ajankäyttö jakautuu?
- Miten eri tavoin toteutetut tehtävät eroavat toisistaan ajankäytön, kustannusten, laadun ja työturvallisuuden osalta?

### 1.3. Tutkimusraportin rakenne

Työnjohtamisen teoriataustaa tutkitaan luvussa 2 käsittelemällä työnjohdon roolia eri tahojen näkökulmasta ja tuotannon eri vaiheissa. Kirjallisuusselvitysosiossa käydään läpi muun muassa keskeisimpiä työnjohtamista koskevia normeja ja määräyksiä, työmailla käytössä olevia suunnitelmia, yleisiä vaatimuksia esimiehille, rakennustyön ohjausta, laadunvarmistuksen käytäntöjä sekä aliurakan hankintaa.

Luvussa 3 kuvataan empiirisen tutkimuksen menetelmät ja suoritus. Empiirinen osio jakautuu kahteen alalukuun, työnjohtajien ajankäyttötutkimukseen sekä työvaiheiden KALT-vertailuun. Luvussa 4 esitellään eri menetelmillä saadut tulokset. Tulokset analysoidaan, niiden tavoitteidenmukaisuutta arvioidaan sekä niistä johdettavissa olevat päätelmät esitetään luvussa 5. Viimeisessä luvussa tutkimuksen tulosten pohjalta tehdään ehdotuksia TuoVan toimintamalliin sekä ehdotetaan jatkotutkimusaiheita.

## 1.4. Tutkimuksen tulokset

Tutkimuksen tuloksena saadaan kaksi kattavaa selvitystä:

1. Työmaan johdon ajankäytön jakautuminen eri toimintoihin prosenttiosuuksittain
2. Vertailu tiettyjen tehtävien aika- ja kustannusmenekistä, työryhmistä, työn turvallisuudesta sekä aikaansaadusta laadusta eri kohteissa.

Tutkimuksen sivutuotoksena saadaan tietoa työnjohdon kokemista onnistumisista, ongelmista ja motivaatiosta. Tutkimuksen päätelmissä tehdään ehdotuksia jatkotutkimusaiheiksi sekä toimintatavoiksi TuoVa-toimintamalliin.

## 2. TYÖNJOHTAMISEN VIITEKEHYS

Työnjohtajan toimintakenttä on hyvin laaja. Heidän toimintansa ohjaavat monet lait, asetukset, ohjeet ja toimintatavat. Arditi *et al.* (2009) mukaan rakennustyön johtaminen pitää sisällään käytettävissä olevien varojen optimaalisen käytön, työn laajuuden hallinnan, tehokkaan projektin aikataulutuksen, viivytysten välttämisen, muutoksia ja kiistoja, projektisuunnittelun ja rakentamisen laadun parantamisen sekä optimaalisen joustavuuden urakoimisessa ja hankinnassa.

Rakennusprojektin hallinta on kokenut merkittäviä muutoksia viime vuosina. Viimeisten vuosien aikana on tutkimusten perusteella uudistettu osittain tai kokonaan tuotannon ohjaukseen liittyvät järjestelmät. Suurimmat uudistukset ovat kohdistuneet kustannusten ja hankkeen ajallisen läpiviennin hallintaan sekä hankintatoimeen ja laatusystematiikkaan. Liiketoiminnan vaatimukset edellyttävät asiakkaan huomioonottamista ja sopimusten merkitys korostuu. (Kankainen & Pekkanen, 2006)

### 2.1. Työnjohtajan rooli viranomaisten edessä

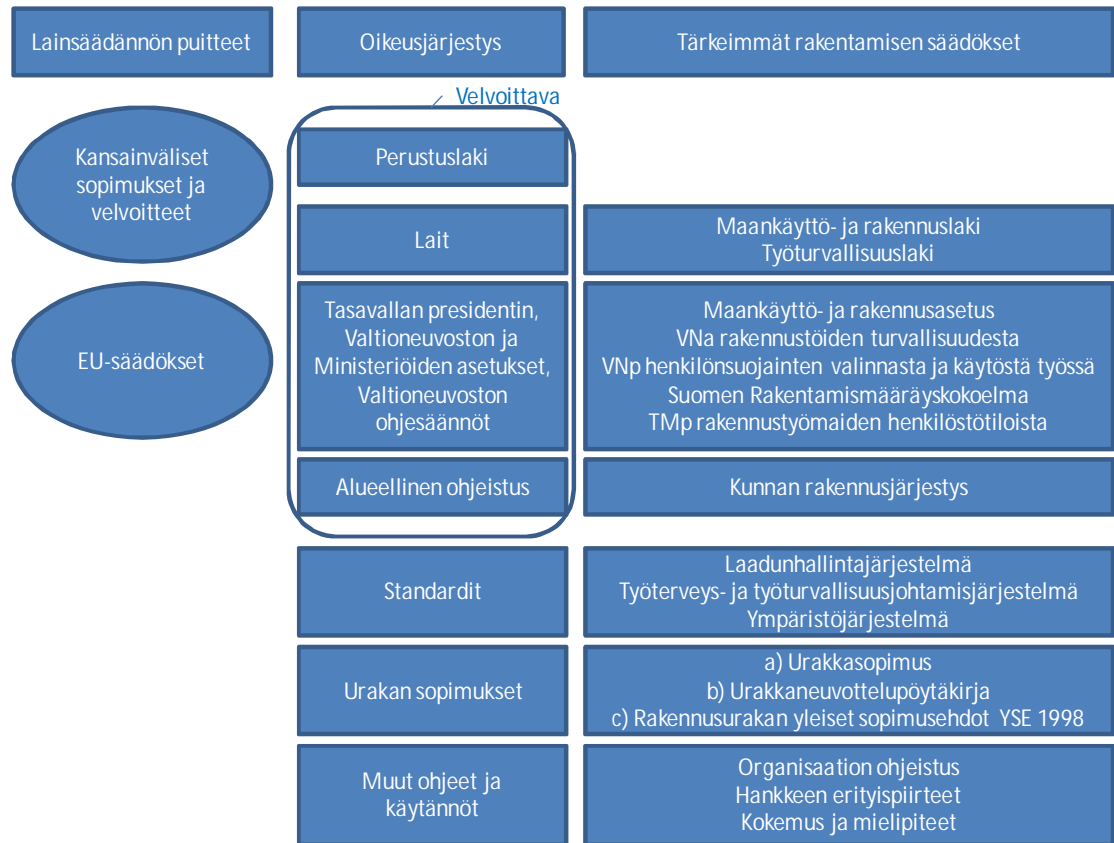
Nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) astui voimaan 1.1.2000 ja tällä kumottiin 16.8.1958 annettu rakennuslaki. Laki on rakentamisen tärkein ohjauskeino ja sitä sovelletaan alueiden suunnittelussa ja käytössä sekä rakentamisessa. Lain tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitys. Vastaavan työnjohtajan asema, tehtävät ja merkitys hyvässä rakentamisessa korostuvat uudessa lainsäädännössä. Lain mukaan vastaavalla työnjohtajalla on kokonaisvastuu rakennusaikaisesta työnjohdosta silloinkin, kun käytössä on erityisalan työnjohtajia. (Suomen ympäristö 565, 2002)

Tarkemmat säännökset ja määräykset alueiden käytöstä ja rakentamisesta sisältyvät maankäyttö- ja rakennusasetukseen (MRA). Kunnissa rakentamista ohjataan rakennusjärjestyksellä. Rakentamista koskevat, maankäyttö- ja rakennuslakia täydentävät määräykset ja ohjeet sisältyvät Suomen rakentamismääräyskokoelmaan (RakMk). (Ympäristöministeriö, 2010a) Rakentamismääräyskokoelmassa annetaan uuden rakennuksen rakentamista koskevia määräyksiä ja ohjeita. Määräykset ovat velvoittavia. Ohjeet sen sijaan eivät ole velvoittavia, vaan muitakin kuin niissä esitettyjä ratkaisuja voidaan käyttää, jos ne täyttävät rakentamiselle asetetut vaatimukset. (Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2011)

Rakennusalalla yleisillä sopimusehdoilla on jo pitkään ollut vakiintunut asema. Suomessa olennaisilta osin Ruotsin mallin mukaiset ehdot otettiin käyttöön, kun ”Yleiset määräykset rakennusurakoita varten” valmistuivat vuonna 1949. Uusimmat

ehdot ovat Suomen Rakennuttajaliiton ja urakoitsijajärjestöjen neuvottelemat yleiset sopimusehdot (YSE 98), jotka on laadittu ammattirakentamiseen elinkeinonharjoittajien välisiin sopimuksiin. (Laine, 2005)

Tutkija perehtyi rakentamisen oikeusjärjestykseen, tärkeimpiin rakentamisen säädöksiin sekä niissä työnjohtajille esitettyihin vaatimuksiin. Selvityksen tulokset esitetään tässä luvussa, ensimmäisenä rakentamisen normihierarkia, Kuva 2.



**Kuva 2** Rakentamisen normihierarkia

Viranomaisten tehtävänä on ensisijaisesti varmistaa rakennushankkeessa olevien asiantuntemus ja ammattitaito sekä huolehtia, että hankkeessa noudatetaan laissa tai sen nojalla säädetyissä määräyksissä asetettuja toimintavelvoitteita (Junnonen, 2010). Alla on listattu poimintoja vastaaville työnjohtajille normeissa esitetyistä vaatimuksista.

Normi	Vastaava työnjohtaja tulee olla
<b>MRL</b>	- lupaa tai muuta viranomaishyväksyntää edellyttävässä rakennustyössä
<b>YSE98</b>	- työmaan johtovelvollisuuksista vastaavalla urakoitsijalla

Normi	Vaatimukset rakennustyön vastaavalle työnjohtajalle
<b>MRL</b>	- rakennushankkeen laadun ja tehtävän vaativuuden edellyttämä koulutus ja kokemus
<b>MRA</b>	- suorittanut tehtävään soveltuvan rakennusalan korkeakoulututkinnon tai suorittanut teknillisen oppilaitoksen rakennusosaston opintolinjalla teknikon tutkinnon tai aikaisemman sitä vastaavan tutkinnon taikka muussa oppilaitoksessa sitä korkeamman rakennusalan tutkinnon
<b>MRA</b>	- vastaavan työnjohtajan tehtävät ja vastuu alkavat välittömästi sen jälkeen, kun hänet on hyväksytty tai ilmoitus työnjohtajana toimimisesta on jätetty.

Vastaava työnjohtaja on säännösten ja määräysten mukaisen rakentamisen ja hyvän rakennustavan luottohenkilö. Järjestyneen ja hyvin hoidetun rakennustyön olennaisena osana on työnjohtajan osaaminen, hänen hyvät työskentelymahdollisuutensa, työmaan jatkuva johtaminen ja seuraaminen sekä yhteistoiminta viranomaisten kanssa. (Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto, 2000) Alla olevaan listaan on koottu vastaavalle työnjohtajalle laeissa ja niiden nojalla säädetyissä määräyksissä kohdistettuja velvollisuuksia, myös päätoteuttajan velvollisuuksista huolehtiminen on vastaavan työnjohtajan vastuulla.

<b>Normi</b>	<b>Vastaava työnjohtaja</b>
<b>MRL</b>	- vastaa työn suorituksesta ja sen laadusta
<b>MRL</b>	- johtaa rakennustyötä
<b>MRL</b>	- huolehtii rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan ja hyvän rakennustavan mukaisesta työn suorittamisesta
<b>MRA</b>	- on läsnä aloituskokouksessa
<b>MRA</b>	- on läsnä katselmuksissa
<b>YSE98</b>	- johtaa rakennustyötä ja vastaa sen suorittamisesta rakennuslain ja -asetuksen sekä rakentamismääräysten mukaisesti.

<b>Normi</b>	<b>Vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia, että</b>
<b>MRA</b>	- rakentamisen aloittamisesta ilmoitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle
<b>MRA</b>	- rakennustyö suoritetaan myönnetyn luvan mukaisesti ja siinä noudatetaan rakentamista koskevia säännöksiä ja määräyksiä
<b>MRA</b>	- rakennustyön aikana ryhdytään tarvittaviin toimiin havaittujen puutteiden tai virheiden johdosta
<b>MRA</b>	- luvassa määrätty katselmuksia pyydetään riittävän ajoissa ja suoritetaan aloituskokouksessa tai muutoin määrätty tarkastukset ja toimenpiteet asianmukaisissa työvaiheissa
<b>MRA</b>	- rakennustyömaalla ovat käytettävissä hyväksytyt piirustukset ja tarvittavat erityispiirustukset, ajan tasalla oleva rakennustyön tarkastusasiakirja, mahdolliset testaustulokset sekä muut tarvittavat asiakirjat
<b>RakMk A1</b>	- erityisalojen työnjohtajat sekä rakentamismääräyskokoelman kantavia rakenteita koskevissa osissa tarkoitetut työnjohtajat hoitavat heille säädetyt tehtävänsä
<b>RakMk A1</b>	- erityisalojen osatehtävät muodostavat hänen tehtäviensä kanssa sellaisen kokonaisuuden, joka täyttää rakennushankkeen hyvälle toteutukselle asetetut vaatimukset
<b>RakMk A1</b>	- rakennustyössä on riittävä ja rakennustyön vaativuutta vastaavan pätevyyden omaava rakentamismääräyskokoelman kantavia rakenteita koskevissa osissa rakennuspaikalla suoritettavaa rakentamista tai asennusta varten edellytetty työjohto
<b>RakMk A1</b>	- tarvittavat selvitykset rakennushankkeen riskillisistä vaiheista ja haitallisista vaikutuksista on tehty
<b>RakMk A1</b>	- ryhdytään tarpeellisiin toimenpiteisiin rakennustyön riskien ja haittojen välttämiseksi ennen rakennustyön aloittamista ja sen aikana

<b>Normi</b>	<b>Työmaan johtovelvollisuuksiin kuuluvat seuraavat velvollisuudet</b>
<b>YSE98</b>	- työmaan hallinto, yleisjohto ja vastaavan työnjohtajan asettaminen
<b>YSE98</b>	- lainsäädännön tarkoittamat päätoteuttajan velvollisuudet kuten työsuojeluvälvoitteiden hoitaminen
<b>YSE98</b>	- työmaan työaikataulun laatiminen
<b>YSE98</b>	- työmaan töiden järjestely ja yhteensovitus
<b>YSE98</b>	- työmaan vakuuttaminen

<b>Normi</b>	<b>Päätoteuttajan on huolehdittava</b>
<b>TL</b>	- työpaikalla toimivien työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien toimintojen yhteensovittamisesta
<b>TL</b>	- työpaikan liikenteen ja liikkumisen järjestelyistä
<b>TL</b>	- työpaikan yleisestä turvallisuuden ja terveellisuuden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä
<b>TL</b>	- muusta työpaikan yleissuunnittelusta
<b>TL</b>	- työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta ja terveellisyydestä
<b>TL</b>	- ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille
<b>VnA</b>	- turvallisuuden ja terveyden kannalta tarpeellisesta työmaan yleisjohdosta
<b>VnA</b>	- osapuolten välisen yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä sekä toimintojen yhteensovittamisesta
<b>VnA</b>	- työmaa-alueen yleisestä siisteydestä ja järjestyksestä

<b>Normi</b>	<b>Päätoteuttajan tulee</b>
<b>VnA</b>	- tehdä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat ja esittää ne rakennuttajalle
<b>VnA</b>	- riittävän järjestelmällisesti selvittää ja tunnistaa työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön vaara- ja haittatekijät
<b>VnA</b>	- täytäntöön pantava, toteutettava ja seurattava em. suunnittelusta johtuvat toimenpiteet ja pidettävä suunnitelmat ajan tasalla
<b>VnA</b>	- tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma
<b>VnA</b>	- varmistuttava, että sillä on tieto työmaalla työskentelevistä työntekijöistä ja itsenäisistä työnsuorittajista ja että heidän perehdyttämistään varten on tarpeelliset tiedot
<b>VnA</b>	- jatkuvasti tarkkailtava työpaikalla toimivien työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien toimintoja ja niiden yhteensovittamista, veloitteiden täytäntöönpanoa, työturvallisuuden tilaa ja työtapojen turvallisuutta.
<b>VnA</b>	- tarkkailtava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen sekä toteutettava tarvittavat tuloksellisemmat turvallisuustoimenpiteet.
<b>YSE98</b>	- pitää työmaalla työmaapäiväkirjaa, johon päivittäin merkitään työtä koskevat tiedot ja tapahtumat
<b>YSE98</b>	- pitää pöytäkirjaa kaikista tarkastustoimituksista
<b>YSE98</b>	- olla tilaajan tavoitettavissa ja aina tarvittaessa työmaalle saatavissa

Suomen Kuntaliitto tiedusteli seurantahankkeensa kyselyssä tammikuussa 2001, kuinka vastaavan työnjohtajan tehtävien korostuminen oli näkynyt rakentamisessa. Saatujen vastausten mukaan rakennustyön valvonnassa oli havaittu myönteisiä muutoksia. Samalla kun kunnan rakennusvalvonta on lisännyt vastaavan työnjohtajan valvontaa, on vastaavan työnjohtajan nimeämistä alettu vaatia myös pienempiin hankkeisiin. Työnjohtajat olivat jossakin määrin omaksuneet uusien säännösten velvollisuudet, vaikka heitä olikin jouduttu huomauttamaan tarkastusasiakirjan täyttämiseen liittyvistä laiminlyönneistä. Rakennusteollisuus järjesti uusista säännöksistä vuosien 1999 ja 2000 aikana useita informaatio- ja koulutustilaisuuksia rakennusyritysten työnjohdolle. Näistä tilaisuuksista saadun palautteen perusteella voitiin todeta, että silloin uusien säännösten tuntemus rakennusyritysten työnjohdossa oli hyvällä tasolla. (Suomen ympäristö 565, 2002)

### 2.1.1. Turvallisuusvastuut

Rakennushankkeen kaikkein tärkein osa-alue on turvallisuus. Pääurakoitsijan on suositeltavaa painottaa turvallisuuden merkitystä säännöllisesti. (Smith & Hinze, 2010) Työmaan turvallisuudesta vastaa ensisijaisesti vastaava työnjohtaja, jonka työsuoje-lusäädösten edellyttämiä olennaisimpia toimia ovat ilmoitukset työsuoje-luviranomaisil-le, turvallisuusasiakirjan laatiminen sekä rakennustöiden turvallisuussuunnittelu. Turvallisuudesta huolehtiminen on kuitenkin kaikkien työmaalla toimijoiden yhteinen asia. Työturvallisuuslaissa (23.8.2002/738) säädetään, että yhteisellä työpaikalla, kuten rakennustyömaalla, on työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen kunkin osaltaan ja riittävällä keskinäisellä yhteistoiminnalla ja tiedottamisella huolehdittava siitä, että heidän toimintansa ei vaaranna työntekijöiden turvallisuutta ja terveyttä. Lisäksi säädetään, että työntekijöiden on osaltaan toimittava yhteistyössä työnantajan ja työntekijöiden edustajien kanssa työturvallisuuslain mukais-ten tavoitteiden saavuttamiseksi. Työnantajan ja työntekijöiden on yhteistoiminnassa ylläpidettävä ja parannettava työturvallisuutta työpaikalla.

Työnjohtajan työsuoje-lutehtävät ja velvollisuudet voidaan jakaa töiden suunnitteluun liittyviin asioihin, työntekijöille opetettaviin asioihin ja valvottaviin asioihin. (Kuikko, 2002) Rakennuttaja on määrittänyt työmaata koskevissa menettelyohjeissa töiden ajoituksen, erityisiä työmenetelmiä koskevat vaatimukset, aliurakoinnin järjestämisen menettelyt ja työhygieenisii mittauksia työnantajien osalta koskevat menettelyt. Pää toteuttaja tekee turvallisuussuunnitelmansa näihin tietoihin pohjautuen ja panee täytäntöön, toteuttaa ja seuraa suunnittelusta johtuvia toimenpiteitä. (VnA 205, 2009)

Jokainen urakoitsija ja työntekijä on perehdytettävä työmaan turvallisuussäntöihin ja -ohjeisiin. Perehdyttämisellä tarkoitetaan työntekijän saamaa opetusta ennen itsenäisen työskentelyn aloittamista kyseisellä työmaalla. Pääurakoitsija voi perehdyttää työntekijät itse tai huolehtia, että jokainen työnantaja vastaa erityisten vaara- ja haittatekijöiden tiedottamisesta työntekijöilleen. (Koski, 2006) Työnjohdon tulee tehtäviä antaessaan varmistaa, että työntekijällä on riittävä ammattitaito ja osaaminen annettujen tehtävien suorittamiseksi. (Kuikko, 2002) Työturvallisuuslakiin (22.12.2005/1199) 1.2.2006 voimaan tulleen muutoksen mukaisesti yhteistä rakennustyömaata johtavan tai valvovan rakennuttajan on huolehdittava siitä, että jokaisella siellä työskentelevällä on työmaalla liikkueessaan näkyvillä henkilön yksilöivä kuvallinen tunniste. Tunnisteesta on käytävä ilmi onko työmaalla työskentelevä työsuhteessa oleva työntekijä vai itsenäinen työnsuorittaja. Alla on listattu työmaan vastuuhenkilön, yleensä vastaavan työnjohtajan, työturvallisuusvastuita.

Normi	Työmaan vastuuhenkilön työturvallisuusvastuita ovat
VnA	- koneiden, laitteiden ja muiden työvälineiden turvallisuustarkastukset
VnA	- nostolaitteiden, nostoapuvälineiden ja telineiden käyttöönotto
VnA	- viikoittaiset kunnossapitotarkastukset ja turvallisuusseuranta
VnA	- pöytäkirjat tarkastuksista
VnA	- huolehtiminen alkusammutukseen perehdytettyjen henkilöiden riittävästä määrästä

## Henkilösuojaimet

Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (26.3.2009/205) mukaisesti työnantajan on valittava työntekijän käyttöön rakennustyön työolosuhteisiin turvalliset sekä ergonomisesti tarkoituksenmukaiset työvälineet. Työnantajan on valittava henkilösuojaimet työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle aiheutuvien vaarojen tunnistamisen ja niiden merkityksen arvioinnin perusteella. Rakennustyömaalla on käytettävä

- o suojakypärää, joka on tarvittaessa varustettava alushupulla
- o työn ja työolosuhteiden edellyttämää henkilökohtaista silmien suojausta
- o yleensä turvajalkineita
- o heijastavaa varoitusvaatetusta, jotta työntekijä näkyy hyvin
- o polvensuojaimia lattiatöissä ja muissa vastaavissa polvia rasittavissa töissä.

Työnantajan on annettava työntekijöille käyttöön suojalasit niissä töissä, joissa on merkittävä silmätapaturmanvaara. Päätoteuttajan on huolehdittava perehdyttämällä ja opastamalla siitä, että kaikilla yhteisen rakennustyömaan työntekijöillä on riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä ja että he tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaan vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. (VnA 205, 2009)

Aitomaa *et al.* (2007) mukaan työnantajan tulee kuitenkin arvioida myös sellaiset työvaiheet, joissa kypärää ei yleensä tarvitse käyttää. Eräs työnantajien ohjeraami on, että kypärän on oltava työntekijän mukana aina monttuvaiheesta luovutukseen. Päässä sen on oltava liikuttaessa ulkoalueilla sekä työskenneltäessä runkovaiheessa olevassa rakennuksessa sisällä tai holvin päällä sekä muissakin tapauksissa, jos päähän kohdistuvan iskun vaara voi olla olemassa. Jos kypärän ei edellytetä olevan päässä, sen on oltava työntekijän välittömässä läheisyydessä. Tällaisia töitä voivat olla esimerkiksi sisämaalaustyöt, muuraus- ja raappaustyöt. Lattiatöissä ja muissa vastaavissa töissä polviensuojaimilla vähennetään polvien limapussintulehdusten vaaraa sekä suojataan polvia kosteudelta. Heijastavalla vaatteella parannetaan työntekijän näkyvyyttä mm. nostureiden toiminta-alueella. Pimeässä ja hämärässä tarvitaan heijastavaa materiaalia tai heijastimia, päivänvalossa tarvitaan kirkkaita värejä.

### 2.1.2. Vastuu laadusta

Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan A1 (2006) mukaan selvityksiä ja toimenpiteitä, joilla huolehditaan rakentamisen laadusta, voivat olla muun muassa hankkeen eri osapuolten laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmät, hankkeen laatusuunnitelmat, ennakkokokeet, rakennustyön tarkastusasiakirjan käyttäminen, työn aikaiset laadunvalvontakokeet ja mittaukset, rakennustuotetietojen kokoaminen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta varten sekä varmistuminen rakennustuotteiden kelpoisuudesta.

Tavanomaisessa tuotannossa hyvän ja kunnollisen työtuloksen kriteerinä pidetään rakennustöiden yleisten laatuvaatimusten (RYL, 2000) mukaista 2. luokan laatua. RYL on merkittävänä lähteenä myös hyvää rakennustapaa määriteltäessä. (RYL, 2000) Laatuvaatimuksia on esitetty myös työselostuksessa, materiaalivalmistajan ohjeissa sekä

muissa hankeasiakirjoissa. Vaatimukset voidaan jakaa materiaalivaatimuksiin, teknisiin vaatimuksiin ja toiminnallisiin vaatimuksiin. Laatuvaatimukset voivat koskea alustaa, olosuhteita, materiaaleja, työn tekemistä, valmiin rakenteen mittatarkkuutta ja valmiiden pintojen ulkonäköä. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010) Lain ja asetusten rakennukselle ja rakennushankkeelle osoittamia vähimmäisvaatimuksia voidaan urakoitsijan ja rakennuttajan välisellä sopimuksella korottaa. (Junnonen, 2010)

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (1998) mukaan urakoitsijan on noudatettava sopimusasiakirjoissa edellytettyä laadunvarmistusta. Urakoitsijan on viimeistään ennen työn aloitusta vaadittaessa kirjallisesti osoitettava, kuinka hän varmistaa suorituksensa laadun. Urakoitsijan on joka tapauksessa meneteltävä siten, että sopimuksen mukainen laatu saavutetaan. Lisäksi edellytetään käytettävien rakennustuotteita, joiden takuu-aika vastaa vähintään urakoitsijan takuu-aikaa, ellei kaupallisissa asiakirjoissa ole toisin määrätty. Urakoitsijan tulee itse tarkastaa suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laatu sekä korjata mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta. Tärkeimmät viranomaisten edellyttämät laadunvarmistukseen liittyvät toimenpiteet ovat aloituskokous, rakennustyön tarkastusasiakirja sekä laadunvarmistusselvitys (Junnonen, 2010).

### **Tarkastusasiakirja**

Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (1999) määrätään pitämään rakennustyömaalla tarkastusasiakirjaa, johon rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt sekä työvaiheiden tarkastuksia suorittavat henkilöt varmentavat suorittamansa tarkastuksen. Tarkastusasiakirjaan merkitään myös rakennuttajan, suunnittelijan, urakoitsijan tai käytetyn asiantuntijan perusteltu huomautus, joka koskee rakennussuorituksen poikkeamista säännösten mukaisuudesta. Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa A1 määrätään työvaihetarkastukset varmennettavaksi rakennustyön tarkastusasiakirjaan, kun kaikki työvaiheeseen liittyvät tarkastukset on todettu suoritetuiksi. Varmennus tehdään, kun rakennusvaiheeseen kuuluvat työvaihetarkastukset on asianmukaisesti tehty, rakentaminen tältä osin vastaa suunnitelmia ja se on muutoinkin toteutettu hyvän rakennustavan mukaisesti. Tarkastusasiakirjaan kuuluvia olennaisia asioita ovat muun muassa:

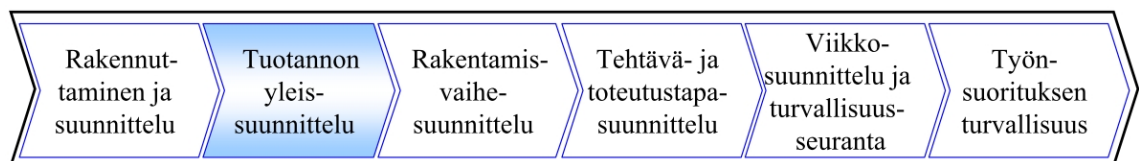
- rakennustyön aloittamisen edellytysten tarkistaminen,
- kunkin tarkastettavan työvaiheen toteuttamisen edellytysten varmistaminen,
- rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyteen sekä
- pitkäaikaiskestävyyteen liittyvien keskeisten työvaiheiden tarkastukset,
- kantavien rakenteiden keskeisten virheriskien selvittäminen rakenneosien valmistuksessa, rakennustyön toteutuksessa ja rakennuksen käytössä sekä tähän perustuva tarkastusten varmentaminen,
- rakennustyön aikaisen kosteuden haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja rakennuksen kuivatuksen varmistaminen,
- rakentamisen suunnitelmien mukaisuuden varmentaminen tai maininta poikkeamisen hyväksymisestä,
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta varten tarpeellisen tiedon kokoaminen,

- o rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen,
- o katselmusten ja muiden viranomaistarkastusten merkitseminen sekä
- o loppukatselmuksen toimittamisen edellytysten varmistaminen.

Tarkastusasiakirjaa pidettäessä tulee erityinen huomio kohdistaa rakentamisen keskeisiin työvaiheisiin, kuten riskillisiin rakenteisiin liittyvien velvoitteiden täyttämiseen sekä tähän perustuvaan tarkastusten varmentamiseen (RakMk A1). Laadunvarmistusmenettelyt, riskianalyysit ja tarkastusasiakirja sekä rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt esitellään rakennusvalvontaviranomaiselle aloituskokouksessa. Tarkastusasiakirja sisältää sekä yhteenvetolomakkeen että eri toimenpiteissä syntyneet muut dokumentit. Vastaavan työnjohtajan tulee valvoa, että tarkastusasiakirjaan kertyy merkintöjä eikä niissä jäädä jälkeen rakentamisen etenemisestä. Vastaava työnjohtaja on lisäksi velvollinen ilmoittamaan rakennusvalvonnalle, jos joku vastuuhenkilö kirjaa tarkastusasiakirjaan perustellun poikkeamahuomautuksen. Normaalitytapauksessa poikkeamat korjataan eikä viranomaisten kannanottoa niihin tarvita. (Kiviniemi, 2001)

## 2.2. Työnjohtajan rooli tuotannon yleissuunnittelussa

Rakentamisen tuotannosuunnittelu alkaa yrityksen kaikkia hankkeita koskevalta yritystasolta ja tarkentuu hanketasolla. Hankkeen aikana tuotannosuunnittelua tehdään ajallisesti neljässä vaiheessa: tarjousvaiheessa, toteutusta aloitettaessa, ennen yksittäisen tehtävän alkamista ja työnaikaisten ongelmien ratkaisemisessa. (Rakennustöiden laatu, 2009) Tuotannosuunnitelmia tehdään muun muassa ajan, laadun, kustannusten, turvallisuuden, hankintojen, suunnittelutarpeen ohjaamisen sekä töiden organisoimisen osalla. Tuotannosuunnitelmien ja dokumenttien sisällön tulee olla kohdekohtainen, sillä vain silloin suunnittelu tuottaa apuvälineitä työmaan läpivientiin. (Koski, 2010) Tuotannosuunnitelmat jakautuvat vielä koko hanketta koskeviin ja yksittäisen tehtävän suunnitelmiin (Rakennustöiden laatu, 2009). Kuva 3 esittää suunnitelmien jatkuvasti hankkeen edetessä tarkentuvan ketjun.



**Kuva 3** Tuotannosuunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä (Kauranen, 2005)

Vastaava työnjohtaja laatii tuotannon yleissuunnitelmat, kuten projektisuunnitelman, yleisaikataulun, turvallisuussuunnitelman ja riskianalyysin kohteen rakennuttajan ja suunnittelijoiden laatimien dokumenttien pohjalta. Näitä lähtötietoja ovat muun muassa rakennusselostus, rakennuttajan turvallisuusvaatimukset, käytettävissä oleva aika sekä tavoitearvio. Suunnitelmat tehdään kohdekohtaisesti, mutta niissä ei kirjoiteta auki alan yleisiä käytäntöjä ja määräyksiä, vaan suunnitelmat sidotaan normeihin viittauksin. Saamiensa lähtötietojen pohjalta

## Rakennusselostus

Kohteen laadun suunnittelemisen pohjatietona käytetään rakennusselostusta, aiemmin rakennusselitys, jonka on oltava valmiina jo urakkatarjouksia pyydettyä. Se on työpiirustuksia täydentävä asiakirja, joka sisältää viittauksia muun muassa RYL:iin ja jossa voidaan määrittää suunnitelman vielä keskeneräisten osien ominaisuudet. Selostus on tekstiasiakirja, jossa yksilöidään rakennuskohteen rakennustekninen laatu kuvailemalla rakennusosittain tai muussa systemaattisessa järjestyksessä rakentamiseen käytettävät rakennustarvikkeet, niiden asentamiseen käytettävät työtavat ja lopputuloksen laatu. Selostuksen laatii arkkitehti, tarkastavat rakennuksen muut suunnittelijat ja hyväksyy rakennuttaja. (Tiula, 1989)

## Yleisaikataulu

Työmaan työaikataulun laatii työmaan johtovelvollisuuksista vastaava urakoitsija yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja tilaajan kanssa. Aikataulussa työvaiheiden ja niiden edellyttämien hankintojen keskinäinen suoritusjärjestys ja eteneminen esitetään siten, että kaikki urakoitsijat ja asiantuntijat voivat tahdistaa tehtävänsä sen mukaisesti. (YSE, 1998) Aikataulun laatimiseen on olemassa kaksi päämetodologiaa: toimintopohjainen ja sijaintipohjainen aikataulutus. Nämä kaksi menetelmää puolestaan pitävät sisällään useita toimia ja tekniikoita, joilla samaan tavoitteeseen pyritään eri keinoin. 1950-luvulla kehitetty toimintopohjainen aikataulutus on ollut vallitsevasti käytössä. Paikkaan sidottu aikataulu kehitettiin alun perin 1940-luvulla Good Year Companyssa ja sen käyttöä laajennettiin Yhdysvaltain armeijassa 1950-luvulla (Arditi *et al.*, 2001, Kenley, 2004 mukaan) Tämä aikataulumalli on otettu laajasti käyttöön jatkuvilla tuotantolinjoilla, mutta käyttö rakentamisen alalla on ollut vähäistä. Paikkasidonnaisuus kuitenkin mahdollistaa lean-menetelmien käytön ja antaa tukea esimerkiksi työn suunnittelun, toteutuksen ja luovutuksen hallintaan. (Kenley, 2004) Uusimman tuotantotekniikan ohjeistuksen mukaan pääurakoitsijan tulee laatia työaikataulu paikka-aikakaaviona, jonka avulla aikataulun toteutuskelpoisuus on helpompi varmistaa. (Koski, 2010)

## Riskianalyysi

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A1 mukaan vastaavan työnjohtajan tulee varmistaa, että tarvittavat selvitykset rakennushankkeen riskillisistä vaiheista ja haitallisista vaikutuksista on tehty. Vastaavan työnjohtajan tulee myös huolehtia, että tarpeellisiin toimenpiteisiin rakennustyön riskien ja haittojen välttämiseksi ryhdytään ennen rakennustyön aloittamista ja sen aikana.

Riskit kartoitetaan ja arvioidaan potentiaalisten ongelmien analyysin (POA) avulla, jota kutsutaan myös riskianalyysiksi. Riskianalyysin avulla pyritään löytämään projektin toteuttamisen kannalta olennaisimmat riskit. Riskianalyysi tehdään työmaan valmisteluvaiheessa, läpikäytäväksi työmaan aloituspalaverissa ja lähtötiedoksi projektisuunnitelman laatimiseen. Hankekohtainen riskinarviointi on ylhäältä johdettua ja tehdään aina ryhmätyönä. Riskipalaveria vetää yleensä työmaan vastaava työnjohtaja. Muut osallistujat harkitaan tapauskohtaisesti niin, että mukana on riittävästi toiminnan

eri osa-alueiden tuntemusta sekä riskien arvioinnin osaamista. (Junnonen, 2010; Työmaan projektisuunnitelma, 2011)

Potentiaaliset ongelmat voivat olla teknisiä, toiminnallisia tai hankintatoimeen liittyviä. Teknisiä ongelmia löytyy tyypillisesti selostuksista ja suunnitelmista. Toiminnallisia ongelmia löytyy sopimusasiakirjoista, aikataulusta, resurssi- sekä suhdannetilanteesta ja niitä voivat olla esimerkiksi suunnitelmien myöhästyminen tai vaikeudet oikeanlaisten resurssien saannissa. (Tuomainen, 2010) Riskien tunnistamisen jälkeen riskien merkittävyys, todennäköisyys ja vaikutusmahdollisuudet arvioidaan. On tärkeää tunnistaa, mikä kohteessa on keskeistä ja mitkä riskit ovat suurimmat ja tärkeimmät torjua. Tärkeää on myös, että riskianalyysi on työmaakohtainen ja ongelmat esitetään konkreettisella tasolla ja yksilöidysti. POA:n tulee johtaa käytännön toimenpiteisiin, joten jokaiselle sen avulla löydetylle riskille suunnitellaan torjuntatoimenpide. (Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 2010) Riskejä ehkäistään suunnitelmamuutoksien, työnsuunnittelua parantamalla, tehtävien vastuutuksella sekä sopimusteknisin keinoin (Junnonen, 2010).

### **Projektisuunnitelma**

Hankekohtaisen projektisuunnitelman laatii päätoteuttajaorganisaation nimeämä projektin johto. Sen tarkoituksena on varmistaa työmaatoiminnan hyvä taso ja määrittää miten yrityksen toimintamallit sovelletaan työmaakohtaisiksi menettelytavoiksi kyseisessä projektissa. Projektisuunnitelmassa kuvataan miten kyseistä työmaata johdetaan erilaisien tavoitteiden saavuttamiseksi. Projektisuunnitelmassa esitetään organisaation vastuunjaon, työmaan kokouskäytäntöjen, riskien hallinnan ja laadun ohjauksen lisäksi hankintojen, kustannusten, turvallisuuden ja aikataulun suunnittelu- ja valvontaperiaatteet. Projektisuunnitelman noudattamisesta ja sen sisältämien toimenpiteiden johtamisesta vastaa työmaan johto. (Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 2011) Projektisuunnitelmasta voidaan käyttää myös nimeä työmaan toimintasuunnitelma.

### **Laadun suunnittelu**

Aiemmin kullekin työmaalle laadittiin hankkeen laatujohtamisen työvälineeksi laatusuunnitelma, jolla yrityksen laatujärjestelmää sovellettiin kohteeseen. (Työmaan laatusuunnitelma, 1997) Nykyisin laatusuunnitelma sisältyy projektisuunnitelmaan, jonka laadunohjausosiossa esitetään kuinka tuotannon laatu rakentuu ja mitkä ovat osapuolten velvollisuudet laadun tuottamisessa.

Työmaan laadun ohjaus suunnitellaan ennen töiden aloittamista. Suunnitelman laatii yleensä pääurakoitsija, mutta se voidaan myös laatia tilaajan ja pääurakoitsijan yhteistyönä. Kuten muutkin suunnitelmat, laadun rakentuminen suunnitellaan jokaiselle työmaalle erikseen ottaen huomioon kyseisen työmaan erityispiirteet ja niiden vaikutukset. Työmaan laadunohjausosion laajuuteen vaikuttavat mm. hankkeen koko ja vaativuus, laatuavoitteet, aikataulun kireys sekä asiakkaan vaatimukset. Osiossa määritetään lisäksi tehtävät, joista laaditaan tehtäväsuunnitelma. (Rakennustöiden laatu, 2009)

Laadunvarmistuksen yleissuunnittelu tehdään laatusuunnitelman osana. Laatusuunnitelmaan liittyvän laadunvarmistussuunnitelman tarkoituksena on torjua ennalta virheet ja puutteet suunnitelmissa, toteutuksessa ja työn tuloksessa sekä varmistaa, että tehtävät valmistuvat kerralla ja lopputuote täyttää sopimuksen vaatimukset. (Kankainen & Junnonen, 2001) Laadunvarmistussuunnitelmassa osoitetaan, kuinka laatuvaatimus todetaan, kuka vastaa varmistustoimenpiteistä ja kuinka tiedot dokumentoidaan. Aikataulullisesti ja taloudellisesti merkittävimmät tai muutoin erityistä ohjausta vaativat tehtävät koko työmaata koskien voidaan koota laadunvarmistusmatriisiin. (Rakennustöiden laatu, 2009)

### **Turvallisuussuunnittelu**

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta (2009) velvoitetaan päätoteuttaja tekemään ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään. Turvallisuussuunnitelma pohjautuu rakennuttajan laatimiin turvallisuussäntöihin. Suunnitelmassa esitetään muun muassa työmaan turvallisuusorganisaatio ja turvallisuussäännöt, ensiavun ja palontorjunnan järjestäminen, putoamissuojaussuunnitelma sekä tehtäväkohtaista arviointia ja etukäteissuunnittelua edellyttävät tehtävät. (Kauranen, 2005)

Päätoteuttajan on järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön vaara- ja haittatekijät. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle. (VnA, 2009) Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (2009) mukaisesti päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Aluesuunnitelma on osa työmaan turvallisuussuunnitelmaa ja sitä tarkennetaan rakennusvaiheittain. Aluesuunnitelman ja suunnitelman työnaikaisista liikennejärjestelyistä laatii päätoteuttajan vastuuhenkilö. Laadinnan yhteydessä joudutaan tarkastelemaan myös hankkeen riskejä. (Koski, 2010)

Töiden suunnittelu ja valmistelu on yksi työnjohtajan tärkeimmistä tehtävistä, sillä se mahdollistaa työsuojeluasioiden huomioimisen etukäteen. Antaessaan työntekijälle työtehtäviä tulee työnjohtajan mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon työntekijän yksilölliset ominaisuudet tapaturmien ennaltaehkäisemiseksi. Pääsääntönä on, että vastuu työsuojelusta on työnantajalla tai työnantajan edustajalla. (Kuikko, 2002)

Turvallisuussuunnittelu esitetään usein tärkeimpänä vaatimuksena turvallisuussäädöksissä ja standardeissa. OHSAS 18001:n turvallisuussuunnitteluvaatimukset rajoittuvat vain riskinhallintajärjestelmän luomiseen, joka pitää sisällään jatkuvan riskien tunnistamisen, arvioinnin ja hallinnan. Riskienhallintasuunnitelmat tehdään usein vain määräysten täyttämiseksi, eikä niitä välttämättä viedä käytännön toteutukseen. Useat tutkijat ovat ehdottaneet, että turvallisuuden suunnittelu ja sen hallinta sekä tuotannon suunnittelu ja hallinta pitäisi yhdistää. Turvallisuussuunnittelu ja -hallintamalli (SPC) yhdistettiin Last Planner -menettelyihin kolmella tasolla Saurin *et*

*al.* (2003) tekemässä tutkimuksessa. Pitkän tähtäimen suunnittelussa ennen rakentamisen aloittamista sekä valmistelevalta (look-ahead) ja lyhyen tähtäimen suunnittelussa. Yhdistäminen toimi hyvin, suunnitteluun osallistuivat niin asiakas, johtaja, aliurakoitsija kuin työntekijöitäkin. Valitettavasti mallin käyttäminen oli varsin aikaa vievää, joten sitä tulisi helpottaa jatkossa. Työturvallisuuden tulee olla tuotannon johtajien prioriteetti, mikäli siihen halutaan sitouttaa kaikki toimijat. Tämä onnistuu parhaiten, kun asiakas asettaa turvallisuuden prioriteetiksi. Turvallisuusjohtaminen tulisi järjestelmällisesti yhdistää muihin johtamisen ydinprosesseihin kuten suunnitteluun, henkilöstöjohtamiseen ja kustannushallintaan. (Saurin *et al.*, 2003)

### 2.3. Työnjohtajan rooli toteutuksen ohjauksessa

Pääurakoitsijalla on ajantasainen tieto kaikista aliurakoista, materiaalitoimittajista ja palvelusopimuksista. Pääurakoitsijalla on oltava selkeä ymmärrys kuinka nämä yksittäiset ammatilliset tuodaan yhteen ja miten heistä muodostetaan yhtenäinen ryhmä. Pääurakoitsijan tehtävä on saattaa tämä ryhmä yhteen ja johtaa heitä hankkeen alusta loppuun. (Smith & Hinze, 2010) Työmaalla pääurakoitsijan velvoitteiden hoitamisesta päävastuun kantaa vastaava työnjohtaja. Hän johtaa tuotantoa suunnitelmissa esitettyjä tavoitteita kohti. Rakennusten tekninen kehitys sekä laatu-, ympäristö-, energiatehokkuus- ja työturvallisuusvaatimusten tiukentuminen ovat lisänneet työmaavaiheen merkitystä ja tuotantoteknisen osaamisen tarvetta (Koski, 2010). Tuotannonhallinnan tarkoituksena on suunnitella keinot, joilla pystytään saavuttamaan asetetut tavoitteet ja vaatimukset käyttämällä tuotannollisia tekijöitä, eli työtä, materiaaleja ja koneita mahdollisimman taloudellisesti ja tehokkaasti (Kankainen, 2010).

Rakentamisen yleinen ohjaus perustuu lain, asetuksen ja rakentamismääräysten tasoihin säännöksiin. Ympäristöministeriön (2010b) mukaan rakentamisen ohjauksen tarkoituksena on varmistaa, että rakentamisen laatu on korkeatasoista, rakentaminen on turvallista, terveellistä ja esteettisesti korkeatasoista, rakennus soveltuu käyttäjien tarpeisiin koko sen elinkaaren ajan sekä suunnittelussa ja rakentamisessa korostuvat vastuu ja hyvä ammattitaito. Pääurakoitsijan vastuulla on tuotantoprosessin kokonaishallinta, joka kuvataan yrityksen laatujärjestelmässä toimintaohjeina. Keskeiset ohjattavat kokonaisuudet liittyvät hankkeen talouteen, ajalliseen läpivientiin ja laatuun. Suunnitelma on ohjauksen malli, ja ohjaus on tämän mallin hyödyntämistä. Tuotannon ohjauksen keskeiset periaatteet ovat:

- Kustannuksia ei voi ohjata, vaan ohjauksen kohteena ovat päätökset, joiden seurauksena kustannukset syntyvät.
- Tuotannon ajallinen ohjaus perustuu siihen, että tehtävillä on aina aloitusedellytykset uudessa työkohteessa edellisen työkohteen valmistuttua.
- Laatuja ei ohjata vaan valvotaan, mikä edellyttää laatuvaatimusten tuntemista ja jatkuvaa laadun tarkistusta ja dokumentointia työkohteittain ja työtehtävittäin. (Kankainen & Pekkanen, 2005)

Kankainen (2004) esittää, että tuotannon ohjauksen tavoitteena on ehkäistä ennalta poikkeamat suunnitelmien mukaisesta toiminnasta ja poikkeamien ilmetessä palauttaa tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. Ohjaus voi olla joko ennakoivaa tai korjaavaa. Ennakoiva ohjaus varmistaa, että suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia. Toimintaa uhkaavien riskien ja ongelmien ennaltaehkäisemiseksi ja töiden aloitusedellytysten varmistamiseksi tulee huolehtia suunnitelmien ja hankintojen oikea-aikaisesta valmistumisesta sekä töiden jatkumisedellytyksistä.

Tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen tavoitteena on myös varmistaa tuotannon laatu. Tuotannon laadulla tarkoitetaan lopputuotteen laatuvaatimusten täyttymistä, aikataulu- ja kustannustavoitteen saavuttamista, sujuvaa yhteistyötä eri osapuolien välillä, hallittua hyvän rakennustavan mukaista toteutusta, työterveyttä sekä työ- ja ympäristöturvallisuutta. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010) Rakentamisen laadun kannalta tärkeiksi toiminnoiksi muodostuvat virheiden ennaltaehkäisy ja työmaaolosuhteiden ja työmaan ohjaamisen saattaminen sellaiseksi, ettei suunnittelemtomia häiriöitä ja poikkeamia tapahdu. (Koivu, 1994)

Työnaikaiseen ohjaukseen kuuluvat mm. palaverikäytäntö, tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamisen seuranta sekä niiden toteuttamisen ohjaus, laadunvarmistustoimet sekä tehtävän luovutus. Tehtävälle asetetut tavoitteet ja vaatimukset täytetään ohjaamalla toteutus tavoitteisiin. Työn toteutuksen poiketessa suunnitellusta tulee tuotantoa ohjata. Työn tulee kaikilta osiltaan täyttää sekä sopimusasiakirjoissa esitetyt että seuraavan työvaiheen asettamat vaatimukset. (Rakennustöiden laatu, 2009)

Tuotannonohjauksen taso vaihtelee runsaasti eri työmaiden välillä. Pelkkä toimintajärjestelmä ei takaa yhtenäisiä menettelytapoja ja toiminnan minimitasoa. Asiat pitää myös tehdä yhteisesti sovittujen pelisääntöjen mukaan. Lopputulokseen vaikuttavat merkittävästi tuotantojohdon henkilökohtaiset asenteet ja osaaminen, johtaminen sekä se, miten koko linjaorganisaatiossa suhtaudutaan toimintaan, joka ei ole vaatimusten mukaista. Liian yleinen käytäntö on, että sovituista menettelytavoista poikkeaminen hyväksytään ilman keskustelua, esimerkiksi työturvallisuuteen tai aikataulunhallintaan liittyen. (Koski, 2010)

### **Tehtäväsuunnittelu**

Ohjaus edellyttää sekä kokonaisuuden että yksittäisten tehtävien suunnittelua, jolloin puhutaan yleissuunnittelusta ja tehtäväsuunnittelusta. (Kankainen & Pekkanen, 2005) Tehtävä on työkauppa, aliurakka tai muu yleensä yhden työryhmän toteuttama työkokonaisuus rakennustyömaalla. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010) Tehtäväsuunnittelussa selvitetään ja suunnitellaan ainakin kustannus- ja aikataulutavoitteet, tuotteen ja toiminnan laatuvaatimukset, ongelmiin varautumisen keinot, laadunvarmistustoimet, aloitusedellytysten varmistaminen, työturvallisuus- ja ympäristöasiat, työmaa-alueen käyttö ja logistiikka sekä työnaikainen ohjaus. (Rakentamisen laatu, 2009)

Tehtäväsuunnittelulla ennaltaehkäistään työssä mahdollisesti esiintyviä ongelmia sekä varmistetaan, että kaikki työn edellytykset ovat kunnossa, kun tehtävä aloitetaan.

Tehtäväsuunnitelma mahdollistaa työnaikaisen johtamisen ja ohjauksen, jossa laatu- ja aikataulupoikkeamat tunnistetaan ja niihin voidaan puuttua ajoissa. Tehtäväsuunnitelma on työnjohdon käyttöön tarkoitettu työn johtamis- ja valvontaväline, joka kokoaa tehtävälle asetetut tavoitteet ja auttaa ohjaamaan tuotantoa niihin. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

Tehtäväsuunnitelmasta on eniten hyötyä, jos se laaditaan ennen hankintoja, aliurakkaneuvotteluja ja työkauppojen solmimista, tällöin sen avulla varmistetaan, että työn kaikilla osapuolilla on sama käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista. Viimeistään tehtäväsuunnitelma laaditaan kuitenkin ennen tehtävän aloitusta. Tehtäväsuunnittelu auttaa myös riskienhallinnassa; kun riskit arvioidaan tehtäväkohtaisesti ja niihin varaudutaan etukäteen, voidaan niiden toteutumista ehkäistä. Tehtäväsuunnitelma laaditaan hyödynnettäväksi työmaan jokapäiväisessä toiminnassa ja sitä ylläpidetään työn edetessä. Näin siitä saadaan paras hyöty työmaan johtamiseen. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

Tehtäväsuunnitelma voidaan laatia, jos esimerkiksi tehtävä on pitkäkestoinen tai tahdistava, kustannuksiltaan merkittävä, työntekijöille tai työnjohdolle tuntematon, sille on asetettu erityisen korkeat laatuvaatimukset tai se on osoittautunut virhealliseksi. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010) Siikasen (2009) tutkimuksen mukaan tehtävätason ohjaus on tuotannonohjauksen heikoiten hallittu osa-alue. Harvoin laadittuja tehtäväsuunnitelmia ei hyödynnetty työhön liittyvissä sopimuksissa, vaan ne laadittiin poikkeuksetta vasta sopimusten jälkeen.

### **Kokoukset ja palaverit**

Työvaiheen aloituspalaveria varten laaditun tarkastuslistan perusteella käydään yhdessä läpi työn aloitusedellytykset, kuten edeltävien työvaiheiden valmius ja työkohteiden kunto, materiaalien saatavuus ja työskentelyolosuhteet. Näin varmistetaan, että kaikki aloitusedellytykset ovat kunnossa. Mikäli jotakin korjattavaa on, suunnitellaan miten korjaukset saadaan tehtyä niin, että työt voidaan aloittaa suunnitellusti ja turvallisesti. Kriittisistä rakenneratkaisuista ja työvaiheista, järjestetään aina rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukainen sopimuskatselmus työn aloituspalaverina. Aloituspalaverissa sovitaan muun muassa mitä tarkastuksia ja palavereja pidetään, kuinka mahdolliset ongelmat havaitaan ja miten ongelmista tiedotetaan eteenpäin. Lisäksi sovitaan, kuinka työntekijät varmistavat työnsä laadun työn aikana sekä jaetaan laadunvarmistuslistat ja muut ohjeet työntekijöille. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010) Sopijapuolten yhteisesti pitämistä työmaakokouksista pidetään pöytäkirjaa, jonka tilaaja ja urakoitsija tai heidän edustajansa allekirjoittavat. (YSE 98)

#### **2.3.1. Lean Construction ja lean-työkalujen käyttö tuotannon ohjauksessa**

Lean Management on maailmalla paljon huomiota saanut johtamistapa yrityksen tehokkuuden ja kannattavuuden parantamiseksi. Sen tavoitteena on tuottaa asiakkaille entistä suurempi lisäarvo alemmin kustannuksin ja mahdollisimman vähäisin resurssein. 1990-

luvun puolivälistä lean construction on tullut tutuksi uutena käsitteenä niin käytännön rakennustyössä kuin rakennustuotannon ohjausopeissakin. Lean construction voidaan käsittää lean -tuotannonohjauksen menetelmien soveltamisena rakennusalalle sekä uutena teoriapohjaisena metodologiana lähestyä rakentamista (Koskela *et al.*, 2002). Vuonna 2008 Suomeen perustettiin maan ensimmäinen alan instituutti, Lean Construction Instituutti (LCI-Finland), jonka tavoitteena on levittää tietoa näistä tehokkaammista toimintatavoista maamme rakennusteollisuudelle.

Suurimmat erot lean constructionin ja perinteisten projektinjohtotapojen välillä ovat valvonnassa, työsuorituksen optimoinnissa, aikataulutuksen lähestymistavassa, tuotantojärjestelmässä ja -prosessissa, suorituskyvyn mittaamisessa sekä asiakastyytyväisyydessä. Valvonta perinteisessä rakentamisessa tarkoittaa seuranta verrattuna aikataulu- ja kustannusennusteisiin, kun lean construction taas määrittelee valvonnan tapahtumien saattamiseksi suunnitelmien mukaisiksi. Perinteinen rakentaminen tavoittelee tietyn toiminnon optimointia, kun taas lean construction optimoi koko projektia. Perustavanlaatuisin ero perinteisen ja leanin välillä on aikataulutuksessa. Leanissa työaikataulut ovat imuohjautuvia perinteisten työntöohjautuvien sijaan. (Kim & Park, 2006)

Leanissa tuotannonhallinta koostuu työn virtauksen hallinnasta ja tuotannon yksikköjen valvonnasta. Nykyinen rakennustuotanto suosii nopeutta työn virtauksen luotettavuuden sijaan, jolloin osa työryhmistä ei pysty työskentelemään sovitulla työtahdilla, koska toiset ryhmät etenevät niin nopeasti kuin mahdollista. Tämä aiheuttaa häiriöitä koko projektissa. Lean-ajattelussa painotetaan luotettavuutta, jotta työn virtauksen vaihtelevuutta saataisi vähennettyä. Tämä voi parantaa koko systeemin suorituskykyä, tehdä projektin lopputuloksista helpommin ennustettavia, yksinkertaistaa yhteistyötä ja paljastaa uusia kehitysmahdollisuuksia.

Työvoiman virtausta voidaan optimoida sijaintipohjaisen suunnittelun avulla niin, ettei työ odota tekijöitään eivätkä työntekijät odota työtä. Sijaintipohjainen suunnittelu vaatii enemmän tietoa kuin kriittisen polun menetelmän (CPM) mukainen aikataulutus, kuten sijaintikohtaiset määrät sekä aliurakoitujen tehtävien työsaavutustiedot. Lisäksi kohde on jaettava lohkoihin (Location Breakdown Structure) ennen suunnittelun aloittamista. Sijaintipohjainen seuranta vaatii viikoittaista tai päivittäistä edistymisen raportointia. Pelkkien tehtävien alkamis- ja päättymispäivämäärien kirjaamisen sijasta tarkkojen työsaavutuslaskelmien tekeminen vaatii tietoa työryhmien koosta, määristä sekä päivistä milloin työt olivat keskeytettynä. (Seppänen *et al.*, 2010)

Kim & Park:n (2006) tekemä tutkimus osoitti lean constructionin olevan tehokas menetelmä projektien johtamiseen. Menetelmä hyödyntää lean-työkaluja ja kehittää projektin menestystekijöitä, joita ovat parempi kommunikaatio, tehokas yhteistyö, kasvanut osallistuminen ja sitoutuminen, luottamus ja parempi motivaatio. Lean construction tehostaa ja keskittyy kehittämään projektin osallistujien välistä suhdetta. Vaikka menetelmä on vielä murrosvaiheessa nykyisestä käytännöstä lean-käytännöksi, tutkimuksen mukaan sitä voitaisiin soveltaa menestyksellisesti rakentamisen alalle lähitulevaisuudessa tehokkaana johtamismenetelmänä.

## Last Planner

Perinteisen tuotannonohjauksen on käytännössä havaittu johtavan kolmeen ongelmaan: ongelmat tehtävää aloitettaessa, tehtävän kuluessa ilmaantuvat häiriöt, jotka aiheuttavat lyhyitä katkoja tai tuottavuuden alentumista sekä tehtävän keskeytyminen, jolloin tehtävähäntä jää myöhemmin toteutettavaksi. Eräs lean construction -työkaluista on Last Planner -menetelmä (LPS), jonka tavoitteena on saada tehtävät sujuvasti aloitetuksi, keskeytyksettä tehdyksi ja suunnitellusti valmiiksi tasaisella tuottavuudella. Last Planner -menetelmä yhdistää työmaan eri suunnitelmien vaatimat asiat käytännön toimiksi. Menetelmä kohdistuu viimeiseen tilanteeseen, jossa voidaan varmistaa tehtävien toteutuskelpoisuus ja suunnitelmien mukainen toteutus. Erona perinteisiin menetelmiin on, että viikkosuunnitelma ei ole pelkästään ylempien tasojen suunnitelmien toteuttaja, vaan siinä otetaan huomioon myös työmaan tilanne ja tehtävien edellytysten olemassaolo. Last Planner -menetelmään kuuluu seitsemän vaihetta:

- osapuolten yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu (phase planning)
- järjestelmällinen valmisteleva suunnittelu, jossa luodaan seuraavien viikkojen tehtäville edellytykset
- viikkosuunnitelma, jossa tehtävien edellytykset on varmistettu
- osapuolten sitoutuminen viikkosuunnitelman tehtävien läpivientiin
- viikkosuunnitelman tehtävien toteutumisen tarkistaminen (TTP)
- tehtävän toteutumatta jäämisen syiden selvittäminen
- vaikuttaminen syihin. (Koskela *et al.*, 2004)

Viikoittaisten työsuunnitelmien luotettavuus mitataan laskemalla toteutuneiden suunnitelmien prosenttiluku (percentage of plan completed, PPC) Syyt tehtävien toteutumattomuuteen analysoidaan ja syiden uusiminen pyritään estämään. (Ballard, 2000) Last Planner kulkee yhdessä käsitteen pitäisi-pystyy-aikoo-tehtiin -kanssa (Kim & Park, 2006). LPS tähtää lean-tavoitteiden saavuttamiseen ensisijaisesti sosiaalisten prosessien kautta, tehden suunnittelusta yhteistyötä ja parantaen ryhmän jäsenten sitoutumisen luotettavuutta (Ballard 2009, Seppänen *et al.*, 2010 mukaan).

Kim & Ballard (2010) esittävät, että projektinhallintaan on olemassa kaksi lähestymistapaa, menetelmäjohtaminen (managing by means, MBM) ja tulosjohtaminen (managing by results, MBR). Kahdesta hallitsevasta projektinhallintajärjestelmästä tuotetun arvon menetelmä (earned value method, EVM) pohjautuu tulosjohtamiseen ja LPS menetelmäjohtamiseen. MBR:iin pohjautuvan projektinhallinnan sopivuudesta tehtävätason johtamiseen, missä tehtävät ovat toisistaan riippuvaisia, kiistellään. Sekä kirjallisuusselvityksellä että case-tutkimuksella Kim & Ballard:n saamien tietojen perusteella MBM olisi soveltuvampi niin työn ohjaamiseen kuin sen suunnitteluunkin tehtävätasolla. Case-tutkimus viittasi myös siihen, että tapa jolla työkalua käytetään, on yhtä tärkeä kuin työkalu itse. Kuten EVM, MBR-pohjainen projektinhallinta perinteisesti pohjautuu lukuihin (accounting numbers), mikä käsittää epäedullisten poikkeamien minimoinnin tavoitearviosta ja aikataulusta. MBM-pohjaisen ohjauksen tarkoitus on sen sijaan parantaa työn virtausta tuotantoyksiköiden läpi tekemällä ensin virtauksesta luotettavaa ja sitten jatkuvasti kehittämällä koko tuotantojärjestelmän

suorituskykyä. Luotettavuuden kehittäminen johtaa projektin osallisten välisen suhteen paranemiseen. Suhteet rakentuvat luottamuksen varaan ja luottamus tulee luotettavuudesta, ei sitoumuksesta tai sopimuksesta. Luotettavuudesta seuraa, että MBM:iin perustuva ajatusmalli hoitaa osapuolten välisiä suhteita, kustannusten ja työn keston väheneminen ovat sivutuotteita.

### 2.3.2. Turvallisuuden johtaminen

Tuotannonaikaista turvallisuusjohtamista tehdään pääasiassa työmaan johtamisen tavanomaisilla keinoilla, kuten tuotannon- ja aikataulusuunnittelulla, töiden yhteensovittamisella, tiedonkulun järjestämisellä sekä muiden urakoitsijoiden ohjauksella ja valvonnalla. Turvallisuusasiat sisällytetään myös työmaan johtamiseen liittyviin palavereihin. Tämä on tehokas tapa ohjata ja kytkeä turvallisuustoiminta luonnolliseksi osaksi muuta johtamista. (Sauni *et al.*, 2000)

Työsuorituksen turvallisuuden varmistamiseksi perehdytään tehtävään liittyviin suunnitelmiin ja arviointeihin, havainnoidaan jatkuvasti työympäristöä ja tunnistetaan siitä vaaroja, poistetaan vaaroja, tiedotetaan vaaroista sekä läheltä piti tilanteista ja vältetään riskien ottoa. (Kauranen, 2005) Työn aikana valvotaan tehtäväsuunnitelmassa esitettyjen turvallisuusvaatimuksen noudattamista. Työmaan olosuhteiden muuttuessa tarkistetaan, että kaikki riskitekijät on huomioitu ja toimitaan niiden ehkäisemiseksi. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

Turvallisuusasioiden seuranta on osa normaalia työmaalla tapahtuvaa seurantaa ja töiden johtamista. Työmaalla tulee puuttua kaikkeen vaaralliseen toimintaan, riskinottoon, turvallisuussääntöjen tai -ohjeiden rikkomiseen, esimerkiksi henkisuojainten puuttumiseen tai työskentelyyn nojatikkailta. Jatkuvan seurannan lisäksi rakennustyömaalla tehdään päivittäisiä toimintakokeiluja (esimerkiksi torni- ja ajoneuvonosturit), viikoittaisia kunnossapitotarkastuksia ja TR-mittauksia sekä koneiden ja muiden työvälineiden ja telineiden vastaanottotarkastuksia ja käyttöönottotarkastuksia. Mikäli tarkastuksissa ilmenee puutteita, tulee valvoa, että ne korjataan. Vaikka turvallisuusseuranta kuuluu työnjohdon toimenkuvaan, jokaisen työmaalla työskentelevän on puututtava vaaratilanteisiin ja -kohteisiin. (Koski, 2010)

Siisteydestä ja järjestyksestä huolehtiminen on osa koko työmaan johtamista. Suomalaisilla työmailla yleisen siisteyden ja järjestyksen ylläpitäminen on koettu vaikeaksi ongelmaksi, joka on pahentunut sitä mukaa kuin työmaalla toimivien tahojen lukumäärä on lisääntynyt. Hyvän järjestyksen työmailla päätoteuttaja on suunnitellut jätteiden kokoamisen ja poiskuljetuksen yksityiskohtaisesti ja luonut selkeät pelisäännöt sekä urakkasopimukseen että työmaille. (Aitomaa *et al.*, 2007)

#### TR-mittaus

TR-mittauksella voidaan korvata Valtioneuvoston asetuksessa edellytetty viikoittainen kunnossapitotarkastus. Mittaus kehitettiin vuonna 1992 käytännön tarpeeseen, työkaluksi rakennustyömaan turvallisuustason määrittämiseen. Työsuojelutarkastajat Uudella maalla ovat käyttäneet TR-mittaria vuodesta 1993 lähtien. Yritykset käyttävät mittaria

paitsi viikkotarkastusmenetelmänä myös työmaidensa turvallisuustasojen vertailuun ja tätä kautta koko yrityksen turvallisuustason parantamiseen. Mittarilla seurataan kaikkia keskeisiä työmaan turvallisuuteen vaikuttavia asioita. Ne on ryhmitelty TR-mittauslomakkeessa kuuteen kohtaan:

- 1) Työskentely
- 2) Telineet, kulkusillat ja tikkaat
- 3) Koneet ja välineet
- 4) Putoamissuojaus
- 5) Sähkö ja valaistus
- 6) Järjestys ja jätehuolto.

Tarkastuksen aikana kierretään koko työmaa ja tehdään havaintoja jokaisesta työturvallisuuteen vaikuttavasta kohteesta. Kierroksen tekevät työnantajan ja työntekijöiden edustaja yhdessä. Tuloksena saadaan työmaan turvallisuustaso prosenttilukuna, joka merkitään palautetauluun. (Laitinen & Kiurula, 2005)

### **2.3.3. Tuotannon laatu ja laadunvarmistus**

Rakentamisen laatu jakautuu tuotteen sekä tuotannon laatuun. Tuotanto on laadukasta, mikäli valmis rakennus vastaa suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä ratkaisuja. Tuotannon laatu syntyy urakoitsijoiden työn, toimittajien, materiaalien, rakennustarvikkeiden ja järjestelmien laadun summana. Lisäksi suunnitelma-asiakirjojen laatu, ristiriidattomuus ja oikea sisältö sekä suunnitelmien oikea-aikainen saatavuus vaikuttavat tuotannon laatuun. (Kankainen & Junnonen, 2001)

Laadukas toiminta syntyy tavoitteiden ymmärtämisestä ja niihin sitoutumisesta. Jos jokaisella tuotantoon osallistuvalla on todellinen ymmärrys ja vastuu laadusta, ei huonoa laatua pääsetä käsistä. Valmistuksen laatu painottaa asetettujen vaatimusten ja tavoitteiden saavuttamista ”kerralla oikein” -periaatteella, jolloin poikkeamien korjaustyö vähenee ja tuottavuus paranee. Tämä edellyttää, että laatuvaatimukset selvitetään ennen työn ja työkohteen aloitusta ja ne käydään läpi yhdessä työntekijöiden kanssa. (Rakennustöiden laatu, 2009) Keskeiset lähtökohdat yksittäisen tehtävän laadun tuottamisessa ovat vaatimusten tunteminen, osaamisen ja työn aloituksen varmistaminen sekä laatutason säilymisen valvominen. (Siikanen, 2010)

Kunkin tehtävän laatuvaatimukset kootaan tehtävään kuuluvien työläjien yleisistä laatuvaatimuksista sekä hankekohtaisista laatuvaatimuksista. (Rakennustöiden laatu, 2009) Laatuvaatimukset kootaan yhteen tehtäväsuunnitelmissa ja muutetaan virheetöntä lopputulosta tavoittelevaksi työsuoritusohjeksi, mitattaviksi laatuominaisuuksiksi sekä toiminta- ja työskentelyohjeiksi. Samalla täsmennetään suunnitelmissa olevat yksityiskohdat suoritusta koskeviksi ratkaisuuksi sekä määritetään laadunvarmistustoimenpiteet. (Kankainen & Junnonen, 2001) Tehtäväsuunnitelman yhteydessä määritetään aliurakoitsijalta edellytetyt laadunvarmistustoimenpiteet ja toimenpiteet, joilla pääurakoitsija valvoo aliurakoitsijan ja oman työn laatuvaatimusten täyttymistä. Laatuvaatimukset periytetään aliurakoitsijalle sopimuksissa ja omille työntekijöille laatupalavereissa. (Junnonen, 2010)

Laadunvarmistus sisältää kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saamiseksi siitä, että tuote täyttää asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistukseen liittyy myös laaduntarkastus eli laadun mittaaminen ja vertaaminen asetettuihin tai sovittuihin vaatimuksiin. Yhteisnimitys erilaisille laaduntarkastustoimenpiteille on laadunvalvonta. (Kankainen & Junnonen, 2001)

Laadunvarmistuksen lähtökohtana ovat tilaajan ja viranomaisten edellyttämät laadunvarmistustoimenpiteet, jotka esitetään laatusuunnitelmassa laadunvarmistuksen yleissuunnitelmana (Junnonen, 2010). Laadunvarmistus voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen laadunvarmistukseen. Sisäisellä laadunvarmistuksella annetaan varmuus laatujärjestelmän mukaisesta toiminnasta yrityksen johdolle. Ulkoisella laadunvarmistuksella annetaan varmuus tästä toiminnasta asiakkaille. Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet jakautuvat lisäksi koko työmaata koskeviin ja yksittäistä tehtävää koskeviin laadunvarmistustoimenpiteisiin. Laadunvarmistuksen tehtävät asettuvat koko rakennusprojektin ajalle. Tehtäviin kuuluvat:

- laadunvarmistustoimenpiteiden selvittäminen
- suoritettujen laadunvarmistustoimenpiteiden ymmärtämisen varmistaminen
- laaduntarkastusten suorittaminen
- laatuvirheiden kirjaaminen ja syiden selvittäminen
- laatudokumenttien keräys, analysointi ja käyttö. (Kankainen & Junnonen, 2001)

Ohjaus- ja laadunvarmistusketju alkaa ennen tehtävän aloittamista laatuvaatimusten selvittämällä, jatkuu tehtävän aikana erilaisin tarkastuksin ja loppuu työkohteen luovutukseen ja palautteen antamiseen. Kuva 4 esittää laadunvarmistusprosessin kulun ennen tehtävää, sen aikana ja sen jälkeen.



**Kuva 4** Laadunvarmistusprosessi (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010 mukailten)

Laadunvarmistusajattelu perustuu siihen, että laadunvarmistus painotetaan tärkeisiin, yleensä kaikissa hankkeissa toistuviin kokonaisuuksiin sekä kohdekohtaisten riskien arvioinnin perusteella valittuihin asioihin. Nämä laadunvarmistusmenetelmät esitetään tarkastusasiakirjassa ja niiden suoritus dokumentoidaan rakentamisen aikana. Dokumentoinnin avulla voidaan osoittaa sovitun laadunvarmistuksen toteutuneen ja siten saadaan riittävä varmuus laatuvaatimusten täyttymisestä. Tarkastusasiakirjaan

merkitään myös eri toimenpiteiden vastuuhenkilöt sekä muut osallistujat. Laadunvarmistustoimenpiteet voidaan ryhmitellä eri toimenpidetyyppeihin: malli, katselmus, tarkastus, hyväksyntä sekä mittaus tai koe. (Kiviniemi, 2001)

Kun laadunvarmistus toimii oikein, osapuolten vastuut ja velvollisuudet ovat selvät ja selkeät sekä tehdyt päätökset arkistoituvat systemaattisesti palvelemaan korjaavaa toimintaa. Laadunvarmistus on toiminut hyvin, mikäli rakennuttaja tai asiakas voi luottaa, että lopputulos on hankkeelle ja rakennukselle asetettujen vaatimusten mukainen. (Kankainen & Junnonen, 2001)

### **Työkohteen vastaanotto**

Työkohdetta vastaanotettaessa tarkastetaan, että edeltävät työvaiheet ovat valmiit ja täyttävät suunnitelmien vaatimukset. Peittyvien rakenteiden tulee olla valmiit, tarkastetut ja hyväksytyt. (Koski, 2010) Työkohteen vastaanotossa laaditaan pöytäkirja, johon liitetään lista havaituista puutteista sekä tarvittaessa pohjakuva, josta käy ilmi puutteiden sijainti. Pöytäkirjaan merkitään sovittu ajankohta, mihin mennessä havaitut puutteet on korjattava ja kohde voidaan tarvittaessa tarkastaa uudelleen. Kun kohde täyttää tehtävän aloitusedellytykset ja edeltävät työvaiheet ovat valmiit, voidaan työkohde ottaa vastaan. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

Vastaanottotarkastukseen osallistuvat työmaan työnjohto sekä edellisen ja seuraavan työvaiheen edustajat. Jos on kyse aliurakoitsijoiden töistä, on molempien urakoitsijoiden edustajien hyvä olla paikalla, jotta työkohde voidaan luovuttaa ja ottaa vastaan aliurakoitsijalta toiselle. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

### **Ensimmäisen työkohteen tarkistus**

Ensimmäisen mestan tarkistuksessa varmistetaan oikea työtapa ja pyritään keskustelemalla ja suunnittelemalla löytämään ratkaisut työn tekemisessä esiin nousseihin ongelmiin. Mikäli työssä ilmenee virheitä, sovitaan niiden korjaamisesta ja siitä, kuinka virheiden toistuminen muissa työkohteissa estetään. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010) Tarkistuksella varmistetaan, että työvaiheen aloituspalaverissa sovitut asiat on ymmärretty oikein ja työ täyttää sille asetetut vaatimukset. Tarkistus on suositeltavaa tehdä tarkastuslistaa hyödyntäen, jotta tiedetään mitä tarkastetaan ja mitkä ovat vaatimukset. Tarkistuksen tulokset merkitään ylös. Tulosten kirjaamisen tärkeys korostuu erityisesti peittoon jäävien ja riskialttiiden työvaiheiden yhteydessä. Tarkistukseen osallistuvat työntekijät ja työnjohto (Siikanen, 2009)

Ensimmäisen mestan tarkistus työntekijöiden kanssa varmistaa tekijöiden osaamisen ja sillä estetään systemaattisten virheiden syntyminen. Tarkastamisen tulee olla resurssikohtainen eli se on toistettava, mikäli työntekijät vaihtuvat. (Koski, 2010)

### **Mallityö**

Rakennusurakassa laatu määritetään usein sovittavaksi ja tarkastettavaksi mallityön avulla. Mallin hyväksymisen jälkeen muita työkohteita arvostellaan vertaamalla niitä hyväksytyyn malliin. (RYL) Mallityö tehdään yleensä ensimmäisestä valmistuvasta osakohteesta, joka vastaa muita osakohteita. Mikäli osakohteet eivät ole keskenään sa-

manlaisia, voidaan jokaisesta erilaisesta osakohteesta tehdä oma mallityönsä. Useita mallityön tarkastuksia joudutaan tekemään myös silloin, kun tehtäväkokonaisuus jakautuu useisiin tarkastettaviin työvaiheisiin ja edellinen vaihe jää seuraavan peittoon. Esimerkiksi vedeneristys- ja laatoitustyössä on tarpeen tarkistaa sekä vedeneristys että laatoitus omina työvaiheinaan ja mallitöinään.

Mallityön tarkastuksiin osallistuvat työnjohto ja työntekijät, tarvittaessa myös suunnittelijat ja materiaalivalmistajat. Mallityö tarkistetaan laaditun tarkistuslistan mukaan, joka liitetään tarkistuksesta laadittavaan pöytäkirjaan. Tarkastuksessa varmistetaan, että työtapa on suunnitelmien mukainen, työturvallisuusvaatimukset toteutuvat, jätteiden lajittelu on tehty oikein ja työlle asetetut laatuvaatimukset täyttyvät. Mallityössä ilmenneet puutteet ja poikkeamat suunnitellusta laatusotasosta kirjataan listaan. Mallityötarkastuksen yhteydessä voidaan pohtia keinoja puutteiden ja virheiden korjaamiseksi. Korjaukset tehdään ennen seuraavaan osakohteeseen siirtymistä ja korjausten tarkistuksesta tehdään merkintä työmaan pöytäkirjaan tai oma tarkastuspöytäkirja. Kun mallityö on hyväksytty, voidaan siirtyä työskentelemään seuraaviin osakohteisiin. Hyväksytty mallityö on vertailukohta seuraavien osakohteiden laatusasolle. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

### **Työvaiheen vastaanotto ja luovutus**

Jos urakkasuoritus tai sen osa sovitaan valmistuvaksi ennen rakennuskohteen vastaanottoa, suorituksen vastaanottamiseksi tilaajalle pidetään suorituksen valmistuttua urakkasuorituksen tarkastus. Sekä urakoitsijalla että rakennuttajalla on oikeus saada vastaanottotarkastus pidettäväksi, kun sopimuksen tarkoittama rakennuskohde on siinä valmiudessa, että mahdollisesti keskeneräiset tai tekemättömät työt ehditään saada valmiiksi ennen tarkastusta. Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset. Vastaanottotarkastuksessa on todettava, onko aikaansaatua työntulos sopimusasiakirjojen määräysten mukainen. Suorittamatta olevat vähäiset viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu estettä tai haittaa työntuloksen käyttöönotolle. (YSE 98)

Yhden tai useamman työkohteen valmistuttua pidetään luovutuspalaveri, jossa työkohteiden luovutetaan seuraavalle työryhmälle tai tilaajan edustajalle. Luovutuspalaverissa toimitaan samoin kuin työkohteiden vastaanottopalaverissa, eli työkohteen valmius ja laatu tarkastetaan, havaitut puutteet kirjataan ja korjauksista sovitaan. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

### **Muut toimenpiteet**

Työntekijät vastaavat suurelta osin oman työnsä tarkastuksista. Apuna käytetään tarkistuslistoja ja laaturaportteja, joissa esitetään työn aikana tarkastettavat asiat ja laatuvaatimukset. Lisäksi tehdään muut tehtäväsuunnitelmassa esitetyt tarkastukset, kokeet ja mittaukset, kuten suoruuksien ja tasaisuuksien mittaukset, kosteusmittaukset, peitemittaukset sekä erilaiset tartunta- ja liimauskokeet. Tarkastusten, kokeiden ja mittausten pöytäkirjat liitetään hankkeen laadunvarmistusdokumenttien joukkoon. Itselleluovutuk-

nessa voidaan käyttää tehtäväsuunnittelun yhteydessä tehtyjä listoja ja dokumentteja. Työssä ilmenevät puutteet ja virheet korjataan. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

Mikäli jompikumpi sopijapuolista haluaa saada jonkin rakennussuoritukseen liittyvän seikan tai olosuhteen pätevästi todetuksi, eikä asia ole muutoin selvitettävissä, rakennuskohteessa toimitetaan katselmus (YSE 98). Katselmuksessa on tarkoitus todeta, ovatko tiettyyn rakennusvaiheeseen kuuluvat toimenpiteet ja tarkastukset sekä tarvittavat selvitykset tehty ja onko havaittujen epäkohtien tai puutteiden johdosta edellytetyt toimenpiteet suoritettu. (MRA 10.9.1999/895) Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan, että säädösten tai viranomaismääräysten mukaiset katselmuksat ja tarkastukset tulevat pidetyiksi (YSE 98).

Rakennustyömaalla voidaan lisäksi suorittaa rakentamisen valvomiseksi tarpeellisia muitakin tarkastuksia ja työmaakäyntejä. Katselmuksen ja tarkastuksen suorittamisesta tehdään merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan tai lupa-asiakirjoihin. (MRA) Tarkastusasiakirjassa esitettyjen toimenpiteiden lisäksi hankkeessa tehdään tavanomaista valvontaa ja oman työn tarkastamista, mutta tätä ei erikseen dokumentoida ellei sitä edellytetä esim. yrityksen laatujärjestelmässä. (Kiviniemi, 2001) Työnjohtaja tekee tehtävän loputtua analyysin tehtävästä ja kirjaa päätelmät tehtäväsuunnitelmaan sekä lähettää tarvittaessa palautetta laskentaan tai hankintaan. Tehtäväkohtaisesti harkitaan pidetäänkö työntekijöiden kanssa tehtävän lopetuspalaveri, jossa käydään läpi tehtävän toteutus, onnistuminen siinä ja mahdolliset opit ja muutokset jatkossa. (Koski, 2010) Lisäksi kootaan aliurakkaan liittyvät materiaaliidokumentit (Junnonen & Kankainen, 2001).

### **Laadunvarmistuksen merkitys**

Ajallinen suunnittelu, kustannusten suunnittelu ja laadunvarmistaminen liittyvät vahvasti toisiinsa. Aikataulussa pysyminen poistaa kiireen, jolloin laatutavoitteet voidaan saavuttaa. Sekä ajallisten että laadullisten tavoitteiden saavuttaminen edesauttaa myös kustannustavoitteiden saavuttamista. Laatutavoitteiden alittuminen tuottaa korjauskustannuksia ja aikataulun venyminen maksaa. Laadusta tai turvallisuudesta ei voida tinkiä aikataulussa ja kustannustavoitteessa pysymiseksi. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010)

Kankaisen & Junnoson (2001) mukaan laatuvirheet ovat yhteydessä rakennushankkeen taloudelliseen tulokseen ja ajalliseen hallintaan. Niissä hankkeissa, joissa ajallinen hallinta on pettänyt, on myös usein paljon laatuvirheitä. Laatuvirheet ja niiden korjaaminen ovat heikentäneet myös hankkeen taloudellista tulosta. Josephson & Hammarlundin (1998) Ruotsissa tekemän tutkimuksen mukaan keskimäärin 45 % virheiden kustannuksista saa alkunsa rakennustyömaalta, joko työmaan johdon, työntekijöiden tai aliurakoitsijoiden toimesta. Suurin syy työmaalla toimijoiden tekemiin virheisiin oli tutkimuksen mukaan motivaatio, 47-69 % tapauksista. Virheiden korjaamiseen niin prosessin aikana kuin takuuajanakin arvioidaan eri lähteiden mukaan kuluvan jopa 25 % rakennushankkeen kokonaiskustannuksista.

### 2.3.4. Aliurakan johtaminen

Aliurakka on hankinta, jossa materiaali ja asennustyö ostetaan samalta toimittajalta. Materiaalitoimitus ei kuitenkaan aina sisälly aliurakkaan, jolloin on kyseessä työurakka. Aliurakan sopimus- ja ohjausprosessi muodostuu kolmesta päävaiheesta: Hankinnan valmistelu, hankintapäätös sekä hankinnan ohjaus ja valvonta. Hankintakokonaisuuksien kustannustavoitteet saadaan panoslaskelmiin perustuvasta tavoitearviosta, materiaalien tarveajankohdat hankinta-aikataulusta ja aliurakan urakka-aika yleisaikataulusta. (Junnonen, 2010)

Sitä mukaa kuin rakennuksista tulee yhä monimutkaisempia tuotteita, kyky sovittaa yhteen kaikki ehdot samanaikaisesti perinteisiä johtamistapoja käyttäen vähenee ja olennainen seuraus on työntekijöiden odottamisesta johtuva hukka (Womack & Jones 2003, Sacks 2008 mukaan). Aliurakointi itsessään ei poista tätä mahdollista hukkaa, se vain siirtää riskiä pääurakoitsijalta aliurakoitsijalle. Tyypillinen lopputulos ylenmääräisestä aliurakoinnista on se, että rakennusprojektinjohtajat luopuvat roolistaan ja velvollisuuksistaan suunnitella ja johtaa tuotantoa. (Sacks, 2008)

#### Aliurakkasopimuksen syntyminen

Erisuuruisten hankintojen tekemiseen osallistuu moni urakoitsijan työntekijä hankkeen aikana. Hankintahenkilöt tekevät sopimus- ja tilaushankintoja ennen työmaavaiheen alkua, osallistuvat lisä- ja muutostyötilausten käsittelyyn ja huolehtivat hankinta-asioista tiedottamisesta. Työmaavaiheen aikana vastuu aliurakoitsija- ja hankintasopimuksista on vastaavalla työnjohtajalla ja hän voi myös sopia pienehköistä lisä- ja muutostöistä. Vastaavan työnjohtajan rooli aliurakkasopimuksen valmistelussa riippuu pitkälti muun työmaan johdon määrästä. Mahdollinen työmaainsinööri valmistelee sopimuksia määrälaskennalla sekä lisä- ja muutostyölaskennalla. Myös muut työnjohtajat voivat tehdä pienhankintoja työmaan edetessä. (Työmaan laatusuunnitelma, 1997)

Aliurakan tarjouspyyntöasiakirjat kootaan hankintasuunnitelman laatimisen yhteydessä sovitun vastuutuksen mukaisesti. Yksikäsitteisten ja vertailukelpoisten tarjousten saaminen edellyttää huolellisesti laadittua tarjouspyyntöä. Pyyntöön tulee sisällyttää tarvittavat tiedot kaikista olosuhteista, jotka voivat vaikuttaa aliurakoitsijan tarjoushintaan. Huomio on kiinnitettävä erityisesti sellaisiin asioihin, jotka ovat vielä tarjousvaiheessa puutteellisia tai epävarmoja sekä pyynnön osiin, joissa poiketaan alan yleisistä sopimusehdoista tai yleisestä käytännöstä. Tarjouspyyntöasiakirjat muodostavat myös varsinaisen urakkasopimuksen perustan. (Junnonen, 2010).

Tarjouspyyntöä vastaavat, sisällöllisesti yhdenmukaistetut aliurakoitsijoiden tarjoukset kootaan tarjousvertailulomakkeelle. Tarjouksia verrataan paitsi toisiinsa, myös hankintalaskelmaan, johon on poimittu kaupan sisältöä vastaava kustannustavoite. Tarjousvertailun perusteella valitaan urakoitsija, jonka kanssa käydään sopimusneuvottelut. Päätöstä tehtäessä otetaan huomioon ilmoitetut valintakriteerit, kokonaistaloudellisuus, poikkeamat tarjouspyynnöstä sekä mahdolliset vaihtoehdot ja osatarjoukset. (Junnonen, 2010) Esimerkiksi urakoiden ketjutus voidaan estää vain

sisällyttämällä kielto sopimusteksteihin ja valvomalla kiellon toteutumista käytännössä (Rakennusalan yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden teematilannekuva, 2010). Urakkaneuvotteluissa käydään läpi sopimuksen keskeiset seikat ja täsmennetään sopimuksen sisältö ja asiat, jotka puuttuvat tarjouspyynnöstä. (Junnonen, 2010)

Pääurakoitsija voi ohjata aliurakkaa ennen sopimuksen tekemistä määrittämällä hankinnan sisällön, sopimusehdot ja maksuerät mahdollisimman tarkkaan. Hankintaan liittyvät laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet on koottava yhteen ja muutettava mitattaviksi ominaisuuksiksi, yksityiskohtaisiksi työsuoritus- tai toimintaohjeiksi tai detaljeiksi. Lisäksi määritetään osapuolten velvollisuuksiin kuuluvat laadunmittaukset ja laatudokumentit. Tarvittaessa määritellään myös ne työt, joista vaaditaan mallit. (Junnonen, 2010)

Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa (1998) määritellään ohjauksen pohjana toimivien pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välisten sopimusasiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys, mikäli sopimusasiakirjat ovat sisällöltään ristiriitaisia, eikä urakkasopimuksessa ole muuta mainittu. Hankintaprosessissa tuotetaan lukuisia asiakirjoja, joista kaupalliset asiakirjat ovat teknisiä pätevämpiä seuraavassa järjestyksessä:

A. Kaupalliset asiakirjat

- a) urakkasopimus;
- b) urakkaneuvottelupöytäkirja;
- c) yleiset sopimusehdot;
- d) tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset;
- e) urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot;
- f) urakkarajaliite;
- g) tarjous;
- h) määrä- ja mittaluettelot;
- i) muutostöiden yksikköhintaluettelo.

B. Tekniset asiakirjat

- j) työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset;
- k) sopimuspiirustukset;
- l) yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.

Perinteisestä merkityksestään poiketen rakennusurakassa sopimus voidaan nähdä prosessina, jonka luonteeseen kuuluu olennaisena osana suunnitelmien muuttaminen ja täydentäminen urakan edetessä. Sopimus syntyy vähitellen, ja monet osapuolille kuuluvat oikeudet ja velvollisuudet muotoutuvat vasta myöhemmin prosessin aikana. Modernille urakkasopimukselle saattaa olla olennaisempaa pyrkiä luomaan joustava perusta oikeussuhteelle, joka mukautuu muuttuneisiin olosuhteisiin urakan edetessä, kuin pyrkiä määrittämään kokonaisuus tyhjentyvästi alusta alkaen. (Laine, 2005)

Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä (22.12.2006/1233) määrää tilaajan pyytämään sopimusosapuolelta muun muassa selvityksen ennakkoperintärekisteriin kuulumisesta, kaupparekisteriotteen sekä

todistuksen verojen ja eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta ennen sopimuksen tekemistä. Rakennusalalla harmaa talous aiheuttaa kiristyvän kilpailun oloissa urakoiden alihinnoittelua ja kilpailun vääristymistä, kun lakisääteiset velvoitteet jätetään hoitamatta. Rehelliset pienet ja keskisuuret yrittäjät menettävät nyt jo urakoita muun muassa kuntien urakkakilpailuissa, myös monien julkisyhteisöjen on todettu tilanteen selkeästi alihintaisia urakoita. (Rakennusalan yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden teematilannekuva, 2010)

### **Aliurakan aloituspalaveri**

Aliurakan aloituspalaverin keskeisiä tavoitteita on päivittää osapuolten yhteystiedot ja saada uudet henkilöt tietoisiksi urakan keskeisistä tiedoista ja pelisäännöistä. Aliurakan aloituspalaveriin osallistuvat ainakin työmaan vastaava työnjohtaja, kyseistä aliurakkaa valvova työmaamestari sekä aliurakoitsijan nimetty työnjohtaja. Palaverissa käydään läpi työmaan yhteistoimintaan liittyvät kysymykset, urakan pääsisältö ja urakkarajat. Sopimuksen tehneiden henkilöiden on myös suotavaa olla läsnä, jolloin toimiston ja työmaan välistä tiedonkulkua voidaan parantaa henkilötasolla sekä saada pitkällä aikajänteellä palautetta tarkoituksenmukaisista urakkarajoista. Sopimalla välitavoitteet vasta aloituspalaverissa voidaan aikataulujen viipeitä ja toimitusten myöhästymistä ehkäistä, sillä tuotantosuunnitelmat ovat todennäköisesti tarkemmalla tasolla kuin aliurakkasopimusta tehtäessä. Palaverissa myös päivitetään osallistujille työmaan vastuuhenkilöt. (Sundström, *et al.* 2008)

Keskeisimmät aliurakan aloituspalaverista saatavat hyödyt ovat työmaan toimintatapojen vakioiminen sekä selkeän käsityksen antaminen työmaan tiedonhallinnasta ja käytännön tekemisestä. Menettelyn onnistuminen edellyttää, että aloituspalaverit pidetään pienistäkin aliurakoista ja niistä laaditaan pöytäkirja, jonka molemmat osapuolet allekirjoittavat. Kokoukset saadaan vietyä tehokkaasti läpi, kun kokouksen tukena ovat hyvät liitedokumentit valmiina ja palaveri johdetaan jämakästi. (Sundström, *et al.* 2008)

### **Aliurakoitsijan valvonta**

Urakan aikana aliurakoitsijan työn edistymistä valvotaan aikataulun ja laadun sopimukseenmukaisuuden varmistamiseksi. Varsinainen työn ohjaus kuuluu aliurakoitsijan työnjohdolle, mutta pääurakoitsijan on tunnettava aliurakkatehtävän tilanne. Pääurakoitsija varmistaa aliurakoiden aloitusedellytykset huolehtimalla muun tuotannon etenemisestä suunnitellulla tavalla ja laatimalla tehtäväsuunnitelman. Työnaikainen valvonta tapahtuu aloituskokouksen lisäksi urakoitsijakokouksissa. (Junnonen, 2010)

Pääurakoitsija valvoo, että

- aliurakkatehtävä alkaa ajallaan
- työ etenee katkoitta
- tuotantonopeus ei poikkea suunnitellusta
- lohkot ja osakohteet tehdään suunnitellussa järjestyksessä
- työkohteet vapautuvat seuraavalle tehtävälle

- o työkohteet tehdään täysin valmiiksi ilman laatuvirheitä. (Junnonen, 2010)

Mikäli todelliset olosuhteet poikkeavat sopimusasiakirjoissa ilmoitetuista tiedoista tai tutkimustuloksista, tulee sen sopijapuolen, joka katsoo etunsa sitä vaativan, pyytää kirjallisesti katselmusta, jossa poikkeama ja sen vaikutus urakkaan voidaan todeta. Katselmuksessa on pyrittävä määrittelemään tämän seikan vaikutus urakkahintaan ja suoritusajkaan. Ellei katselmusta pyydetä niin ajoissa, että tietojen tai tutkimustulosten poikkeaminen voidaan todeta, on oikeus vaatimusten tekemiseen edellä mainitulla perusteella menetetty. (YSE, 1998)

### **Aliurakoinnin yleistyminen**

Aliurakointi on ikivanhan käytäntö. Aliurakoinnin nykymuoto rakentamisessa voidaan jäljittää erikoistuneisiin ammattinharjoittajiin, joita palkattiin katedraalien rakentamiseen keskiajalla. Varhainen syy aliurakoinnille oli oppineisuus ja ammattiin erikoistuminen. Suuria investointeja vaativan rakennustuoteteollisuuden lisäksi aliurakointi on kehittynyt tehtävissä, jotka vaativat vain vähän tai eivät ollenkaan pääoman sijoittamista. Nämä tehtävät eivät myöskään välttämättä ole niin erikoistuneita, etteivät suorassa työsuhteessa pääurakoitsijaan olevat työntekijät pystyisi niistä suoriutumaan. Aliurakoinnin yleistymiseen näissä melko yksinkertaisissa tehtävissä on johtanut vaihteleva alueellinen ja paikallinen kysyntä pääurakoitsijan palveluille, mikä vaatii ketteryyttä kapasiteetin mukauttamisessa. Suuri työntekijämäärä palkkalistoilla on taakka mille tahansa yritykselle, joka ei voi luottaa pitkäaikaiseen kysyntään markkinoilla. Tuotannonjohtamisen tasolla työn epävakaus ja epävarmuus työmaalla johtaa työn tuottavuuden väheneemiseen. (Sacks, 2008)

Kankainen (2004) toteaa, että rakennusyrietysten oman työvoiman käyttö on viime vuosina vähentynyt ja aliurakointi lisääntynyt. Aliurakointiaste vaihtelee paljon ollen neljän ja sadan prosentin välillä. Tilaajat ovat myös ryhtyneet käyttämään yhä enemmän erilaisia projektinjohtototeutusmuotoja, joissa tilaaja itse jakaa urakan useaksi osaurakaksi. Rakennusteollisuus RT:n talonrakennustoimialan jäsenistön piirissä tehtiin marraskuussa 2010 työvoimatiedustelu. Selvitys kattaa vastauksia 220 talonrakennusalan jäsenyrityksestä, joiden työmailla on yhteensä 22 000 työntekijää. Vastanneissa yrityksissä omien työntekijöiden määrä on vajaat 40 % ja aliurakoitsijoiden työntekijöiden ja vuokratyövoiman määrä noin 60 %. Ulkomaisia työntekijöitä on noin 15 % kaikista työntekijöistä. Taulukko 1 esittelee tiedustelun mukaiset työntekijämäärät vuosina 2007-2010.

**Taulukko 1 Työntekijämäärät koko maassa (Työvoimatiedustelu, 2010)**

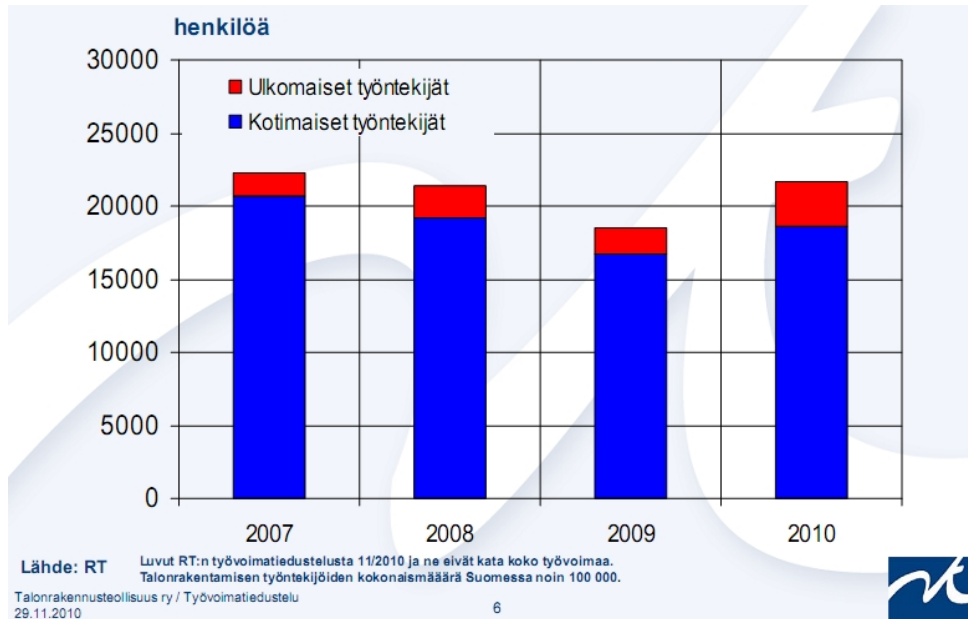
	2010	2009	2008	2007
Yritykset (vastanneet)	221	226	208	216
Työmaiden määrä	1933	1716	1822	1698
Työntekijät yhteensä	21726	18518	21425	22313
Omat työntekijät yht.	8512 (39%)	7751 (42%)	10018 (47%)	8963 (40%)
Omista ulkomaalaiset	177 (2,1%)	151 (1,9%)	194 (1,9%)	134 (1,5%)
Vuokratyöntekijät yht.	1053 (4,9%)	664 (3,6%)	1150 (5,3%)	1455 (6,5%)
Ulkom. vuokratyönt.	307 (29%)	150 (23%)	275 (24%)	225 (15%)
Aliurakoitsijayritykset	6117	4114	4849	5241
Aliurak. työntekijät	12801	10482	11420	12431
Aliur. ulkom. työnt.	2663 (21%)	1437 (14%)	1746 (15%)	1212 (10%)
Ulkomaalaiset yht.	3147 (14,5%)	1738 (9,4%)	2215 (10%)	1571 (7%)

Pitkäkestoisten yritystason asiakassuhteiden syntyyn vaikuttavat asiakkaan aikaisemmat kokemukset urakoitsijasta ja muista kilpailevista urakoitsijoista, markkinoinnissa ja neuvotteluissa annetut lupaukset, muiden asiakkaiden kertomat kokemukset ja ennen kaikkea urakoitsijan kyky pitää antamansa lupaukset. (Kankainen, 2004)

### **Ulkomainen työvoima rakennusallalla**

Euroopan unioniin liittymisen myötä Suomeen on tullut palveluiden ja työvoiman vapaa liikkuvuus. Ulkomainen työvoima tulee Suomeen pääosin Virosta, Puolasta ja EU:n muista uusista jäsenmaista. Ulkomaisen työvoimaan käyttöön vaikuttaa myös ammattitaitoisen työvoiman saatavuus Suomessa. Rakennustyömailla ulkomaisen työvoiman määrä on lähetettyjen työntekijöiden, kuten ulkomaisten vuokratyöntekijöiden, ansiosta noussut voimakkaasti ja taloustaantumasta huolimatta se on myös pysynyt korkeana. Vuonna 2007 ulkomainen työvoima teki arviolta 20 % rakennustyömaiden kaikista työtunneista ja ulkomaisen rakennustyövoiman määrä nousi 30 000 henkilötyövuoteen, kun se edellisenä vuonna oli 20 000 henkilötyövuotta. (Rakennusalan yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden teematilannekuva, 2010)

Rakennusteollisuus RT:n tekemän työvoimatiedustelun (2010) mukaan ulkomaalaisen työvoiman määrä on kaksinkertaistunut Suomessa neljässä vuodessa. Kasvua on ollut lähes kautta maan. Kasvu on ollut nopeinta Uudellamaalla, vain Pohjois-Suomessa ulkomaalaisten osuus ei ole muuttunut. Kuva 5 esittää tiedustelun perusteella saadut kotimaisten ja ulkomaisten työntekijöiden määrät koko maassa.



**Kuva 5** Talonrakentamisen työntekijät koko maassa (Työvoimatiedustelu, 2010)

Ulkomaalaisen työvoiman määrän ennustetaan kasvavan edelleen seuraavan neljän vuoden aikana alla esitetyllä tavalla, Taulukko 2. Suurinta kasvua ennustetaan Kaakkois-Suomeen.

**Taulukko 2** Ulkomaisen työvoiman kehitysarvio 2011-2014 (Työvoimatiedustelu, 2010)

	Lisääntyy	Ennallaan	Vähenee
<b>Koko Suomi 2011-14</b>	<b>68%</b>	<b>32%</b>	<b>0%</b>
Lappi	60	40	0
Pohjois-Suomi	48	52	0
Pohjanmaa	71	28	0
Itä-Suomi	60	40	0
Lahti-Kymi	81	19	0
Sisä-Suomi	70	30	0
Satakunta	75	25	0
Lounais-Suomi	71	29	0
Uusimaa	71	29	0
<b>Koko Suomi 2010-13</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>3</b>
<b>Koko Suomi 2008-11</b>	<b>35</b>	<b>55</b>	<b>10</b>

Talonrakennusteollisuus ry / Työvoimatiedustelu  
29.11.2010

14

Työnjohtajille ulkomaisen työvoiman haasteena ovat kielimuuri, työturvallisuuden varmistaminen, työkuulttuurin erot sekä työehtojen valvominen. Näitä ongelmia voidaan ratkoa monikielisillä perehdyttämisaineistoilla ja ohjeilla, työnjohdon kokemusta kartuttamalla, laadunvalvonnalla sekä laatimalla eettiset ohjeet rakennustyöpaikoille ja tuotantolaitoksiin. Tiedustelun mukaan yhteisten pelisääntöjen luominen koti- ja

ulkomaiselle työvoimalle edellyttää urakanantajille urakoitsija- ja työntekijätietojen ilmoitusvelvollisuutta verottajalle, veronumeroa pakolliseksi kaikille rakennusalalla työskenteleville, lisää resursseja viranomaisten valvontatyöhön, ulkomaalaisille työntekijöille ja työnantajille lisää tietoa suomalaisista työehdoista, laatukriteerit urakkakilpailuihin sekä Baltialaiset ja puolalaiset yritykset mukaan Tilajavastuupalveluun. (Työvoimatiedustelu, 2010)

Ulkomaisen työvoimaan käyttöön liittyy usein muun muassa alipalkkausta ja verojen kiertoa, mutta ei suinkaan aina. Vaikka päätoteuttajan tiedot työmaan ulkomaalaisten työntekijöiden työnteko-oikeuden perusteesta olisivatkin puutteelliset, rakennustyömaavalvonnassa ei juurikaan kohdata työluvatonta työvoimaa. (Rakennusalan yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden teematilannekuva, 2010)

Työ- ja elinkeinoministeriön tekemän tutkimuksen mukaan etenkin rakennusalalla ulkomainen tilapäinen työnteko koettiin tärkeäksi tasaamaan ruuhkahuippuja. Toiseksi, Suomeen tilapäisesti työskentelemään hakeutuvat nähtiin potentiaalisina maahanmuuttajina tai tulevana työvoimareservinä, jotka voisivat korvata tulevaisuudessa uhkaavaa työvoimapulaa. Rakennusalalla ammattitaitoon ja osaamiseen liittyvät kvalifikaatiot ovat luonteeltaan globaaleja, joten työllistyminen on moneen muuhun toimialaan tai ammattiryhmään verrattuna varsin helppoa. Rakennusalalla pääosa ulkomaalaisista työntekijöistä ei ole suorassa työsuhteessa suomalaiseen yritykseen, vaan on tullut Suomeen ns. lähetettynä työntekijänä. Työvoimaa palkataan ensisijaisesti siksi, ettei työvoimaa ole määrällisesti eikä laadullisesti riittävästi Suomessa tarjolla. Lisäksi ulkomaisen työvoiman katsottiin olevan suomalaista halvempaa. (Von Hertzen-Oosi, N. *et al*, 2009)

Viron ja Helsingin seudun välillä pendelöiviä virolaisia oli Helsingin kaupungin maahanmuutto-osaston arvion mukaan vuonna 2008 kaikkiaan noin 10 000. Pendelöijät työskentelevät Helsingissä ja matkustavat säännöllisin väliajoin, tiheimmillään joka viikonloppu, Viroon perheen ja ystävien luo. Tällaisia liikkuvia työntekijöitä on Suomen sisälläkin pitkään ollut erityisesti rakennusalalla. Virolaiset pendelöijät ovat valinneet liikkumisen työn perässä pysyvän muuttamisen sijaan. (Wrede, S.)

Wrede (2010) kirjoittaa Rolle Alhon tekemistä temahaastatteluista, joissa tämä haastatteli viittä virolaista pendelöijää. Suomessa työskentelyn eduksi suhteessa Viroon he kertoivat paremman palkan, lyhyemmät työpäivät, luotettavan palkanmaksun, ylityökorvaukset, paremman työturvallisuuden rakennustyömailla sekä demokraattisemman työkuultuurin. Eräs rakennusmiehistä kertoi olevan yleistä, että virolaiselle maksetaan rakennustyössä Suomessa jonkin verran vähemmän palkkaa kuin suomalaiselle samasta työstä. Myös kahta pendelöiviä virolaisia palkkanneista yrittäjistä haastateltiin. He olivat molemmat sitä mieltä, että pendelöivien motivaatio rakennustyöhön on ”parempi” kuin kantaväestöön kuuluvilla rakennustyöntekijöillä. Esimerkkinä paremmasta työmotivaatiosta mainittiin joustavampi suhtautuminen työaikoihin, suomalaisiin verrattuna vähäinen alkoholin käyttö sekä korkeampi kynnys valittaa epämiellyttävistä työoloista, kuten huonosta säästä.

## 2.4. Työnjohtajan rooli esimiehenä

1800-luvulla syntyvän teollisuuden työjohtajien tehtävät olivat hyvin vaihtelevia. Ammattiin ei ollut koulutusta eikä ammattikuntaperinteitä. Koulutus alkoi, kun vuonna 1879 perustettiin polyteknillinen opisto, josta tehtiin Teknillinen korkeakoulu vuonna 1908. Ammatillisen järjestäytymisen voimistuminen 1930-luvulla johti työnjohtajan tehtäväkentän muuttumiseen. Työnjohtajalta vaadittiin entistä enemmän työlain tunte-  
musta ja hänen tuli tuntea myös alaistensa työehtosopimukset. Huomiota alettiin kiinnit-  
tää myös johtamistaidollisiin kysymyksiin ja vuonna 1946 perustettiin Teollisuuden Työnjohto-opisto. (Järvinen *et al.*, 1978)

1940-luvulla A. Rautavaara antoi kirjassaan Työnjohto-oppi työnjohtajalle määritelmän: ”Työnjohtajalla tarkoitetaan toimihenkilöä, joka työelämässä työnantajansa edustajana ja luottamusmiehenä suunnittelee, jakaa ja valvoo työntekoa sekä kaikissa muissakin suhteissa johtaa alaistensa (työntekijöiden) työskentelyä itse varsinaisesti osallistumatta heidän työhönsä.”

Järjestäytyminen, ammattiyhdistysliikkeen vaikutusvallan kasvu sekä työnantajan ja työntekijöiden välisen suhteen yhä tarkempi laki- ja sopimusperäinen sääntely on luonut uusia, usein pitkälle yksityiskohtiin meneviä pelisääntöjä. Onnistuminen johtamistehtävässä, kuten tavoitteiden saavuttaminen tai toiminnan tuloksellisuus, riippuu ensisijaisesti työnjohtajasta itsestään, hänen tiedoistaan ja taidoistaan sekä asennoitumisestaan tähän tehtävään. Kysymys on paljolti työnjohtajan henkilökohtaisista ominaisuuksista, hänen saamastaan valmennuksesta sekä organisaation tuesta. Työlainsäädäntö, työehtosopimus, työsäännöt ja työ sopimus sekä yrityksessä vahvistetut toimintaperiaatteet sääntelevät työnantajan ja työntekijän välistä suhdetta. Työnjohtajan tulee noudattaa näitä normeja. (Järvinen *et al.*, 1978)

Rakennusprojektin johtaminen on viime vuosina muuttanut luonnettaan huomattavasti. Vielä 40-50 vuotta sitten johtaminen oli leimallisesti pomottamista ja 1970-luvun lopulla alettiin korostaa henkilöstöjohtamiseen liittyviä asioita. Nykyään projektin johtamisessa korostuvat asiakkuus ja sen hallinta, sopimukset ja sopimusjohtaminen sekä projektin suunnittelun, valvonnan ja ohjauksen hallinta. (Kankainen, 2004) Esimiehet toimivat ryhmiensä tukihenkilöinä ja lähellä toimivina suunnannäyttäjinä. He auttavat samalla ylintä johtoa saavuttamaan yrityksen päämääriä ja toteuttamaan strategioita, kun tukevat alaisia heidän omissa työtehtävissään. Esimiesten työ on näiden kahden tason välimaastossa, ja siinä mielessä työ on erityisen vaativaa. Ihmisten johtamisen tärkein sisältö on suunnan määrittäminen. Ihmiset tulee sitouttaa ja motivoida tähän suuntaan. Aikaisemmin johtajan ja esimiehen tärkein tehtävä oli käskä ja valvoa, mutta nykyään johtaja on alettu entistä enemmän nähdä ihmisten rohkaisijana, suunnannäyttäjänä sekä osaamisen luojana ja kehittäjänä. (Strömmer, 1999)

Junnosen (2010) mukaan esimiehen tehtäviin rakennustyömaalla kuuluvat työtehtävien sujuvuuden ja turvallisuuden varmistaminen, työn tuottavuuden varmistaminen, toiminnan kehittäminen, yhteistoimintamahdollisuuksien luominen sekä

häiriöihin puuttuminen. Rakennustyömaiden työnjohtajat käyttävät yleensä eniten aikaansa erilaisiin organisointi-, selvitys- ja suunnittelutehtäviin.

Riihelän (2001) mukaan Pauli Juuti on määritellyt esimiehen näin: ”Esimies saa tuloksia aikaan ihmisten avulla. Esimiehen onnistuminen omissa tehtävissään riippuu paljolti siitä, miten hyvin hänen alaisensa onnistuvat. Esimiehen työssä menestyminen ei riipukaan pelkästään tehokkaasta oman työn suorittamisesta, vaan yhteisten visioiden ja tavoitteiden luomisesta sekä ihmisten innostamisesta.”

G. Eric Allenbaugh on sanonut Timpen (1989) mukaan: ”Työntekijän ohjaaminen on yhteistyöprosessi, joka auttaa luomaan voittotilanteen niin yksilölle, esimiehelle kuin organisaatiollekin. Esimiehet saavat palkinnot ja rangaistukset siitä, mitä alaiset tekevät tai jättävät tekemättä; siksi heidän on keskityttävä auttamaan työntekijöitä menestymään, sillä esimiesten oma menestys on suorassa suhteessa työntekijöiden menestykseen.”

### **Osaamisalueet**

Project management instituten julkaiseman ”A Guide to the Project Management Body of Knowledge” (PMBOK, 2008) määrittelyn mukaan projektinjohtamiseen tarvittavat osaamisalueet ovat:

- Kokonaishallinta
- Laajuuden hallinta
- Aikahallinta
- Kustannushallinta
- Laadunhallinta
- Organisointi ja henkilöstö
- Viestinnän hallinta
- Riskien hallinta
- Hankintojen hallinta

Jokainen yhdeksästä osaamisalueesta pitää sisällään tehokkaaseen projektinjohtamiseen tarvittavat prosessit. Sivusen (2011) määrittelyn mukaan erityisesti rakennusprojekteissa tarvittavat osaamisen osa-alueet ovat turvallisuuden ja rahoituksen hallinta, ympäristöjohtaminen sekä reklamaatioiden hallinta.

Maailman ensimmäinen projektinhallinnan yhdistys, International Project Management Association (IPMA), perustettiin Euroopassa vuonna 1965. IPMA määrittelee projektipäällikön tarvitsevan kolmenlaista kompetenssia: käytöspätevyyttä, pitkän tähtäimen pätevyyttä (Contextual) sekä teknistä pätevyyttä. IPMA Competence Baseline (ICB) muodostaa perustan neliportaiselle johtajien sertifiointijärjestelmälle. Projektinjohtajan käyttäytymiseen ja taitoihin liittyvät 15 käytöspätevyyden osa-alueita ovat: ihmisten johtaminen, sitoutuminen ja motivaatio, itsekontrolli, jämäkkyys, rentoutuminen, avoimuus, luovuus, tuloskeskeisyys, tehokkuus, konsultointi, neuvottelutaito, ristiriidat ja kriisit, luotettavuus, arvojen ymmärtäminen ja etiikka.

Tutkimuksissa esitetään erilaisia näkemyksiä siitä, millaista johtamismenetelmää rakennusalan ammattilaisten tulisi soveltaa kanssakäymiseen työntekijöiden kanssa.

Tämä osoittaa, että ei ole yhteisymmärrystä siitä, millainen ihmisten johtamistyyli parhaiten sopii rakennusalan ammattilaisille ja projektinjohtajille. (Toor & Ofori, 2007)

### **3. TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TOTEUTUS**

Aineiston keruussa hyödynnetään sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä kattavien ja monipuolisten tulosten saamiseksi. Tutkimuksen päätavoitetta, työnjohtajien ajankäytön jakautumista, lähestyttiin survey-tutkimuksella. Sivutavoite eli työvaiheiden kustannus-aika-laatu-turvallisuus -analyysi pyrittiin saavuttamaan vertailevan tapaustutkimuksen avulla. Aineisto kerättiin kirjallisuusselvityksen, haastattelujen, kyselyiden sekä havainnoinnin avulla syyskuun 2010 ja helmikuun 2011 välisenä aikana.

Työnjohtajien ajankäytön teoriataustaa tutkittiin käsittelemällä kirjallisuusselvityksen avulla keskeisimmät työnjohtamista koskevat normit ja määräykset, työmailla käytössä olevat suunnitelmat sekä yleisten sopimusehtojen asettamat vaatimukset työnjohtajille. Tämä antoi käsityksen siitä, mitä työnjohtajilta edellytetään. Työvaiheen läpiviennin kirjallisuusselvitys kattaa rakennustyön ohjauksen, työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen nykykäytännöt sekä aliurakan teettämisen. Kirjallisuusselvityksen materiaali hankittiin laeista ja asetuksista, standardeista, artikkeleista, raporteista sekä TTY:n, Tampereen yliopiston ja Tampereen kaupungin kirjastoista ja TTY:n sähköisistä tietokannoista.

#### **3.1. Työnjohtajien ajankäyttö**

TuoVa-hankkeessa mukana olevien rakennusalan yritysten yhteyshenkilöitä pyydettiin nimeämään kolmesta kahdeksaan vastaavaa työnjohtajaa, työnjohtajaa tai työmaainsinööriä yrityksensä työmailta ajankäyttötutkimukseen. Yhteensä tutkimukseen ilmoitettiin mukaan 38 henkilöä.

Työnjohdon tehtäviin kuuluvat toiminnot jaoteltiin 15 vastausvaihtoehdoksi. Lisäksi vastausvaihtoehtona oli ”Muut tehtävät”. Toiminnot käsitettiin laajasti ja ne sisälsivät muun muassa niihin liittyvän suunnittelun, valmistelun sekä dokumentoinnin. Lomake testattiin yhden hankkeessa mukana olevan yrityksen edustajilla. Yrityksen edustajia kiinnosti erityisesti sähköisten järjestelmien ja kirjallisten töiden vaatima aika yhteensä, joten tämän tiedon keräämiseksi lomakkeeseen lisättiin yksi erillinen kysymys. Tähän kohtaan täytetyt tunnit eivät olleet vaihtoehtoisia muiden ajankäyttökohteiden kanssa, vaan summasivat kaiken järjestelmiin ja kirjallisiin töihin kuluneen ajan. Taulukko 3 esittelee vaihtoehtoiset ajankäyttökohteet esimerkkeineen, kuten ne olivat lomakkeessa ryhmiteltyinä. Lomake kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 1 ja sen mukana lähetetty saatekirja liitteessä 2.

**Taulukko 3 Työnjohdon ajankäyttökohteet esimerkkeineen**

1	Työvaiheen ennakkosuunnittelu	2	Omien työntekijöiden ohjaus
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Suunnitelmiin perehtyminen</li> <li>* Työ- ja tehtäväsuunnitelmat</li> <li>* Työvaiheaikataulut ja niiden seuranta</li> <li>* Valmistelut</li> <li>* Työvaiheen aloituspalaveri</li> <li>* Dokumentointi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Toiminnan ohjaus ja valvonta</li> <li>* Laaduntarkkailu</li> <li>* Katselmukset ja tarkastukset</li> <li>* Dokumentointi</li> </ul>
3	Hankinnat	4	Kustannussuunnitelmat ja -seuranta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Suunnitelmiin perehtyminen</li> <li>* Tarjouspyynnöt ja tarjoukset</li> <li>* Määrälaskenta</li> <li>* Tilaukset ja materiaalien vastaanotto</li> <li>* Laskujen käsittely</li> </ul>		
5	Työturvallisuus	6	Kokoukset ja palaverit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* TR-mittaukset</li> <li>* Tarkastukset</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Muut kuin työvaiheeseen liittyvät mm</li> <li>* Viikkopalaverit</li> <li>* Seurantapalaverit</li> <li>* Työmaakokoukset</li> <li>* Valmistautuminen</li> <li>* Pöytäkirjat</li> </ul>
7	(Ali-)Urakkaneuvottelut ja -sopimukset	8	Aliurakoitsijoiden ohjaus ja valvonta
			<ul style="list-style-type: none"> <li>* Toiminnan ohjaus ja valvonta</li> <li>* Laaduntarkkailu</li> <li>* Katselmukset ja tarkastukset</li> <li>* Dokumentointi</li> </ul>
9	Lisä- ja muutostöiden hallinta	10	Epäselvyydet suunnitelmissa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ennakkosuunnittelu</li> <li>* Neuvottelut</li> <li>* Valvonta</li> <li>* Dokumentointi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Yhteydenotot suunnittelijoihin</li> <li>* Puutteiden hoitaminen</li> </ul>
11	Henkilöstö- ja työsuhdeasiat	12	Muu dokumentointi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Perehdytys</li> <li>* Tuntikirjaukset</li> <li>* Työsopimukset</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Muihin tehtäviin kuulumaton</li> <li>* Yrityksen hallinnon vaatimat</li> <li>* Sisäinen raportointi</li> </ul>
13	Kehitystoiminta ja verkostoituminen	14	Muu hanke
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Koulutukset</li> <li>* Messut</li> <li>* Kehityshankkeet</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Seuraava/edellinen kohde</li> <li>* Takuutyöt</li> </ul>
15	Muut tehtävät	16	Yllättävien ongelmien selvittely
			<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ongelman syy:</li> </ul>

Seurantaan osallistui 27 työnjohtoon kuuluvaa henkilöä 38 ilmoitetusta, yhteensä kahdeksasta eri yrityksestä. Matti Lahtinen Mittaviiva Oy:stä teki ajankäytön seurantalomakkeesta sähköisesti verkon kautta täytettävän. Kullekin vastaajalle luotiin oma käyttäjätunnuksensa ja salasanasensa, joilla järjestelmään pääsi kirjautumaan ja

täydentämään tietoja päivittäin. Kaikkien yritysten työmailta ei järjestelmään kirjautuminen kuitenkaan onnistunut, joten vastaajille annettiin mahdollisuus täyttää lomaketta myös paperisena. Lomakkeessa oli ajankäyttökohteiden lisäksi taustatieto-osio, jossa kysyttiin muun muassa työnjohtajan kokemusta tehtävässään, muiden työnjohtajien määrää työmaalla, hankkeen vaihetta, kohteen tyyppiä ja laajuutta sekä työnjohtajan vastuulla olevien työntekijöiden määrää. Taustatiedot tuli täyttää ensimmäisen kirjautumiskerran yhteydessä. Myöhemmin kirjautumiskertoina lomake avautui suoraan näkymään, jossa tunnit kirjattiin eri toiminnoille.

Seurantaan osallistui 14 vastaavaa työnjohtajaa, 10 työnjohtajaa sekä kolme työmaainsinööriä. Lisäkysymykseen yrityksen järjestelmän ja kirjallisten töiden kuormittavuudesta vastasi 14 työnjohtajaa ja vastaavaa työnjohtajaa.

Tavoitteena oli saada jokainen vastaaja täyttämään 20 työpäivän mittainen seurantajakso aikavälillä 6.9. - 29.10.2010. Saatujen vastausjaksojen pituus vaihteli viidestä päivästä neljäänkymmeneen. Seurantatietoa saatiin yhteensä 626 päivältä, mutta luotettavampaa analyysiä varten aineistosta poistettiin peräkkäiset päivät, jotka oli kokonaisuudessaan merkitty kohtaan ”Muut tehtävät”. Tämän jälkeen aineistoa oli käytettävissä yhteensä 603 päivää, 4854 tuntia. Keskimäärin tietoa saatiin 22,3 päivältä eli noin yhden työkuukauden osalta vastaajaa kohden.

Ajankäyttötutkimukseen ilmoitetuille lähetettiin seurannan jälkeen sähköpostitse palautekysely. Kysely sisälsi kymmenen väittämää, jotka tuli arvostella pistein yhdestä neljään sen mukaan pitikö vastaajan mielestä väite täysin paikkansa (4) vai ei lainkaan paikkansa (1). Väittämät käsittelivät seurannan ohjeistusta, lomaketta ja vastaamista. Lisäksi kysyttiin vastaajalta päivittäin seurannan täyttämiseen kulunutta aikaa, samalta työmaalta seurantaan osallistuneita henkilöitä sekä tarjottiin mahdollisuus antaa avointa palautetta. Vastauksia saatiin 16. Yksi palautetta antaneista ei kuitenkaan ollut osallistunut seurantaan, joten hänen vastauksensa jätettiin huomiotta. Liitteessä 3 on esitetty palautelomake ja liitteessä 4 saadut vastaukset sekä niiden keskiarvot.

### **3.2. Case-työmaiden KALT-vertailu**

TuoVa-hankkeessa mukana olevia yrityksiä pyydettiin ilmoittamaan seurantatutkimukseen 1-3 työmaata, joissa on syksyn 2010 aikana käynnissä väliseinätyö tai vedeneristys- ja laatoitustyö. Mukaan saatiin yhteensä 11 työmaata kuudesta yrityksestä. Kahdella työmaista pyydetyt työvaiheet olivat kuitenkin olleet käynnissä jo useita kuukausia, joten näiltä työmailta seurantaan valittiin toiset työvaiheet. Seurannassa olivat 5 väliseinätyökohdetta, 4 vedeneristys- ja laatoituskohdetta, 1 kalusteasennuskohde sekä 1 tukimuurianturan ja sisäänkäyntiluiskien betonointi -kohde. Seurantaan pyrittiin valitsemaan erilaisia ja eri tavoin toteutettuja työvaiheita. Mukana oli 9 uudisrakenteista asuinkerrostaloa, 1 uudisrakenteinen teollisuusrakennus, 1 julkisen rakennuksen korjaus, omilla työntekijöillä ja aliurakoitsijoilla toteutettuja työvaiheita sekä suomalaista ja ulkomaalaista työvoimaa.

Työvaiheista kerättiin tietoa työmaan asiakirjoista, kyselemällä työnjohtolta ja työntekijöiltä sekä havainnoimalla. Kullakin työmaalla käytiin kaksi kertaa. Ensimmäisen kerran työmailla käytiin työvaiheen alkaessa, jolloin käynnistettiin ajankäyttötietojen keruu. Työvaiheeseen sitoutuneet ajalliset resurssit selvitettiin keräämällä työnjohtolta, työryhmältä sekä avustavia töitä tehneiltä työntekijöiltä tehtävään kulunutta aikaa. Kukin osapuoli täytti tuntinsa koko työvaiheen ajalta heille suunnatulle lomakkeelle, jotka ovat kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 5. Lomakkeissa oli eriteltyä työvaiheen ajalta kullekin osapuolelle tyypilliset toiminnot, minkä oli tarkoitus toimia herätteenä, jotta työvaiheeseen sitoutuneet tunnit saataisi kerättyä mahdollisimman kattavasti. Käytetty kokonaistuntimäärä oli kuitenkin seurannan tärkein tieto. Ensimmäisellä käyntikerralla saatiin työmaista perustiedot, tutustuttiin työnjohtoon ja mahdollisuuksien mukaan myös työntekijöihin. Neljällä työmaalla tutkija osallistui työvaiheen aloituspalaveriin.

Toisella työmaakäynnillä tutustuttiin sekä koko työmaata koskeviin että työvaiheeseen liittyviin asiakirjoihin. Kahdeksalla työmaalla työryhmä oli työssä vierailun aikana, joten heitä voitiin havainnoida ja haastatella muun muassa työn etenemisestä sekä olosuhteista työmaalla. Kaikilla työmailla havainnoitiin työn jälkeä. Lisäksi työvaiheen edistymisestä kyseltiin työnjohtajilta.

Hankkeessa mukana olevien yritysten toiveiden mukaisesti työjohtajia haastateltiin eroista omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjaamisessa toisen työmaakäynnin yhteydessä. Selvitetiin mitä ohjaus pitää sisällään, mihin kuluu eniten aikaa, mikä onnistuu, missä mahdolliset ongelmat ovat ja mikä motivoi. Pienillä sähköpostikyselyillä kartoitettiin hankintahenkilöiden tekemää työtä aliurakan sopimiseksi sekä vastaavien työnjohtajien tyytyväisyyttä seuratun työvaiheen lopputulokseen ja työryhmän toimintaan. Hankintahenkilöille suunnattu kysely lähetettiin kaikille kahdeksalle case-työmaalle, joilla aliurakoitsija urakoi työvaihetta kokonaan tai osittain. Kyselyyn saatiin vastaukset viideltä aliurakan sopineelta. Kysely aliurakan sopineelle on esitetty liitteessä 7 ja työvaiheen loppukysely liitteessä 8. Tietoja työvaiheen kulusta täydennettiin lisäksi sähköpostein ja puheluin.

## 4. TUTKIMUSTEN TULOKSET

Tämän tutkimuksen tulokset ovat sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia. Useita tutkimusmenetelmiä käyttämällä saatiin monipuolisia tuloksia. Työnjohtajien ajankäyttötutkimuksen tulokset ovat luonteeltaan kvantitatiivisia, samoin tiedot työvaiheeseen sitoutuneesta ajasta. Haastatteluista ja osittain kyselyistäkin saatiin puolestaan kvalitatiivisia tuloksia.

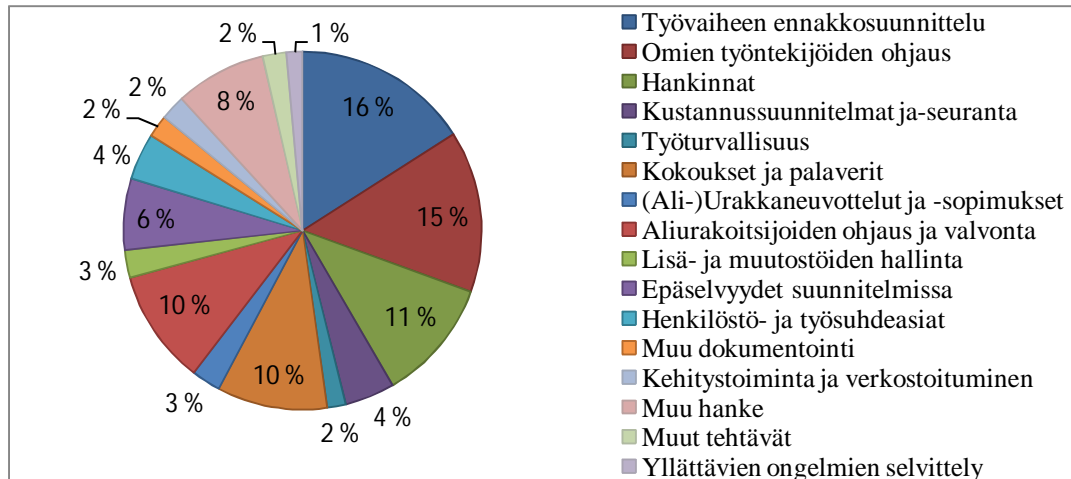
Ajankäyttötutkimuksen tuloksista saadaan muun muassa ajankäyttöjakautumat työntekijäryhmittäin, vastaajakohtaiset jakautumat työkokemuksen mukaan jaoteltuna sekä vastausten keskihajonnat. Työvaiheiseurannan tulokset pyritään niin ikään esittämään numeerisessa muodossa. Haastattelujen tulokset on jaoteltu aihepiireittäin puhunnoiksi, jotka esitetään työssä sellaisenaan.

### 4.1. Työnjohdon ajankäyttö

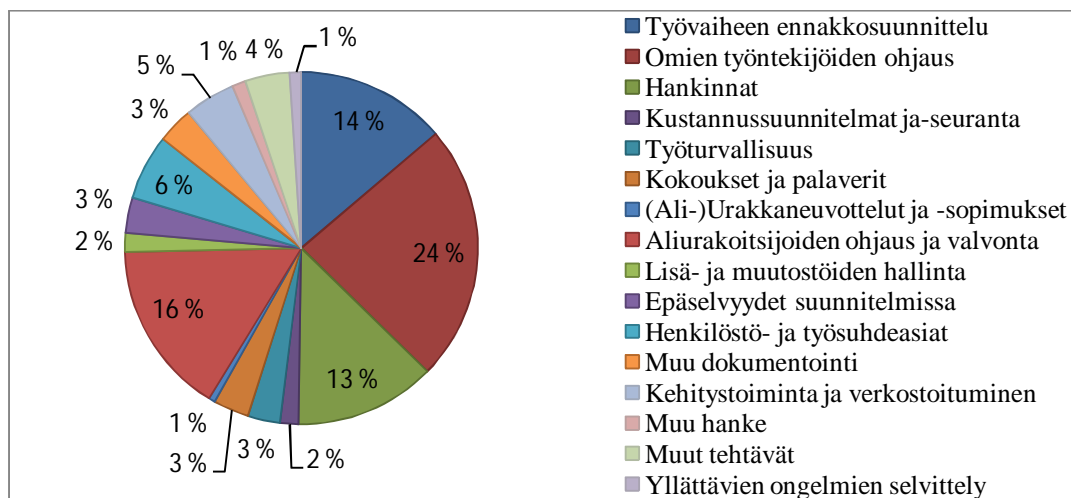
Työnjohdon ajankäyttöä tarkasteltiin jaottelemalla vastaukset vastaajan aseman mukaan vastaaviin työnjohtajiin, työnjohtajiin sekä työmaainsinööreihin. Jotta hyvin eripituiset vastausjaksot eivät painottaisi vastauksia, kullekin toiminnolle kirjatut yhteistuntimäärät jaettiin ensin vastaajan kirjauspäivien määrällä. Tätä päivittäistä keskiarvoa käytettiin tulosten käsittelyn pohjana. Keskimäärin vastaavat työnjohtajat kirjasivat 8,2 tuntia päivittäin ja työnjohtajat tasan 8 tuntia. Kuva 6, Kuva 7 ja Kuva 8 esittävät ajankäyttöjakaumat vastaavilla työnjohtajilla, työnjohtajilla sekä työmaainsinööreillä. Värit esiintyvät selitteiden järjestyksessä ylhäältä keskeltä alkaen myötäpäivään.

#### **Yleiskuva**

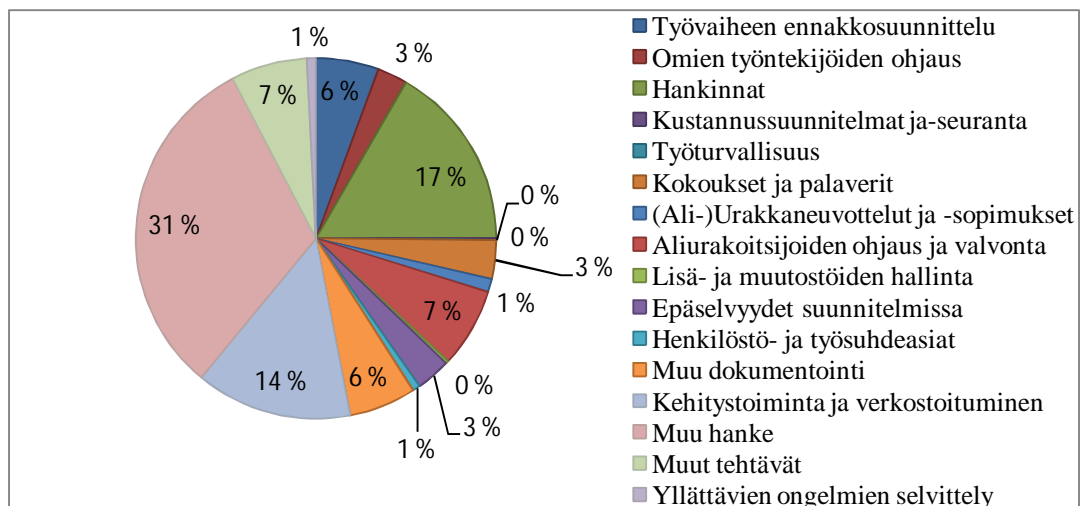
Työntekijöiden ohjaus sekä työn ennakkosuunnittelu ovat vastaavien työjohtajien ja työnjohtajien aikaa vievimmat toiminnot, työmaainsinööriä työllistävät pääasiallisessa hankkeessa eniten hankinnat. Vastaavan työnjohtajan toimenkuva on selkeästi monipuolisin, hänen aikansa jakautuu tasaisimmin eri toimintojen välillä.



**Kuva 6** Vastaavien työnjohtajien ajankäyttäjakauma



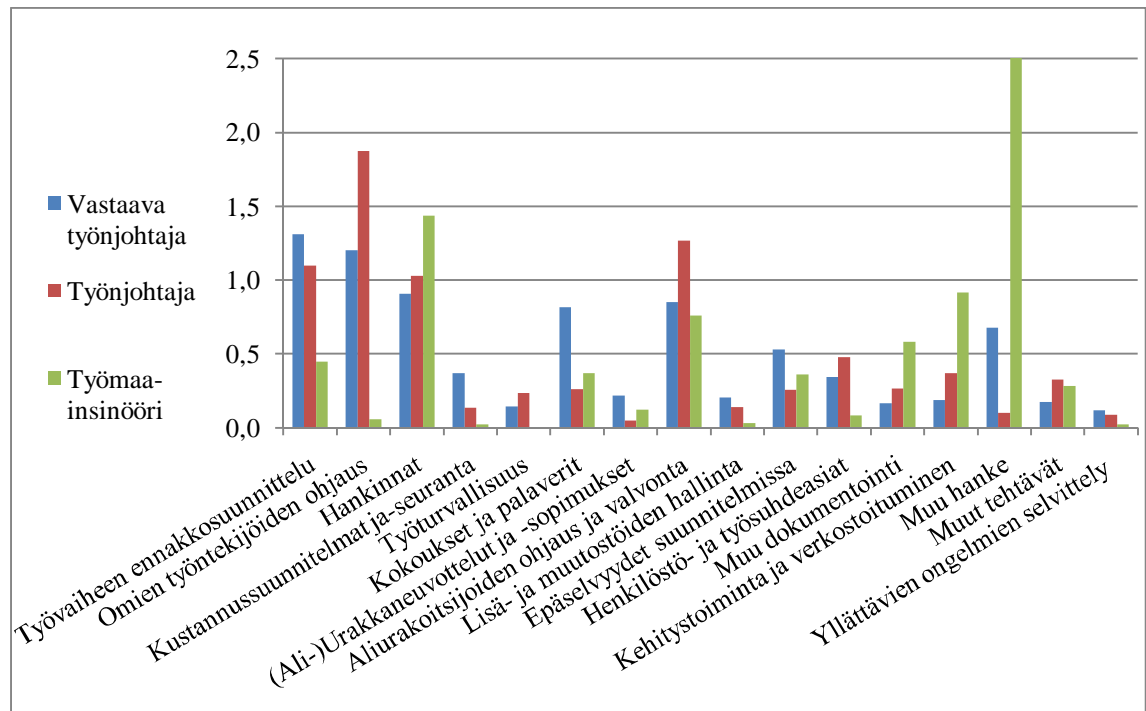
**Kuva 7** Työnjohtajien ajankäytön jakautuma



**Kuva 8** Työmaainsinöörien ajankäytön jakauma

Kuva 9 havainnollistaa työmaan johdon erilaisia rooleja esittämällä eri ryhmien työaikajakaumat tunteina samassa kaaviossa. Työnjohtajat kuluttavat huomattavasti enemmän aikaa omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjaukseen ja valvontaan kuin vastaavat työnjohtajat, joiden vastualueita selkeästi ovat kokoukset ja palaverit

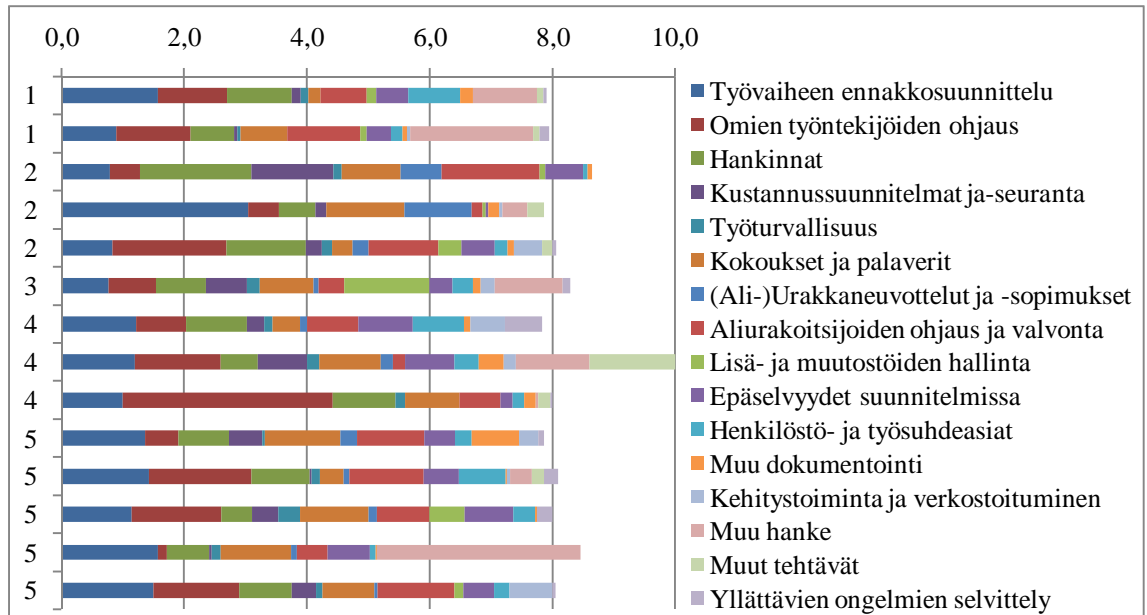
sekä kustannussuunnittelu ja -seuranta. Työmaainsinöörit työskentelevät samanaikaisesti useissa hankkeissa. Hankinnat, kehitystoiminta ja dokumentointi ovat eniten heidän vastuullaan.



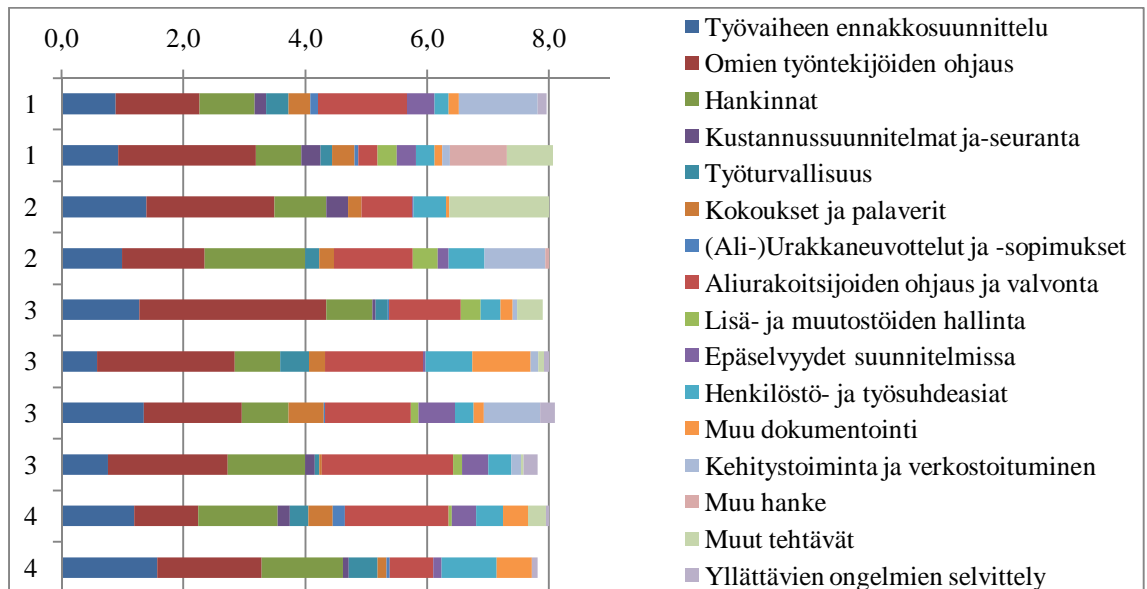
**Kuva 9** Työnjohdon päivittäin eri toimintoihin käyttämät tunnit

Ajankäytön jakaumissa oli vastaajien kesken huomattavaa hajontaa. Tämä saattaa johtua muun muassa muiden työmaan työnjohtajien tai työntekijöiden määrästä, työmaan vaiheesta, kohteen ominaisuuksista tai vastaajasta itsestään. Kuva 10 ja Kuva 11 näyttävät kunkin vastaajan päivittäisen keskiarvon eri toiminnolle. Vastaukset on järjestetty työnjohtajan tai vastaavan työnjohtajan työkokemuksen määrän mukaan. Luku 1 tarkoittaa 0-2 vuotta työkokemusta tehtävästä, luku 2 3-6 vuotta, luku 3 7-10 vuotta, luku 4 11-20 vuotta ja luku 5 yli 20 vuotta kokemusta.

Vastaavien työnjohtajien kaaviossa neljännen rivin vastaaja on käyttänyt selvästi muita enemmän aikaa työn ennakosuunnitteluun, sillä työmaa oli vasta aloitussuunnitteluvaiheessa eikä maarakennustöitä seurannan alkaessa vielä ollut aloitettu. Tätä vastausta lukuun ottamatta suurin osa alle 6 vuotta vastaavana työnjohtajana toimineista käyttää ennakkovalmisteluun alle tunnin päivässä. Kaikista kokeneimmat, yli 20 vuoden työkokemuksen omaavat, vastaavat työnjohtajat puolestaan käyttävät kaikista eniten aikaa ennakkovalmisteluun, noin puolitoista tuntia päivässä. Myös työnjohtajista kokeneemmat suunnittelevat ennakkoon kokemattomampia enemmän.



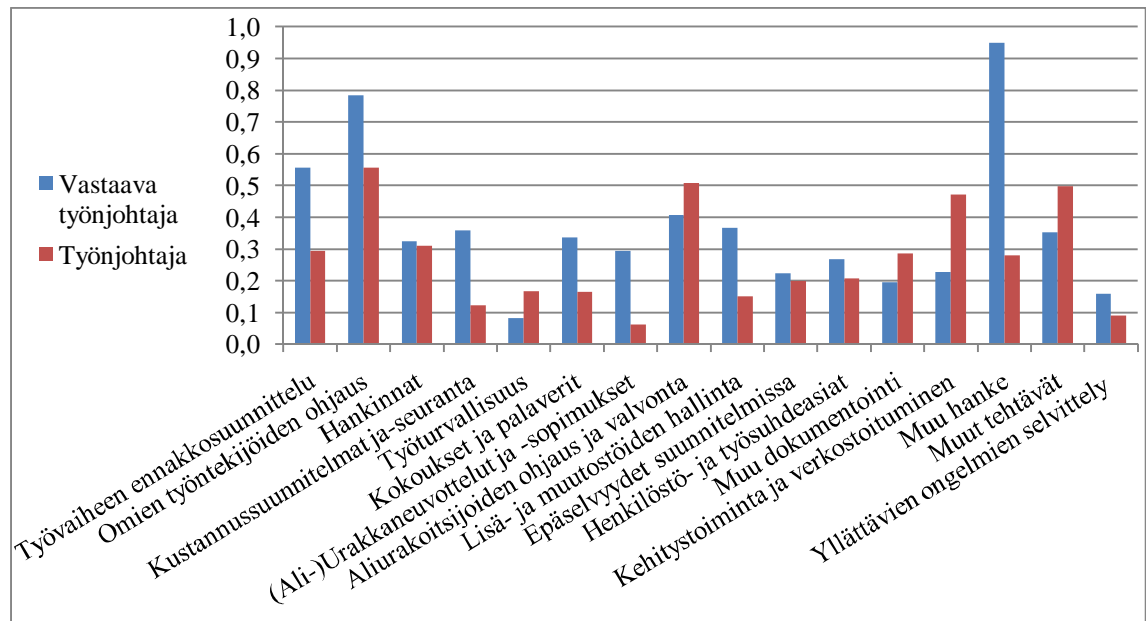
**Kuva 10** Erot vastaavien työnjohtajien kesken kokemuksen mukaan järjestettynä



**Kuva 11** Erot työnjohtajien kesken kokemuksen mukaan järjestettynä

Toimintokohtainen keskihajonta vaihteli vastaavilla työnjohtajilla 0,1 tunnista 0,9 tuntiin ja työnjohtajilla 0,1 ja 0,6 tunnin välillä. Kuva 12 esittää toimintokohtaisesti kirjausten keskihajonnat. Keskihajonnan keskiarvo vastaavilla työnjohtajilla oli 0,4 tuntia ja työnjohtajille hieman vähemmän, 0,3 tuntia. Vastaavilla työnjohtajilla hajonta oli suurinta ennakkosuunnittelussa, omien työntekijöiden ohjauksessa ja muihin hankkeisiin liittyvissä töissä. Työnjohtajilla hajonta oli vähäisempää, eniten sitä oli omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjaukseen, kehitystoimintaan sekä muihin tehtäviin käytetyssä ajassa. Hankintoihin vastaavat työnjohtajat kuluttivat 6-21 % ajastaan ja työnjohtajat hieman enemmän, 9-21 %. Työmaan vaiheen ei voida päätellä vaikuttavan hankintoihin kuluvaan aikaan, sillä esimerkiksi sekä vähiten että eniten aikaa hankintoihin käyttäneet vastaavat työnjohtajat ilmoittivat työmaan olevan perustamisvaiheessa. Suurin syy eroihin hankintoihin käytetyssä ajassa ovat

todennäköisesti yritysten erilaiset hankintakäytännöt. Toisissa yrityksissä hankintaa tehdään enemmän toimistosta käsin tai tilataan materiaalit sisältäviä aliurakoita, kun taas toisissa hankintojen tekeminen on selkeämmin työmaan johdon vastuulla.



**Kuva 12** Päivittäisten tuntikirjausten keskihajonnat tunteina

Muita toimintoja suurempana hajontana näkyvät työvaiheiden ennakosuunnittelu sekä muu hanke, mikä johtuu pitkälti hankkeiden eri vaiheista. Omien työntekijöiden ohjauksen hajontaan vaikuttavat muun muassa erot omien työntekijöiden määrissä samoin kuin suuret erot muiden päällekkäisten hankkeiden määrissä.

### Ryhmittely

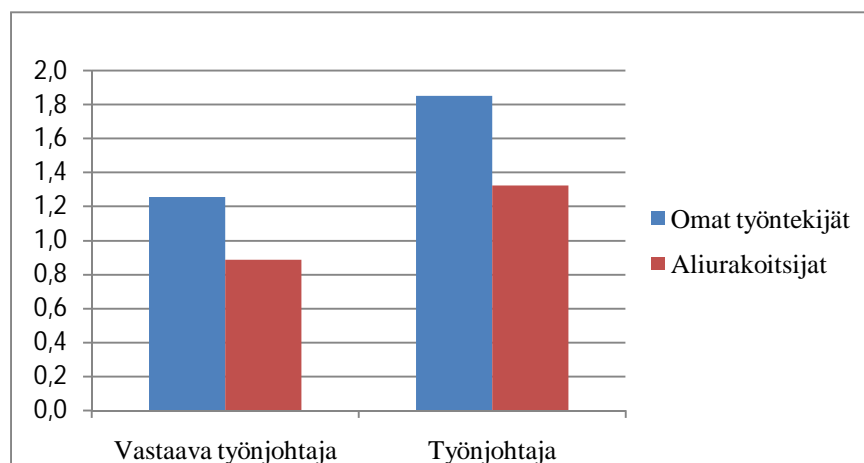
Taulukko 4 esittelee tulokset jaoteltuna viiteen ryhmään. Ryhmät on muodostettu jaotteleamalla ajankäyttökohteet teorialuvussa kaksi esiteltyjen työnjohtajan eri roolien mukaisesti viranomaisten edellyttämiin toimintoihin, työmaan valmisteluun, tuotannon ohjaukseen, esimiehenä toimimiseen sekä muihin toimintoihin. Toiminnoista ainoastaan työturvallisuudesta huolehtiminen on viranomaisvaatimus, muut viranomaisvaatimukset täyttyvät normaalin työmaan johtamisen ohessa. Vastaavilla työnjohtajilla eniten aikaa kuluu työn valmisteluun, kun taas työnjohtajat käyttävät suurimman osan ajastaan työnaikaiseen ohjaukseen.

**Taulukko 4 Ryhmiteltyihin toimintoihin käytetty aika**

Toimintoryhmä	Viranomais-vaatimukset	Työn valmistelu	Työnaikainen ohjaus	Esimiestyö	Muut toiminnot
Vastaava työnjohtaja (%)	2	44	38	6	10
Työnjohtaja (%)	3	34	45	11	8
Yhteensä (%)	2	39	41	8	9
Sisältyvät toiminnot	Työturvallisuus	Työvaiheen ennako-suunnittelu (Ali-) Urakka-neuvottelut ja -sopimukset Kustannus-suunnitelmat ja -seuranta Lisä- ja muutostöiden hallinta Epäselvyydet suunnitelmissa Hankinnat	Omien työntekijöiden ohjaus Aliurakoitsijoiden ohjaus ja valvonta Kokoukset ja palaverit Yllättävien ongelmien selvittely	Henkilöstö- ja työsuhteasiat Kehitystoiminta ja verkostoituminen	Muu hanke Muu dokumentointi Muut tehtävät

#### 4.1.1. Työn ohjaukseen käytetty aika

Työnjohtajien ajasta 40 % kuluu työn ohjaukseen. Päivittäin he käyttävät noin 1,9 tuntia omien työntekijöiden ja noin 1,3 tuntia aliurakoitsijoiden ohjaukseen. Vastaavien työnjohtajien ajasta kuluu päivittäin noin 1,3 tuntia omien työn tekijöiden ja noin 0,9 tuntia aliurakoitsijoiden ohjaukseen eli yhteensä noin 25 % työajasta. Kuva 13 esittää kaikkien työntekijöiden ohjaukseen kulutetun päivittäisen ajan tunteina vastaajaryhmittäin jaoteltuna.



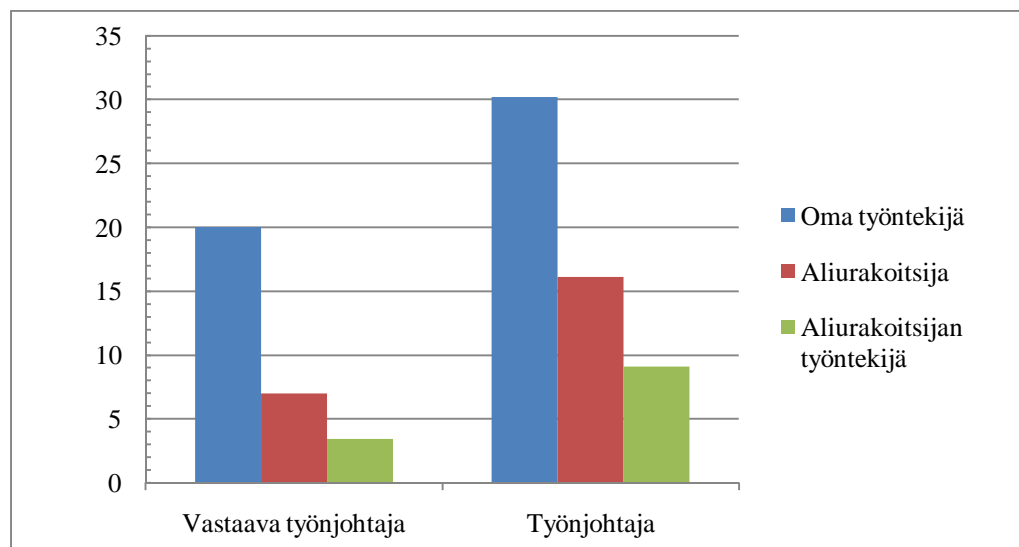
**Kuva 13** Kaikkien työntekijöiden ohjaukseen päivittäin kuluva aika tunteina

Kun aliurakoitsijoiden ohjausaikaan lisätään kohtaan (Ali-)urakkaneuvottelut ja -sopimukset kirjatut tunnit vastaavan työnjohtajan työajasta 13 % kuluu aliurakoitsijoiden parissa ja 15 % omien työntekijöiden parissa. Suuri osa kokouksissa

ja palavereissa käytetystä ajasta (10 %) on todennäköisesti myös aliurakoitsijoihin liittyvää, jolloin aliurakoitsijoiden ohjaukseen käytetty kokonaisaika voi olla jopa suurempi kuin omiin työntekijöihin käytetty.

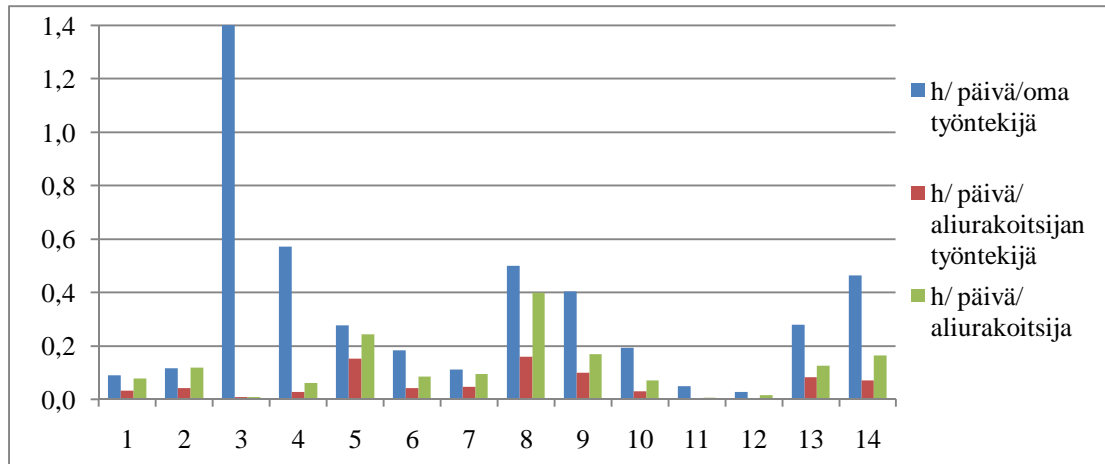
Kyselyn taustatiedoissa pyydettiin keskimääräiset työmaan omien työntekijöiden, aliurakoitsijoiden ja näiden työntekijöiden määrät sekä tieto siitä, kuinka moni näistä oli vastaajan ohjauksessa. Ilmoitetut työntekijöiden ohjaustunnit suhteutettiin ohjattavien työntekijöiden määriin. Vastaavan työnjohtajan ohjaustunnit suhteutettiin kaikkien työntekijöiden ja kaikkien aliurakoitsijoiden määrään. Työnjohtajien tunnit puolestaan suhteutetaan siihen henkilömäärään, jonka he ovat ilmoittaneet vastuullaan olevan. Vastaavat työnjohtajat ilmoittivat työmaillaan olevan keskimäärin 5 omaa työntekijää sekä 12 aliurakoitsijaa, joilla yhteensä 32 työntekijää. Työnjohtajat ilmoittivat heidän vastuullaan olevan keskimäärin 4 omaa työntekijää, 5 aliurakoitsijaa ja 9 aliurakoitsijan työntekijää.

Keskimäärin vastaavat työnjohtajat kuluttivat noin 20 minuuttia päivittäin jokaisen oman työntekijänsä ohjaukseen ja noin 3,5 minuuttia jokaisen aliurakoitsijan työntekijän ohjaukseen. Työnjohtajat kuluttivat noin 30 minuuttia päivittäin jokaista vastuullaan olevaa omaa työntekijää kohden ja noin 9 minuuttia jokaista vastuullaan olevaa aliurakoitsijan työntekijää kohden. Aliurakoitsijaa kohden luvut olivat 7 minuuttia vastaavalta työnjohtajalta ja 16 minuuttia työnjohtajalta. Luvut on esitetty pylväsdiagrammissa, Kuva 14.



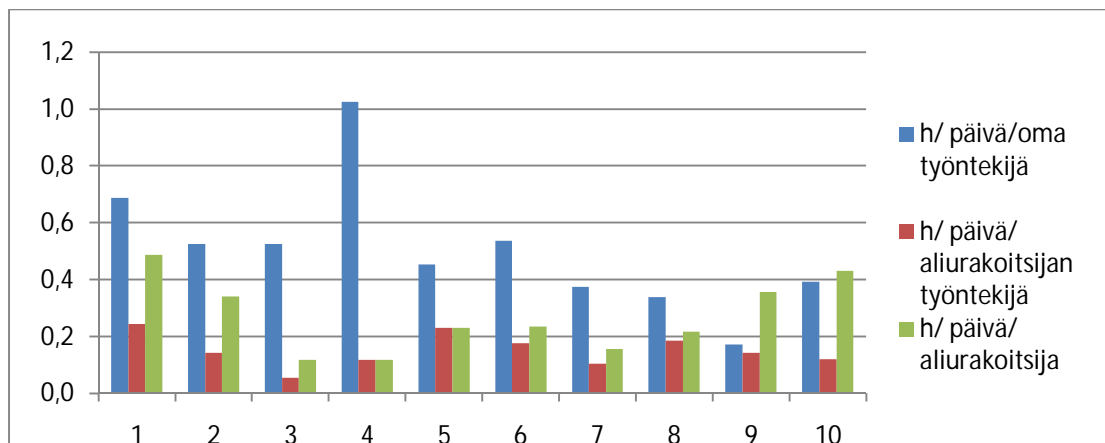
**Kuva 14** Päivittäinen ohjausaika minuutteina yhtä työntekijää ja aliurakoitsijaa kohden

Keskiarvojen lisäksi Kuva 15 ja Kuva 16 osoittavat vastaajakohtaiset ohjausajat. Ajat ovat päivittäin yhtä työntekijää kohden kulutettuja tunteja. Vastaavien työnjohtajien kesken hajonta ohjausajoissa on huomattavasti suurempaa kuin työnjohtajilla.



**Kuva 15** Eroja vastaavien työnjohtajien työn ohjaukseen käyttämässä ajoissa tunteina

Kohteessa 3 oli ainoastaan yksi oma työntekijä ja 25 aliurakoitsijan työntekijää. Tämän vuoksi ero näiden kahden ryhmän välillä on niin suuri. Lähes puolessa kohteista omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjausajat ovat kuitenkin jokseenkin samansuuruisia.



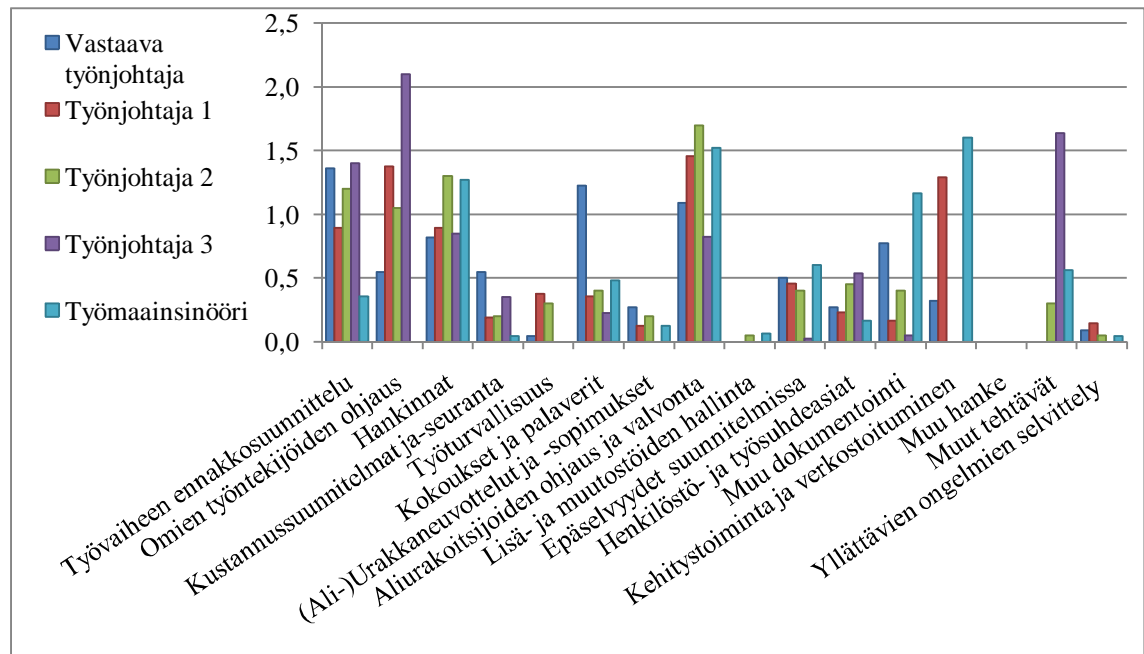
**Kuva 16** Eroja työnjohtajien työn ohjaukseen käyttämässä ajoissa tunteina

Erot työnjohtajien yhtä työntekijää kohden käyttämässä ajoissa ovat huomattavasti pienemmät kuin vastaavilla työnjohtajilla. Jokaisen oman työntekijän ohjaukseen käytetty aika vaihtelee noin 0,2 tunnin ja tunnin välillä ja aliurakoitsijan ohjaukseen käytetty 0,1 tunnin ja puolen tunnin välillä. Omat työntekijät työllistävät työnjohtajia lähes kaikissa tapauksissa moninkertaisesti aliurakoitsijoihin verrattuna. Työnjohtajalla 9 (Kuva 16) omia työntekijöitä oli kaksi kertaa niin paljon kuin aliurakoitsijan työntekijöitä. Tässä kohteessa jokaista omaa työntekijää kohden kulunut aika on puolet siitä mitä jokaista aliurakoitsijan työntekijää kohden on kulunut.

#### 4.1.2. Työmaakohtaisia jakaumia

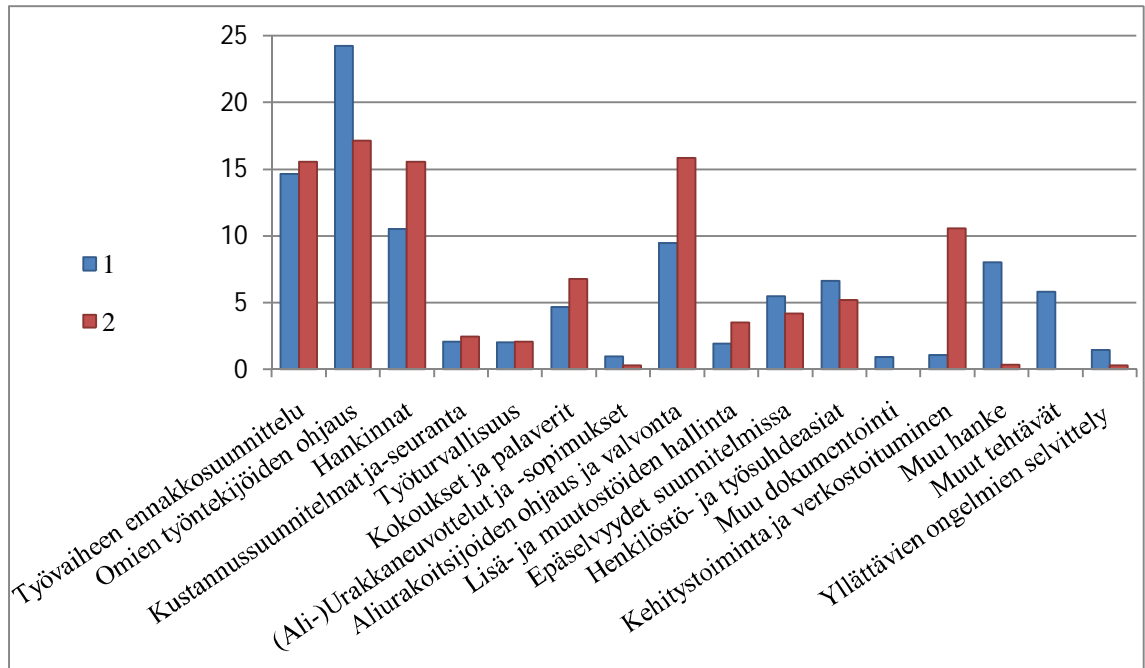
Tutkimuksessa oli mukana yhdeltä työmaalta vastaava työnjohtaja, kolme työnjohtajaa sekä työmaainsinööri. Kuva 17 havainnollistaa työmaan johtoon kuluviin henkilöiden erilaisia rooleja. Suurinta osaa toiminnoista tekevät kaikki johtoon kuuluvat. On

kuitenkin huomattavissa myös selkeää erikoistumista tiettyihin toimintoihin. Työnjohtaja 3 keskittyy omien työntekijöiden ohjaukseen ja tekee töitä myös muihin hankkeisiin. Kokoukset ja palaverit sekä kustannusseuranta ovat eniten vastaavan työnjohtajan vastuulla. Hankintojen tekemiseen, työvaiheiden ennakkosuunnitteluun ja aliurakoitsijoiden ohjaukseen antavat kaikki panoksensa.



**Kuva 17** Viisi työmaan kuuluvaa henkilöä samalta työmaalta

Myös eri yritysten työmaita verrattiin toisiinsa. Kahdelta työmaalta seurannassa oli mukana sekä vastaava työnjohtaja että yksi työnjohtaja. Heidän tekemänsä päivittäiset tunnit laskettiin yhteen ja muutettiin prosentteiksi. Molemmat työmaat olivat asuinkerrostalokohteita. Työmaa 1 oli perustusvaiheessa. Siellä oli 13 omaa työntekijää sekä 8 aliurakoitsijan työntekijää. Työmaalla 2 oli käynnissä sokkeliasennus, omia työntekijöitä 5 ja aliurakoitsijan työntekijöitä 15. Kuva 18 osoittaa eri toimintoihin käytetyt tunnit prosenttiosuuksittain.



**Kuva 18** Kahden työmaan johdon (Vtj + tj) yhteenlaskettu ajankäyttö prosentteina

Kun työntekijöiden ohjaukseen käytetyt tunnit lasketaan yhteen, molemmilla työmailla ohjaukseen kuluu 33 % työnjohtajien yhteisajasta. Suurimpaan osaan toiminnoista on käytetty lähes yhtä suuri osuus työnjohtajien yhteistyöajasta.

#### 4.1.3. Suunnitellematon ajankäyttö

Eräs ajankäyttökohdevaihtoehtoista oli ”Yllättävien ongelmien selvittely”. Tähän kohtaan merkittiin yhteensä 65,5 tuntia. Kirjattaessa tunteja tähän kohtaan pyydettiin antamaan lyhyt selvitys esiintyneestä ongelmasta. 40 tunnille annettiin selvitykset, jotka on esitetty alla viiteen ryhmään jaoteltuna eri ongelmalähteiden mukaan.

##### **Suunnitelmaepäselvyys tai -virhe 18h**

*Suunnitteluvirheitä kattoristikoidissa, korjaussuunnitelman laadinta suunnittelijan kanssa 2h*

*VSS suunnitelmapuutteet 1h*

*Piharakennuksen vesikaton rakenteiden ristiriitaisuudet (RAK / ARK) 2h*

*Ivis putket ja kaapelihyllyt suunniteltu liian ahtaasti risteyskohtaa piti muuttaa. Viemäri suunniteltu kantavan palkin kohdalle. 2h*

*viemäri suunniteltu kantavan palkin sisälle 2h*

*viemärikuvissa ongelmia 1h*

*Suunnitelmamuutos jo käynnissä olevaan työvaiheeseen 1h*

*sokkelielementti metrin liian pitkä. suunnitteluvirhe. sahataan työmaalla 1h*

*alakattokorot eivät tule toteutumaan suunnitellun mukaisesti koska ilmastointiputkitus joudutaan viemään palkin ali. jolloin useaan huoneeseen on tehtävä ylimääräinen otsa. 2h*

*Viemärien muutoksista johtuvia timanttireikiä 2h*

*Ruokasalin liukupalo-ovien / iv-kanavien yhteensovittaminen > liukuovilevyjen korkeus ja yläkotelo ja päältä kulkevat iv-kanavat / EI60 rakenne. 1h*

*VS rankojen kiinnitys ei onnistunut teräsrunkoihin suunnitelluilla kiinnikkeillä 1h*

**Ongelma toimituksessa ja tuotteiden saatavuudessa 8h***Elementtipuutteet 2h**Tavaratoimitusten varmentaminen 2h**Holvinvalu oli jäädy tekemättä, koska betoniasema oli myynyt pumppuauton kahteen kertaan. 1h elementtien saatavuudessa ongelmia 3h***Rakennustuoteteollisuuden virhe 4h***Tiililaattaelementit väärin tehty 1h**elementtien valmistusvirheet 1h**Virheet elementeissä, toimitusongelmat 2h***Työvirhe 4h***ontelokentän korkeus kova. pakkasaamu valu jouduttiin perumaan. 2h**Vesitiiviin konepedin rei'ittäminen vahingossa 1h**Vastoin ohjeita verkkojen varastointi ja ylikuormaus holville 1h***Muu ongelma 6h***Pääsisääntöviereinen julkisivu ja etuseinä on maalattu jollain muulla kuin kalkkimaalilla aikoinaan. Selvitetty maalarin ja arkkitehdin kanssa työmaalla. että mikä uusi maali soveltuisi ( joku muu kuin ohjelman mukainen kalkkimaali ). 2h**Keittiön lattiassa paljastui pikieristeen purun jälkeen asbestieristeisiä vesiputkia >>> asbestinpurkutyö oli järjestettävä illalla klo 15.30 jälkeen tehtäväksi ( kohdepurkuna ). 2h**Sadevesiviemärin liitos kaupungin sadevesiputkeen. kuinka ja kuka liitoksen tekee. 1h verkko nurin 1h*

Yllättävien ongelmien selvittelyn lisäksi ajankäyttövaihtoehtoina olivat lisä- ja muutostöiden hallinta, johon kirjattiin yhteensä 103,5 tuntia sekä epäselvyydet suunnitelmissa, kirjauksia yhteensä 239,5 tuntia. Yhteensä näiden ongelmien, muutosten ja virheiden selvittelyyn kirjattiin 408,5 tuntia eli 8,4 % kaikista kirjatuista tunneista. Tämä tarkoittaa, että keskimääräisestä 22 päivän kirjausajasta lähes kaksi täyttä työpäivää on kulunut näihin suunnittelelattomiin töihin. Suunnitelmaepäselvyyksien ja -virheiden selvittelyyn käytettiin yhteensä 5,3 % ajasta. Ongelmien selvittely ja muutokset on eniten vastaavien työnjohtajien vastuulla. Heidän ajastaan 0,9 tuntia päivittäin eli 11 % kohdistui näihin kolmeen ajankäyttökohteeseen.

**4.1.4. Järjestelmien vaatima aika**

Ajankäytön kohdentumisen lisäksi esitettiin yksi kysymys yrityksen järjestelmän kuormittavuuteen liittyen: ”Sähköisten järjestelmien ja kirjallisten töiden vaatima aika yhteensä”. Syystä tai toisesta vastaajista vain neljätoista olivat täyttäneet tämän kohdan. Vastaukset vaihtelivat puolesta tunnista jopa kuuteen tuntiin päivittäin. Sähköisiin järjestelmiin käytettyjen tuntien vastaajakohtainen keskiarvo vaihteli välillä 0,5 - 3,4. Keskimäärin päivittäin vastaavat työnjohtajat kuluttivat kaksi tuntia ja 22 minuuttia sekä työnjohtajat tunnin ja 21 minuuttia sähköisten ja kirjallisten töiden parissa.

Järjestelmiin kulunutta aikaa tarkasteltiin lisäksi yrityskohtaisesti. Taulukko 5 esittelee kysymykseen saadut vastaukset yrityksittäin vastaavat työnjohtajat ja työnjohtajat eriteltyinä.

**Taulukko 5** Vastaavien ja työnjohtajien järjestelmiin kuluttama päivittäinen aika

Yritys	Vastaavien työnjohtajien määrä	Vtj keskiarvo h/päivä	Työnjohtajien määrä	Tj keskiarvo h/päivä
1	1	3,4	3	0,8
2			1	2,2
3	1	2,4	3	1,7
4	3	2,0		
5			1	2,0
6			1	0,5
Kok.	5	2,4	9	1,4

Jaottelun jälkeen vastaajia jää vain vähän ryhmää kohden, mutta esimerkiksi yrityksillä 1 ja 3 on kummallakin kolme vastannutta työnjohtajaa. Näiden kahden luvun väliltä voidaan huomata selkeä yritysکوhtainen ero 0,8 ja 1,7 tuntia. Vastaavat työnjohtajat samoista yrityksistä eivät olleet työnjohtajien kanssa samoilta työmailta.

#### 4.1.5. Palautekyselyn tulokset

Ajankäyttöseurannasta saadun palautteen perusteella lomakkeessa olleita ajankäyttövaihtoehtoja voidaan pitää melko kattavina. Alla esitetään kysymykseen ”Jos kirjasit tunteja kohtaan ”muut tehtävät”, mitä nämä tehtävät pääosin olivat?” saadut vastaukset. Vastauksista ei suoraan voida päätellä jonkin toiminnon jääneen puuttumaan. Yhteensä työnjohtajat kirjasivat muita tehtäviä 94,5 tuntia ja työmaainsinöörit 40,5 tuntia.

*Muiden työmaiden tunteja (Vastaaja ei ollut kirjannut tunteja kysytyyn kohtaan)*  
*Firman kotisivujen suunnittelua, golfin peluuta, edustus tehtäviä. 12h*  
*En kirjannut, ei ollut aihetta. 0h*  
*Selvitys 4h*  
*Vapaa-ajanviettoa yhteistyökumppaneiden kanssa. 8,5h*  
*Tehtäviä, joita ei selkeästi pystynyt sijoittamaan kyselyn aihealueisiin 6h*

Palautteen mukaan työnjohtajat käyttivät seurannan täyttämiseen päivittäin kahdesta 23 minuuttiin, keskiarvon ollessa hieman vajaa 12 minuuttia. Kaikki palautetta antaneiden mielestä väittämä ”Seurannan vaatima työ määrä oli mielestäni kohtuullinen” piti joko täysin (4) tai jokseenkin (3) paikkansa. Kaikista väittämistä tämä sai keskiarvoltaan parhaan arvosanan, 3,5. Työmäärän kohtuulliseksi kokeminen ei myöskään ollut riippuvainen seurantaan käytetystä ajasta. Esimerkiksi päivittäin 23 minuuttia seurantaan käyttänyt piti työmäärää täysin kohtuullisena, kun taas kaksi viisi minuuttia päivittäin käyttänyttä piti sitä vain jokseenkin kohtuullisena.

Ajankäyttöseurannan avoimessa palautteessa kuultiin monenlaisia mielipiteitä. Suurin osa niistä liittyi lomakkeen tekniseen toteutukseen. Myönteistä palautetta saatiin muun muassa tutkimuksen hyödyllisyydestä myös työnjohtajille itselleen. Alla saatu avoin palaute on esitetty jaoteltuna aiheen mukaan. Palautekyselyyn saadut vastaukset esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 4.

### **Jaottelun vaikeus**

*Lomake oli aika sekava. Sisällöt ei oikein vastanneet otsikoita ja toisin päin. Tai ehkä toimi työnjohtajilla paremmin???? Heille aliurakoitsijan ohjaus on usein "kädestä pitäen" ohjaamista eikä hankintojen kanssa ole mitään tekemistä.*

*Mielestäni oli aika vaikea määrittää aikoja mitä mihinkin työhön oli mennyt, koska Esim. jonkin asian selvittämisessä tuli useampi ajankäytön kohde.*

*Jotta seuranta onnistui, niin lomake pitäisi olla kokoajan auki. Itsellä oli ainakin aika tuskaa miettiä, mitä on tehnyt puolen tunnin tarkkuudella.*

### **Oma oppiminen**

*Seurannan ansiosta tulee itsekkin pohdittua, mihin se päivä oikein kuluu.*

*Ihan hyvä tutkimus, varsinkin jos lomake olisi toiminut kunnolla. Oli itellekin yllätys kuinka paljon päivässä menee aikaa tietokonetta näpytellessä.*

*Tutkimus oli hyödyllinen oman ajankäytön kannalta. Tunteja kirjatessa näki mihin aihealueeseen tunteja tulee eniten käytettyä.*

### **Työmäärä**

*Homma oli ihan jees, ei mitenkään ylivoimainen tehtävä, eikä liikaa kiireisen mestarin aikaa vievä.*

### **Puutteet lomakkeen toimivuudessa**

*Tulostettavat, käsin täytettävät lomakkeet ovat kaikkein kätevimpiä itse toteutuksen kannalta. Siten tällainen seuranta onnistuu parhaiten. Erilaisille servereille ja nettisivuille kirjautuminen on vaivalloista ja tällainen menettely nostaa kynnyistä alkaa täyttämään lomaketta. (Tietotekniikan "hyödyntämisessäkin" on omat rajansa. Itse käytännöllisyyden tulee olla kaikkein tärkein lähtökohta.)*

*Mielestäni olisi ollut selkeämpi, että lomakkeessa päivät olisi olleet selkeämmin erotettavissa. Nyt meinaisi tunnit mennä aina väärän päivän kohtaan, mutta kyllä siitä selvittiin.*

*Lomake oli muuten selkeähkö, mutta kun se ei näy ruudulla kokonaan niin ei sen täyttämisestä tahdo tulla mitään. Helpointa oli tulostaa rivit paperille täytellä käsin ja noin viikoittain täyttää lomake sähköisesti.*

*Palaute vaikea palauttaa*

*Kaikki muuten hyvin ja aihe oli mielenkiintoinen sekä varmasti kaikkia koskeva nyt ja tulevaisuudessa vielä enemmän ja enemmän. Aina samalla oppi myös oman ajankäytön tehokkuudesta. Itse lomakkeessa olisi voinut olla valikon tekstit aina näkyvissä, niin olisi säästynyt turhalta lomakkeen siirtelyltä ruudulla sekä muutamista virhelyönneistäkin ehkä.*

## 4.2. KALT-vertailu

Yhdeltätoista työmaalta yhteensä neljä eri työvaihetta oli mukana seurannassa, jossa kartoitetaan työvaiheiden onnistumista aikataulunpitävyyden, tavoitearvion mukaisuuden, työturvallisuusohjeiden noudattamisen sekä toteutuksen laadun perusteella. Onnistumista eri osa-alueilla verrataan työnjohtajalta työvaiheeseen sitoutuneeseen aikaan sekä ohjauksen painoalueisiin.

Keskeisenä osana vertailua on työnjohtajan ja työntekijöiden työvaiheeseen käyttämä aika sekä niiden suhde. Tämän suhdeluvun, työntekijätuntia työnjohtotuntia kohden, avulla arvioidaan omilla työntekijöillä ja aliurakoitsijoilla teetetyistä työvaiheista työnjohtajille aiheutuvaa työkuormaa. Toteutuksen laatua arvioidaan muun muassa laadunvarmistuskäytäntöjen ja korjaustarpeen avulla. Lopputuloksen laadun arvioi työvaihetta ohjannut työnjohtaja. Myös turvallisuuden huomioon ottamista työn aikana havainnoitiin.

### 4.2.1. Työmaiden taustatiedot

Seuratut työvaiheet on järjestetty tuloksissa työlajeittain sarakkeisiin. Kohteet 1-3 sekä 4a on tehty omana työnä, kohteet 5-11 sekä 4b aliurakkana. Kohteessa 4 käytettiin siis sekä omia työntekijöitä että aliurakoitsijaa. Mikäli tiedot olivat saatavilla työryhmille erikseen, on taulukossa jaoteltu kohde 4a- ja 4b-sarakkeisiin. Muussa tapauksessa kohdetta koskeva tieto esitetään sarakkeessa 4a.

Taulukko 6 ja Taulukko 7 esittävät kohteiden perustiedot. Lyhenne ”Au” viittaa aliurakoitsijaan. Kohteet 2-6 ovat väliseinätyökohteita ja kohteet 7-10 vedeneristys- ja laatoituskohteita. Näiden sarakkeiden tiedot ovat siis verrannollisia keskenään. Työmäärärivillä ilmoitetussa luvussa on yhteenlaskettuna kaikki työvaiheeseen kuuluvat neliöt, esimerkiksi sekä seinä että lattialaatoitus.

**Taulukko 6 Kohteiden 1-6 perustiedot**

Kohteen numero	1	2	3	4a	4b	5	6
<b>Työlaji</b>	Antura+ luiskat	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät
<b>Toteutustapa</b>	Oma työ	Oma työ	Oma työ	Oma ja yhteiset	Au	Au	Au
<b>Rakennustyyppi</b>	Kerrostalo	Kerrostalo	Kerrostalo	Kerrostalo		Teollinen	Kerrostalo
<b>Uudis-/ korjauskohde</b>	Uudis	Uudis	Uudis	Uudis		Uudis	Uudis
<b>Huoneistojen tai lohkojen määrä (kpl)</b>	1 antura + 7 luiskaa	28	8	6	8	5	48
<b>Työmäärä (m<sup>2</sup>)</b>	Tukimuri- antura 63, luiskat 100	632	560	397	515	3290	2795
<b>Työryhmän koko (hlö)</b>	2	1-2	2	1-4	1-2	2-6	2
<b>Kansalaisuus</b>	suom.	suom.	suom.	suom.	suom.	virolaiset	suom.

**Taulukko 7 Kohteiden 7-11 perustiedot**

Kohteen numero	7	8	9	10	11
<b>Työlaji</b>	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Kaluste- asennus
<b>Toteutus tapa</b>	Au	Au	Au	Au	Au
<b>Rakennustyyppi</b>	Julkinen	Kerrostalo	Kerrostalo	Kerrostalo	Kerrostalo
<b>Uudis-/ korjauskohde</b>	Korjaus	Uudis	Uudis	Uudis	Uudis
<b>Huoneistojen tai lohkojen määrä (kpl)</b>	13	33	67	15	43
<b>Työmäärä (m<sup>2</sup>)</b>	390	979	2750	654	1103 yksikköä
<b>Työryhmän koko (hlö)</b>	1-2	1-3	1-4	2-6	2-5
<b>Kansalaisuus</b>	suom.	suom.	suom.	virolaiset	virolaiset

Suomalaista työvoimaa käytettiin kahdeksassa kohteessa ja virolaista kolmessa. Virolainen työvoima oli kahdessa kohteessa ketjutettu aliurakoitsijalta ulkomaiselle toimijalle ja yhdessä kohteessa pääurakoitsija oli suorassa sopimussuhteessa ulkomaiseen yritykseen.

#### 4.2.2. Kustannukset

Toteutuneita kustannuksia verrattiin työvaiheesta tehtyyn tavoitearvioon. Taulukko 8 ja Taulukko 9 sisältävät työryhmien palkanmaksuperusteen sekä kustannusten toteutumaprosentin. Vedeneristyskohteiden kustannukset pysyivät kaikissa kohteissa tavoitearvi-

on luomassa raamissa. Väliseinätyökohteista sen sijaan kaikki kohteet, joissa töitä tehtiin aliurakkana, ylittivät tuon raamin.

Työmaa 1 oli ainut, jolla ei ollut työvaiheesta tavoitearviota sellaisena kuin se toteutettiin, sillä työvaiheen suunnitelmat olivat muuttuneet tavoitearvion laatimisen jälkeen. Tämä osaltaan selittää tavoitearvion ylittymisen kohteessa. Omana työnä tehtävässä väliseinätyössä palkanmaksuperusteena oli tuntipalkka ja urakkalisä. Kaikki aliurakoidut työvaiheet tehtiin yksikköhinnoin.

**Taulukko 8** Kohteiden 1-6 toteutuneet kustannukset suhteessa suunniteltuihin.

Kohteen numero	1	2	3	4a	4b	5	6
Toteutustapa	Oma työ	Oma työ	Oma työ	Oma ja yhteiset	Au	Au	Au
Uudis-/korjauskohde	Uudis	Uudis	Uudis	Uudis		Uudis	Uudis
Tavoitearvio työvaiheesta	Ei sellaisena kuin toteutetaan	On	On	On		On	On
Maksuperuste	Tunnit	Tunnit+ urakkalisä	Tunnit+ urakkalisä	Tunnit	Yksiköt	Yksiköt	Yksiköt
Toteutuma (%)	124	89	91	113		148	107

**Taulukko 9** Kohteiden 7-11 toteutuneet kustannukset suhteessa suunniteltuihin

Kohteen numero	7	8	9	10	11
Toteutustapa	Au	Au	Au	Au	Au
Uudis/korjauskohde	Korjaus	Uudis	Uudis	Uudis	Uudis
Tavoitearvio työvaiheesta	On	On	On	On	On
Maksuperuste	Yksiköt	Yksiköt	Yksiköt	Yksiköt	Yksiköt
Toteutuma (%)	91	97	99	86	98

Kustannustoteutuma vaihteli 86 ja 148 prosentin välillä. Vedeneristys- ja laatoitustyövaiheilla se oli keskimäärin 93 prosenttia ja väliseinätyössä 110 %.

#### 4.2.3. Aika

Kohteissa perehdyttiin työvaiheen suunniteltuun toteutusajankohtaan yleisaikataulun, urakkasopimuksen ja työvaiheen aloituspalaverin pöytäkirjan avulla. Usein näissä oli ristiriitaisuuksia keskenään. Alla olevissa taulukoissa, Taulukko 10 ja Taulukko 11, suunnitellut suoritusajankohdat 1 ja 2 tarkoittavat näistä lähteistä poimittuja tietoja kronologisessa järjestyksessä. Mikäli suunniteltu suoritusajankohta 1 -rivillä oleva solu on tyhjä, ovat nämä asiakirjat olleet yhdenmukaisia. Kuudella työmaalla työn kesto oli suunniteltu uudelleen. Neljässä kohteessa myöhemmin suunniteltu kesto oli pidempi kuin alkuperäinen. Kaikissa tapauksissa myöhemmän asiakirjan mukainen suoritusajankohta oli aiemmin suunniteltua myöhäisempi. Toteutunutta ajankohtaa ja kestoja on ver-

rattu myöhempään suunnitelmaan 2. Työvaiheen kesto on laskettu aloitus- ja lopetuspäivien väliin jäävien arkipäivien määränä.

Neljällä työmaalla on ollut käytössään jana-aikataulu yleisaikatauluna. Muissa kohteissa käytettiin vinoviiva-aikataulua tai näiden kahden yhdistelmää. Yhdellä työmaalla oli lisäksi valvontavinjetti sisätyövaiheesta. Yhdellä vinoviiva-aikataulua hyödyntäneistä kohteista oli laatusuunnitelmassa edellytetty valvontavinjetin laatimista sisätyövaiheesta, mutta sitä ei kuitenkaan ollut laadittu.

**Taulukko 10 Ajalliset suunnitelmat ja toteutumat kohteissa 1-6**

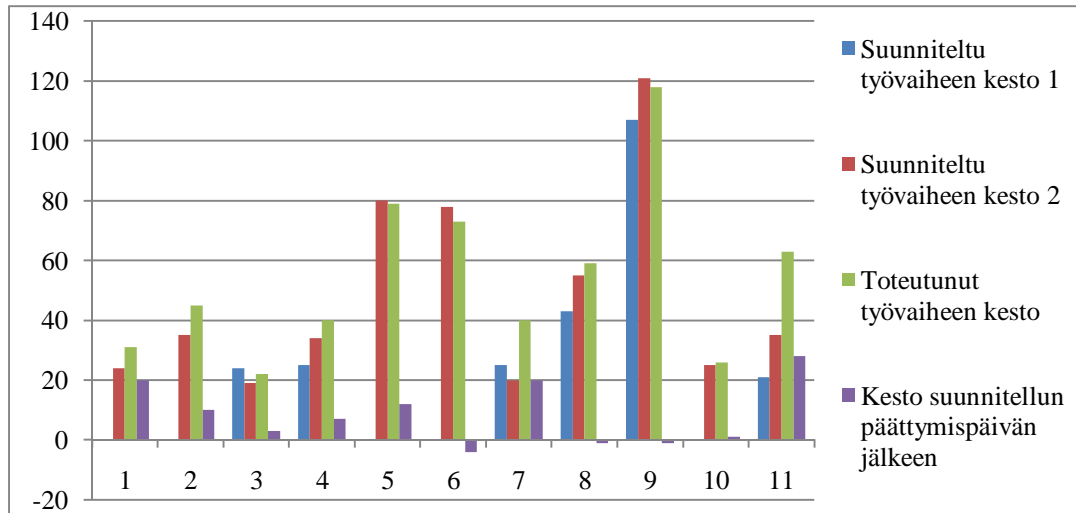
<b>Kohde</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4a</b>	<b>4b</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Työlaji</b>	Antura+luiskat	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät
<b>Aikataulutyyppi</b>	Vinoviiva sekä jana	Jana	Jana	Vinoviiva		Jana	Vinoviiva
<b>Yleisaikataulutehtävä</b>	Ei	On	On	On		On	On
<b>Suunniteltu suoritusajankohta 1</b>	-	-	6.10.-4.11.	2.8.-3.9.		-	-
<b>Suunniteltu suoritusajankohta 2</b>	5.10.-5.11.	27.9.-12.11.	12.10.-5.11.	7.9.-22.10.		6.9.-28.12.	17.9.-7.1.
<b>Toteutunut suoritusajankohta</b>	4.10.-25.11.	27.9.-26.11.	12.10.-10.11.	8.9.-20.10.	27.9.-2.11.	22.9.-14.1.	20.9.-31.12.
<b>Kesto suunnitellun päättymispäivän jälkeen (d)</b>	20	10	3	7		12	-4
<b>Suunniteltu työvaiheen kesto 1 (d)</b>	-	-	24	25		-	-
<b>Suunniteltu työvaiheen kesto 2 (d)</b>	24	35	19	34		80	78
<b>Toteutunut työvaiheen kesto (d)</b>	31	45	22	40		79	73
<b>Toteutuneen ja suunnitellun keston erotus</b>	7	10	3	6		-1	-5
<b>Tehdyt tuntityöt (h)</b>	0	6	0	0	0	0	14

**Taulukko 11 Ajalliset suunnitelmat ja toteutumat kohteissa 7-11**

<b>Kohde</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Työlaji</b>	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Kaluste-asennus
<b>Aikataulutyyppi</b>	Jana	Jana ja vinoviiva	Vinoviiva ja vinjetti	Vinoviiva	Vinoviiva
<b>Yleisaikataulutehtävä</b>	On	On	On	On	On
<b>Suunniteltu suoritusajankohta 1</b>	13.9.-15.10.	9.9.-8.11.	10.5.-2.11.	-	21.9.-19.10.
<b>Suunniteltu suoritusajankohta 2</b>	20.9.-15.10.	13.9.-26.11.	31.5.-13.12.	13.10.-16.11.	27.9.-12.11.
<b>Toteutunut suoritusajankohta</b>	20.9.-12.11.	6.9.-25.11.	2.6.-10.12.	13.10.-17.11.	27.9.-23.12.
<b>Kesto suunnitellun päättymispäivän jälkeen (d)</b>	20	-1	-1	1	28
<b>Suunniteltu työvaiheen kesto 1 (d)</b>	25	43	107	-	21
<b>Suunniteltu työvaiheen kesto 2 (d)</b>	20	55	121	25	35
<b>Toteutunut työvaiheen kesto (d)</b>	40	59	118	26	63
<b>Toteutuneen ja suunnitellun keston erotus</b>	20	4	-3	1	28
<b>Tehdyt tuntityöt (h)</b>	39	0	270	36	10

Kolmen työvaiheen kesto oli suunniteltua lyhyempi. Näistä kaksi myös valmistui ennen suunniteltua päivämäärää. Lisäksi yksi suunniteltua aiemmin alkamaan päässyt työvaihe valmistui etuajassa, vaikka sen kesto olikin suunniteltua pidempi. Neljästä työvaiheesta, joiden suunniteltua kesto oli pidennetty ennen työvaiheen aloitusta, ainoastaan yksi valmistui uuden suunnitelman mukaisen keston puitteissa. Kolmen muun toteutunut kesto oli uudempaa suunnitelmaakin pidempi. Useissa työvaiheissa puutteiden korjaukset jatkuivat vielä ilmoitetun päättymispäivän jälkeen.

Kuva 19 yhdistää ajalliset suunnitelmat ja toteutumat. Pystyakselilla on aika päivinä. Suunnitelmanmukaisesti menneessä työvaiheessa punaisen ja vihreän pylvään tulisi olla samanmittaiset ja violetin olematon. Uudisrakennusten vedeneristys- ja laatoituskohteet ovat kaikki valmistuneet lähes suunniteltuna päivämääränä. Kohdetta 6 lukuun ottamatta muiden työlajien kohteet ovat ylittäneet suunnitellun valmistumispäivämäärän.



**Kuva 19** Ajallisten suunnitelmien ja toteutumien yhteenveto

Taulukko 12 ja Taulukko 13 esittelevät työnjohtajien ja työntekijöiden työvaiheeseen käyttämät tunnit. Avustavat työt ovat aliurakoiduissa kohteissa pääurakoitsijan työntekijöiden tekemiä töitä, esimerkiksi materiaalien siirtelyä. Rivi TTH/TJH suhteuttaa kaikkien työntekijöiden yhteensä tekemät tunnit (TTH) työnjohton tekemiin tunteihin (TJH). Suhdeluku kuvastaa työvaiheen ohjauksen työläyttä. Työnjohtotunteja verrataan kokonaistyöntekijätunteihin, jotta avustavat työtkin tulevat huomioituiksi. Tämä tasapainottaa omilla työntekijöillä teetettyjä ja aliurakoituja kohteita, sillä omat työntekijät tekevät avustavat työt usein itse. TTH/TJH 2-rivillä työntekijätunnit on suhteutettu työnjohtotunteihin, joista on vähennetty hankintoihin kulunut aika. Tämä tasa-arvoistaa hankinnan sisältäneitä ja sisältämättömiä työvaiheita. Viimeisen rivin luku m<sup>2</sup>/TJH kertoo kuinka monta neliötä on saatu aikaiseksi yhtä työnjohtotuntia kohden.

**Taulukko 12** Työmaan kaikkien osapuolten työvaiheeseen tekemät tunnit kohteet 1-6

	1	2	3	4	5	6
<b>Työlaji</b>	Antura+ sisäänkäynnit	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät	Väliseinät
<b>Toteutustapa</b>	Oma työ	Oma työ	Oma työ	Oma ja au	Au	Au
<b>Työryhmän tunnit (h)</b>	464	445	336	440	1 924	941
<b>Avustavat työt (h)</b>	0	20	0	45	123	21
<b>Työntekijätunnit yhteensä (h)</b>	464	465	336	485	2 047	962
<b>Työnjohtotunnit (h)</b>	153	43	31	18	156	60
<b>TTH/TJH</b>	3	11	11	27	13	16
<b>TTH/TJH2</b>	3	16	17	32	16	16
<b>M<sup>2</sup>/TJH</b>	-	22	28	61	25	47

**Taulukko 13** Työmaan kaikkien osapuolten työvaiheeseen tekemät tunnit kohteet 7-11

	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Työlaji</b>	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Vedeneristys ja laatoitus	Kaluste-asennus
<b>Toteutustapa</b>	Au	Au	Au	Au	Au
<b>Työryhmän tunnit (h)</b>	560	652	1 698	534	613
<b>Avustavat työt (h)</b>	48	20	230	170	164
<b>Työntekijätunnit yhteensä (h)</b>	608	672	1 928	704	777
<b>Työnjohtotunnit (h)</b>	20	137	137	52	18
<b>TTH/TJH</b>	30	5	14	14	43
<b>TTH/TJH2</b>	34	5	15	17	43
<b>M<sup>2</sup>/TJH</b>	22	7	22	16	-

Väliseinätyökohteita toisiinsa verrattaessa huomataan, että TTH/TJH 2 -ajat omilla työntekijöillä teetettynä kohteissa 2 ja 3 sekä aliurakoitsijalla teetettynä kohteissa 5 ja 6 ovat vaatineet lähes täsmälleen saman verran ohjausta työnjohtajalta, 16 tai 17 tuntia jokaista työntekijätuntia kohden. Yhdistelmäkohteessa 4 sen sijaan ohjauksen tarve on ollut noin puolet tästä. Vedeneristys- ja laatoituskohteiden TTH/TJH 2-luvut vaihtelevat viiden ja 34 välillä. Työmaa 7 on korjauskohde, mutta se on ollut työnjohdollisesti uudisrakennuskohteisiin verrattuna vaivaton. Jos ääripäät jätetään pois laskuista, kohteissa 9 ja 10 työnjohdon tekemä työ työntekijätuntia kohden asettuu samalle 16 tunnin tasolle kuin väliseinätyössäkin.

Vertailutyöolajat kohteissa 1 ja 11 osoittavat pääasiassa seurattujen työvaiheiden asettuvan keskivaiheille ohjauksen työläydessä. Kohteen 1 työvaihe, tukimuurianturan ja sisäänkäyntiluiskien betonointi, osoittautui kaikista työläimmäksi. Siellä tehtiin vain kolme työntekijätuntia jokaista työnjohtotuntia kohden. Toista ääripäätä edustaa kalusteasennus, jonka TTH/TJH -suhdeluku oli peräti 43.

Kohteista saatujen määrien ja suoritusaikojen perusteella pystytään laskemaan väliseinätyölle ja vedeneristys- ja laatoitustyölle työsaavutus ja työmenekki, Taulukko 14. Parhaiten verrannollisia keskenään ovat luvut, jotka sisältävät avustavat työt eli ”työmenekki kaikilta työntekijöiltä” sekä ”työsaavutus sis. avustavat työt”. Työsaavutus väliseinätyössä vaihtelee yhdestätoista 23 neliöön työpäivää kohden. Työsaavutuksen keskiarvo on 15 m<sup>2</sup>/ 8h. Vedeneristys- ja laatoitustöiden korjauskohde 7 jää jälkeen uudiskohteista, joiden työsaavutus on keskimäärin 10 neliometriä työpäivää kohden.

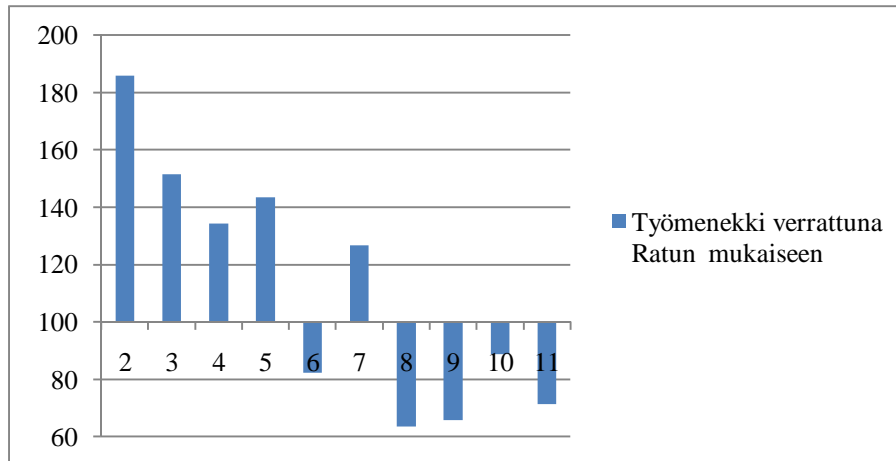
**Taulukko 14** Työsaavutukset ja työmenekit

	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10
<b>Työlaji</b>	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VE&L	VE&L	VE&L	VE&L
<b>Toteutus- muoto</b>	Oma työ	Oma työ	Oma /yht	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au
<b>Työmenekki työryhmältä (h / m<sup>2</sup>)</b>	0,70	0,60	0,53	0,44	0,58	0,34	1,44	0,67	0,62	0,82
<b>Työmenekki kaikilta työntekijöiltä (h / m<sup>2</sup>)</b>	0,74	0,60	0,53		0,62	0,34	1,56	0,69	0,70	1,08
<b>Työnjohtajan työmenekki (h / m<sup>2</sup>)</b>	0,05	0,04	0,02		0,04	0,02	0,05	0,14	0,05	0,06
<b>Työryhmän työsaavutus (m<sup>2</sup> / 8h)</b>	11,4	13,3	15,0	18,1	13,7	23,8	5,6	12,0	13,0	9,8
<b>Työsaavutus sis. avustavat työt (m<sup>2</sup> / 8h)</b>	10,9	13,3	15,0		12,9	23,3	5,1	11,7	11,4	7,4

Kohteiden 5 ja 10 virolaisten työryhmien työsaavutus jää kummassakin työvaiheessa keskiarvon alapuolelle. Työnjohtajan työmenekki neliötä kohden on väliseinätyössä keskimäärin 0,03 tuntia ja työllistävämässä vedeneristys- ja laatoitustyössä 0,07 tuntia.

### Ratu-vertailu

Väliseinätyölle, vedeneritys- ja laatoitustyölle sekä kalusteasennukselle laskettiin Ratu-ohjeiden mukaiset työmenekit. Ratun mukainen aika laskettiin karkeutettujen työmenekkien mukaan, käyttämällä TL3-lisäaikakertoimena pienintä annettua kerrointa. Väliseinätyön karkeutettu menekki sisältää ala- ja yläjuoksujen teon sekä pystyrankojen asennuksen (k 600) metallirangoista ja levytystyön kipsilevyillä (1 levy/puoli). Kaikissa asuinkerrostalokohteissa menekki laskettiin samalla tavalla seinien kokonaisneliöiden mukaan. Menekki teollisuuskohde viidessä laskettiin kuitenkin todellisten seinätyyppien mukaan. Laatoitustyömenekkiä laskettaessa työmäärä jaoteltiin seinään, lattiaan, kalusteväliin ja jalkalistaan. Kalusteasennuksen karkeutettu työmenekki laskettiin asuntojen määrää kohden, Kuva 20. Kohteelle yksi ei laskettu Ratuun perustuvaa vertailuarvoa.



**Kuva 20** Työmenekit verrattuna Ratun mukaisiin

Yhtä lukuun ottamatta kaikissa väliseinätyökohteissa kului huomattavasti laskennallista enemmän aikaa. Kohteessa 2 oli k900 rankajako, kohteessa 3 ylipitkät rangat ja kohteessa 4 ylipitkät levyt, mitkä todennäköisesti pitkittivät töiden kestoa. On myös mahdollista, että työn sisältö poikkeaa karkeutetun työmenekin laskennasta, osa seinistä esimerkiksi eristetään tai tuplalevytetään. Vedeneristys- ja laatoitustyökohteissa tilanne oli päinvastainen, ainoastaan korjauskohteessa 7 kului vertailutietoa enemmän aikaa. Myös näissä kohteissa työsisältö on saattanut jonkin verran poiketa Ratun mukaisesta karkeutetusta laskennasta. Esimerkiksi joissakin kohteissa laatat olivat huomattavasti laskennallista suurempia tai lattialaatat olivat verkossa. Myös työjärjestyksen muuttamisella säästettiin aikaa, kuten kohteessa 8, jossa koko kylpyhuone vedeneristettiin kerralla tai kohteessa 9, jossa seinät laatoitettiin alas asti ennen lattian laatoittamista. Lisäksi Ratun mukaiset työmenekit on laskettu koko työmäärälle, useissa kohteissa kuitenkin esimerkiksi keittiöiden kalustevälilaatoitukset tehtiin vasta myöhemmin.

#### 4.2.4. Laatu

Työvaiheiden suunnitellut laadunvarmistuskäytännöt kartoitettiin perehtymällä työmaan asiakirjoihin. Työselostuksissa oli kuvattu kaikki muut työvaiheet paitsi tukimuurianturan ja sisäänkäyntiluiskien valu. Kaikilla työmailla oli käytössä työmaan tarkastusasiakirja sekä laatusuunnitelma. Laadunvarmistusmatriisia hyödynnettiin kahdeksalla työmaalla. Muita laatuvaatimuksia ja laadunvarmistustoimenpiteitä esitettiin urakkaneuvottelumuistioissa, urakkasopimuksissa sekä aloituspalaverien pöytäkirjoissa.

Taulukko 15 kokoaa työlajeittain edellytetyt ja toteutuneet laadunvarmistustoimenpiteet. Vedeneristys- ja laatoitustyössä edellytetään selvästi muita työvaiheita enemmän toimenpiteitä laadun varmistamiseksi. Kolmella viimeisellä rivillä on vain tätä työlajia koskevia tarkastuksia. Pääosin kaikki suunnitellut laadunvarmistustoimet toteutuivat ja lisäksi tehtiin toimia, joita ei edes edellytetty. Kaikkia tarkastuksia ei tosin dokumentoitu, esimerkiksi yhdestäkään ensimmäisen kohteen tarkastuksesta ei tehty erillistä dokumenttia. Työvaiheen aloituspalaveri

pidettiin kaikilla työmailla väliseinätyökohdetta 4 lukuun ottamatta. Tosin ainakin yhdessä väliseinätyökohteessa aloituspalaveri pidettiin yli kuukauden töiden aloittamisen jälkeen. Aliurakkana toteutettujen kohteiden yhteensä seitsemästä aloituspalaverista neljässä oli mukana myös työntekijöiden edustaja. Väliseinätyön laadunvarmistuskäytännöt ovat melko kirjavat. Toisissa kohteissa edellytettiin samat laadunvarmistustoimet kuin esimerkiksi vedeneristys- ja laatoitustyössä ja toisissa työn jälkeä tarkasteltiin silmämääräisesti työn edetessä.

**Taulukko 15** Edellytetyt ja toteutuneet laadunvarmistustoimenpiteet

Suunniteltu ja toteutunut laadunvarmistus	Antura ja luiskat (1)		Väliseinätyö (5)		Vedeneristys ja laatoitus (4)		Kaluste-asennus (1)	
	Edellytetty	Tehty	Edellytetty	Tehty	Edellytetty	Tehty	Edellytetty	Tehty
Aloituspalaveri	0	1	2	4	4	4	1	1
Mestän vastaanotto	0	1	2	2	3	3	1	1
Ensimmäisen työkohteen tarkistus	0	1	1	1	1	2	0	0
Mallityö	0	0	3	2	4	4	1	1
Työvaiheen osavastanotto	0	0	0	1	1	2	0	1
Työvaiheen vastaanotto	0	1	1	5	4	4	1	1
Pohjien kosteudenmittaus					3	4		
Vesieristeiden tarkastus, koepalat					4	4		
Tarkastuslomakkeen täyttö					2	2		

Työvaiheen loppukyselyn yhteydessä työnjohtajilta pyydettiin tietoja työn laatupoikkeamista ja korjausten määrästä, Taulukko 16. Korjausten määrä laskettiin huoneisto- tai lohkokohteisesti. Huoneistojen määrä, joissa korjauksia oli tehty, jaettiin huoneistojen kokonaismäärällä. Työnjohtajat ilmoittivat kuinka monta kertaa he olivat huomauttaneet laatupoikkeamista. Tämä luku jaettiin työryhmän tekemillä kokonaistunneilla, jolloin saatiin huomautusten välillä tehtyjen tuntien määrä. Uudisrakennusten vedeneristys- ja laatoitustyössä huomautusten välillä tehdyt tunnit ovat melko lähellä toisiaan, 160 tunnin molemmin puolin. Väliseinätyössä sen sijaan huomautustaaajuus vaihtelee huomattavasti, 14 tunnista 481 tuntiin. Väliseinätyössä tehtiin myös enemmän korjauksia jo tehtyyn työhön. Kalusteasennustyön korjausprosentti sekä huomautustaaajuus asettuvat näiden kahden työläjien väliin. Tukimuurianturan ja sisäänkäyntiluiskien laadussa ei ollut huomauttamista eikä korjauksia jouduttu tekemään. Ulkomaisen työryhmän korjausprosentti kohteessa 10 on keskitasoa muihin saman työläjien kohteisiin verrattuna. Ulkomaista työryhmää kohteessa 5 on huomautettu laatupoikkeamista selvästi muita väliseinätyökohteita harvemmin. Korjausprosentti tässä kohteessa on silti melko suuri, mikä johtuu teollisuuskohteen pienestä lohkomäärästä. Kohde oli jaettu viiteen lohkokoon, joista kahdessa tehtiin korjauksia. Levytettävää seinää lohkoa kohden oli kuitenkin merkittävästi enemmän kuin asuinhuoneistossa.

**Taulukko 16 Havaitut poikkeamat ja korjausten määrä**

	1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
<b>Työlaji</b>	A&L	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VE&L	VE&L	VE&L	VE&L	KA
<b>Toteutusmuoto</b>	Oma työ	Oma työ	Oma työ	Oma /yht	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au
<b>Korjauten määrä (%)</b>	0	29	0	83	38	40	6	8	18	12	13	23
<b>Poikkeamista halutusta laadusta huomautettiin (kertaa)</b>	0	2	3	15	5	4	0	3	5	10	0	10
<b>Työntekijöiden tunnit (h)/ huomautusten määrä</b>	-	223	112	14	46	481	-	187	130	170	-	61

Työnjohtaja myös pyydettiin pisteyttämään työryhmän toimintaa ja työn lopputulosta koskevat väittämät asteikolla yhdestä kuuteen, jossa 1 tarkoittaa, että väittäjä ei pidä lainkaan paikkansa ja 6 tarkoittaa väittämän pitävän täysin paikkansa. Omana työnä toteutettujen töiden yhteiskeskisarvoksi saatiin 4,8 ja aliurakkana toteutettujen 5,1, Taulukko 17.

**Taulukko 17 Työnjohtajien antamat arvostamat ryhmän toiminnalle ja lopputulokselle**

	1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
<b>Työryhmän toiminta oli ammattimaista</b>	6	4	6	3	6	5	5	6	5	5	5	5
<b>Lopputulos täyttää kaikki sille asetetut tekniset vaatimukset</b>	6	5	6	4	5	6	6	6	5	5	5	5
<b>Lopputulos on esteettinen ja hyvin viimeistelty</b>	6	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
<b>Olen täysin tyytyväinen ryhmän toimintaan ja työn lopputulokseen</b>	6	4	6	3	5	5	5	6	4	5	5	4
<b>Keskiarvo</b>	6,0	4,0	5,8	3,5	5,3	5,3	5,3	5,8	4,8	5,0	5,0	4,5

Kohteiden 2 ja 3 työryhmät olivat kokeneita väliseinätyön tekijöitä, kun taas kohde 4a toteutettiin työhön harjaantumattomilla tekijöillä. Vedeneristys- ja laatoitusvaiheen korjauskohteen seitsemän työnjohtaja oli työryhmäänsä ja työn lopputulokseen tyytyväisin vanhan rakennuksen asettamista haasteista huolimatta.

#### 4.2.5. Turvallisuus

Kaikille työmaille oli tehty työturvallisuussuunnitelma ja riskianalyysi. Seurattuihin työvaiheisiin liittyen riskianalyysissä mainittiin ainoastaan pölyn ärsyttävän hengityselimiä ja silmiä levytystyössä. Yhtä lukuun ottamatta työvaiheet ovat sisävalmistusvaiheen töitä, joihin ei liity erityisiä turvallisuusriskejä, joten työvaiheisiin liittyvä tur-

vallisuusohjeiden noudattamistarkastelu rajoitettiin henkilösuojainten käytön tarkaste-  
luun.

Kahdeksaa työryhmää havainnoitiin työmaakäyntien yhteydessä. Kaikille työvaiheille pakollisiksi suojaimiksi määriteltiin valtioneuvoston asetuksen mukaiset: suojakypärä, henkilökohtainen silmien suojaus, turvajalkineet sekä heijastava vaatetus. Havainnot näistä esitetään neljällä ensimmäisellä rivillä, Taulukko 18. Työlajikohtaisesti lisäksi villoitustyössä tulisi käyttää suojakäsineitä sekä hengityksensuojaimia ja laatoitustyössä polvisuojaimia sekä suojakäsineitä. Pakolliset suojaimet on merkitty taulukossa lihavoidulla kirjasinlajilla ja reunustettu viivoiin. Havainnoidun työryhmän koko näkyy alla olevan taulukon otsikkorivillä. Yhteensä havainnoituja työntekijöitä oli 17. Ohjeiden mukaisten suojainten käyttöprosentti on saatu jakamalla havaittujen suojainten määrä määräystenmukaisella määrällä. Kahdella viimeisellä rivillä on kaksi väitettä työnjohtajille tehdystä työvaiheen loppukyselystä. Punaisella on merkitty keskiarvon huonommalle puolelle jääneet pisteet sekä keskiarvon alapuolelle jääneet suojainten käyttöprosentit. Työturvallisuusohjeiden noudattamisen, eli tässä tapauksessa henkilökohtaisten suojainten käytön, osalta kahta kohdetta lukuun ottamatta työnjohtajien arviot ovat ristiriidassa tutkijan havaintojen kanssa.

**Taulukko 18** Työssä havaitut suojaimet

Havainnoitu työ	Rau- doitus	Otsat	Villoitus ja levytys	Ala- katot	Seinien levytys	Seinien levytys	Tasoitus ja laatoitus	Laatoi- tus	Kaluste- asennus	Havaitut suojaimet yhteensä (kpl)
Työntekijämäärä	2	1	2	1	2	2	2	2	3	17
Turvakengät	2	1	2	1	2	2	2	2	3	17
Suoja-vaatteet	2	1	2	1	2	1	0	2	3	14
Suojakypärä	2	1	0	0	1	1	0	0	0	5
Suojalasit	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Polvisuojaimet	2	1	-	-	2	-	2	2	3	12
Suojakäsineet	2	1	2	1	-	2	2	2	-	12
Hengityksen- suojaimet	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
Kuulosuojaimet	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Ohjeiden mukaisten suojainten käyttö (%)	75	100	50	50	75	50	50	66,7	50	60
<b>1 (Ei pidä lainkaan paikkansa) - 6 (Pitää täysin paikkansa)</b>										KA
Ryhmän huomattiin laiminlyövä työturvallisuusohjeita säännöllisesti	1	5	2	4	4	3	1	4	2	2,9
Ryhmän huolehti työpisteen jäljiltään sovittuun siisteystasoon	5	5	3	2	2	5	5	4	5	4,0

Taulukko 19 vetää yhteen eri suojaintyyppien käyttöasteet. Kaikilla työntekijöillä oli turvajalkineet, mutta vain kahdella havaittiin suojalasit. Sen sijaan polvisuojaimia ja suojakäsineitä käytettiin myös sellaisissa töissä, missä ne eivät ole pakollisia.

**Taulukko 19** Yhteenveto henkilökohtaisten suojainten käytöstä

	Havaittujen suojainten määrä yhteensä	Ohjeiden mukainen määrä	Käyttöaste (%)
Turvakengät	17	17	100
Suojavaatteet	14	17	82
Suojakypärä	5	17	29
Suojalasit	2	17	12
Polvisuojaimet	12	4	300
Suojakäsineet	12	6	200
Hengityksensuojaimet	0	2	0
Kuulosuojaimet	1	0	-

Yhtä lukuun ottamatta kaikissa kohteissa tehtiin TR-mittaus viikoittain tai lähes viikoittain työvaiheen aikana. Tyypillisimmät huomautukset seurannassa olleista työvaiheista liittyivät henkilökohtaisten suojainten käyttöön. Yhteensä mainintoja oli kolme:

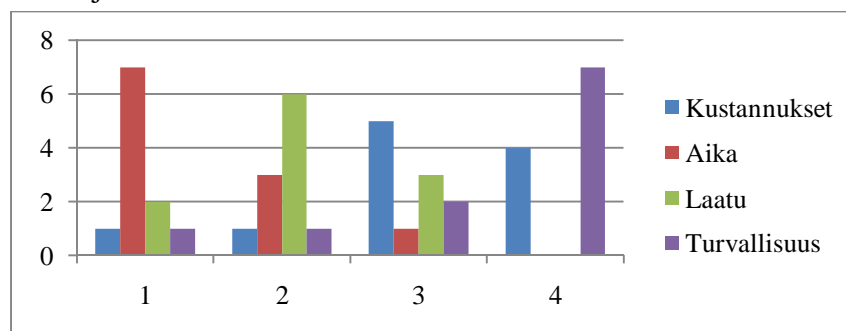
*”Toiselta väliseinämieltä puuttuvat suojalasit.”*

*”Väliseinämieltä puuttuu huomiovärit.”*

*”Laatoittaja ilman kypärää ja laseja.”*

#### 4.2.6. Työn ohjaus

Työnjohtajia pyydettiin laittamaan tärkeysjärjestykseen tätä työvaihetta ohjatessaan painottamansa osa-alueet: kustannukset, aika, laatu ja turvallisuus. Tulokset esitetään alla, Kuva 21. Seitsemällä työnjohtajalla aika oli ohjauksen osa-alueista ensimmäisellä sijalla. Enemmistölle laatu oli toisella, kustannukset kolmannella ja turvallisuus viimeisellä sijalla.

**Kuva 21** Painotusalueet tärkeysjärjestyksessä

Yhdestäkään työvaiheesta ei ollut tehty tehtäväsuunnitelmaa. Urakkaneuvotteluja oli käyty kaikissa vedeneristys- ja laatoitustyökohteissa, mutta vain yhdessä väliseinätyökohteessa. Aliurakoituja työvaiheita, joista ei ollut urakkasopimusta, tehtiin tarjouksen pohjalta. Urakkana väliseinätyötä tehneillä pääurakoitsijoiden työntekijöillä oli urakkasopimukset. Taulukko 20 kokoaa ohjauksen perustana toimivat sopimukset sekä työnaikaisen ohjauksen tarpeeseen liittyviä lukuja.

Alun perin suunnitellusta työjärjestyksestä poikettiin kolmessa väliseinätyökohteessa sähkötöiden takia, enimmillään seitsemän kertaa työvaiheen aikana. Kohteessa yksi tehtiin toinen työvaihe seuratun välissä. Vedeneristystyössä työjärjestyksestä poikettiin pohjien liiallisen kosteuden ja muiden töiden suunniteltua hitaamman etenemisen vuoksi. Ainoastaan yhdessä kohteessa suunnitellusta työjärjestyksestä poikettiin aliurakoitsijasta johtuvasta syystä. Aliurakoitsijoiden työnjohto kävi työmaalla 15 - 50 kertaa väliseinätyövaiheen aikana. Vedeneristystyössä kerrat vaihtelivat kolmen ja 15 välillä.

**Taulukko 20** Sopimukset ja työnaikainen ohjaustarve

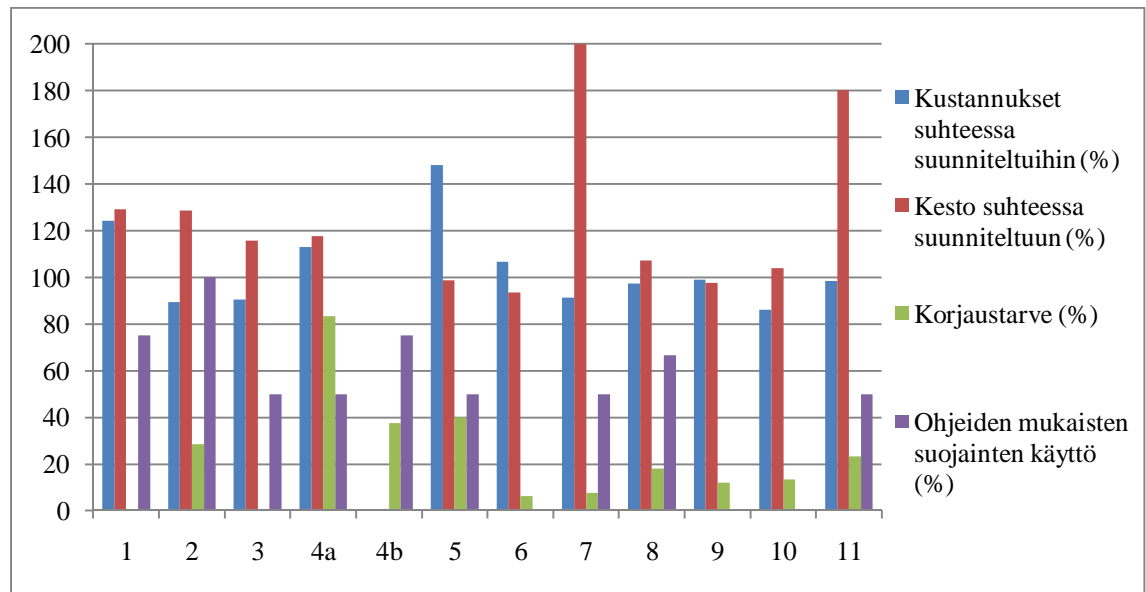
	1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
<b>Työlaji</b>	A&L	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VE&L	VE&L	VE&L	VE&L	KA
<b>Toteutustapa</b>	Oma	Oma	Oma	Oma	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au
<b>Urakkaneuvottelumuistio</b>	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	On	Ei	On	On	On	On	Ei
<b>Urakkasopimus</b>	Ei	On	On	Ei	Ei	Ei	On	On	On	On	On	On
<b>Alun perin suunnitellusta työjärjestyksestä poikettiin (krt)</b>	1	0	4	2	7	1	0	4	0	3	0	-
<b>Alkuperäisestä työjärjestyksestä poikettiin aliurakoitsijasta johtuvista syistä (krt)</b>					0	-	0	2	0	0	0	-
<b>Aliurakoitsijan työnjohto kävi työmaalla (krt)</b>					15	32	50	3	5	15	7	0
<b>Aliurakoitsijan työnjohtoon oltiin yhteydessä (krt)</b>					10	32	2	10	15	25	3	5-10
<b>1 (Ei pidä lainkaan paikkansa) - 6 (Pitää täysin paikkansa)</b>												
<b>Työvaihe tarvitsi enemmän ohjausta kuin sama työvaihe aiemmissa kohteissa</b>	1	2	1	2	2	1	1	4	3	2	2	3
<b>Yhteistyö ryhmän kanssa oli vaivatonta</b>	6	5	6	3	6	5	6	5	5	4	5	5

Ainoastaan korjauskohteen työnjohtaja on pisteyttänyt työvaiheen hieman keskimääräistä työläämmäksi, 4 pistettä. Yhteistyön ryhmän kanssa koettiin olleen pääosin erittäin vaivatonta. Kaikki ulkomaiset ryhmät saivat työnjohtajilta arvosanaksi viisi. Ainoastaan yhteistyö kohteen 4a ryhmän kanssa arvioitiin keskimääräistä vaivalloisemmaksi.

#### 4.2.7. Yhteenveto eri osa-alueista

Työvaiheen toteutunut kesto suhteessa suunniteltuun ylittyi kahdeksassa kohteessa. Kustannustavoite ylitettiin neljässä kohteessa. Kuva 22 kokoaa kustannusten, ajan, laadun ja turvallisuuden tärkeimmät prosenttiluvut samaan kaavioon. Kohteista, joissa

myös suojainten käyttöä on pystytty havainnoimaan, kohteet kolme ja kahdeksan ovat onnistuneet verrattain hyvin. Kohde yhdeksän on onnistunut hyvin kaikilla kolmella sillä havainnoidulla osa-alueella. Kohteessa oli käytössä valvontavinjetti.



**Kuva 22** KALT-yhteenvedo prosenttiosuiksittain

Alla on esitetty yksityiskohtaisempi yhteenvedo eri osa-alueiden keskeisistä luvuista sekä ohjauksen määrästä, Taulukko 21. Punaisella merkityt luvut ovat ylittäneet suunnitellun arvon tai ovat keskinäisessä vertailussa keskiarvon alapuolella. Vähällä ohjauksella läpiviety kohde 4 on keskiarvon alapuolella kaikilla muilla mittareilla työsaavutusta lukuun ottamatta. Tiiviisti ohjatussa kohteessa 8 työtä jouduttiin korjaamaan vertailukohteita enemmän ja aikataulu ylittyi, mutta kustannustavoitteissa pysyttiin. Kohde 6 suoriutuu vertailussa hyvin. Nopea työryhmä on ollut suunniteltua kalliimpi, mutta minkä tahansa muun työryhmän työsaavutuksella kohde olisi ylittänyt aikataulunsa reilusti, mikäli työryhmän koko olisi ollut sama.

Työvaiheiden suunnittelussa työsaavutuksessa on merkittäviä eroja, sillä suuren työsaavutuksen väliseinätyössä kohteessa 6 tehnyt työryhmä valmistui lyhyemmässä ajassa kuin oli suunniteltu, mutta lähes puolet tämän ryhmän työsaavutuksesta tehnyt ryhmä kohteessa 5 valmistui sekä ajallaan. Vastaava tilanne on vedeneristys- ja laatoitustyökohteissa 8 ja 10, mutta molempien kesto on ylittänyt tavoitellun. Korjaustarpeen ei voida päätellä suorasti vaikuttavan kustannusten tai aikataulun ylittymiseen. Suunniteltua pidempään kestäneissä uudisrakennusten vedeneristys- ja laatoitustöissä tosin oli myös hieman keskimääräistä enemmän korjaustarvetta.

**Taulukko 21 Tunnuslukuja eri osa-alueilta**

	1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
<b>Työlaji</b>	A&L	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VE&L	VE&L	VE&L	VE&L	KA
<b>Toteutusmuoto</b>	Oma työ	Oma työ	Oma työ	Oma / yht	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au
<b>Kustannukset suhteessa suunniteltuihin (%)</b>	124	89	91	113		148	107	91	97	99	86	98
<b>Kesto suhteessa suunniteltuun (%)</b>	129	129	116	118		99	94	200	107	98	104	180
<b>Työsaavutus sis. Avustavat (m<sup>2</sup>/8h)</b>		11	13	15		13	23	5	12	11	7	
<b>Korjaustarve (%)</b>	0	29	0	83	38	40	6	8	18	12	13	23
<b>Työtunnit (h)/laatupoikkeamat</b>	-	223	112	14	46	481	-	187	130	170	-	61
<b>Suojainten käyttö (%)</b>	75	100	50	50	75	50		50	67			50
<b>TTH/TJH 2</b>	3	16	17	32		16	16	34	5	15	17	43

Oliko ohjauksen painotuksella merkitystä työvaiheen onnistumiseen halutuilla osa-alueilla? Taulukko 22 esittää suppean yhteenvedon KALT-osa-alueista sekä ohjauksen painoalueista. Tärkeimmäksi nimetty osa-alue on värjätty vihreällä. Onnistuminen kustannusten osa-alueella määräytyi tavoitearviossa pysymisen mukaan. Ajan osa-alue arvosteltiin sen perusteella, valmistuiko vaihe suunniteltuun päivämäärään mennessä tai edes viiden päivän sisällä siitä. Laadun luku on työnjohtajan arvioima lopputuloksen teknisten ja esteettisten ominaisuuksien yhteisarvosana. Turvallisuutta edustaa henkilökohtaisten suojainten käyttöaste. Vain kahden aikaa ohjauksessaan painottaneen työnjohtajan työvaiheet valmistuivat suunniteltuna ajankohtana. Molemmat laatua tärkeimpänä pitäneiden työnjohtajien kohteista onnistuivat myös pysymään aikataulussa ja tavoitearvion raamissa. Turvallisuutta painottaneen työnjohtajan ryhmää ei tavattu työkohteessa käytässä.

**Taulukko 22 Ohjauksen painotuksen merkitys**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>K</b>	4 Ei	3 Kyllä	3 Kyllä	3 Ei	2 Ei	4 Ei	1 Kyllä	4 Kyllä	3 Kyllä	4 Kyllä	3 Kyllä
<b>A</b>	1 Ei	1 Ei	2 Kyllä	1 Ei	1 Ei	1 Kyllä	2 Ei	3 Kyllä	1 Kyllä	2 Kyllä	1 Ei
<b>L</b>	2 6,0	2 4,0	1 5,5	2 4,5	3 5,5	2 5,5	3 5,5	1 5,0	2 5,0	3 5,0	2 4,5
<b>T</b>	3 75	4 100	4 50	4 67	4 50	3	4 50	2 67	4	1	4 50

Työvaiheet olivat monelta osin samanlaisia keskenään, mutta eroavaisuuksiakin löytyi. Jokaisessa vedeneristys- ja laatoituskohteessa oli omanlaisensa työjärjestys. Yhdessä käytettiin holkkalaattaa, jolloin tehtiin ensin seinät, sitten lattia ja holkkalaatta ja viimeiseksi seinän alin laattarivi. Toisessa kohteessa tehtiin koko vesieristys kerralla valmiiksi, laatoitettiin lattia ensin ja sitten seinät. Kolmannessa laatoitettiin seinät ensin ylhäältä alas asti ja sitten vasta lattia. Neljännessä tehtiin ensin seinät, sitten lattia ja viimeiseksi seinän alin laattarivi.

Myös väliseinätyökohteiden työjärjestyksissä oli eroja. Kahdessa kohteessa seinät tehtiin ennen lattiatasoitusta. Kahdessa kohteessa ne tehtiin ennen lattialämmityksen sisältävää pintavalua, jolloin seinien alapäihin jouduttiin asentamaan erillisiä tukia. Yhdessä kohteessa seinät tehtiin lattialämmityksen sisältävän pintavalun päälle.

Työnjohtajien puheista ja työmaiden asiakirjoista oli havaittavissa muutamia muitakin eroavaisuuksia. Positiivisia poikkeuksia työvaiheissa:

- 900mm leveiden kipsilevyjen käyttö
- uusi mallityö todella tehtiin, kun työntekijä vaihtui
- märkätilojen lattiakaadot testattiin pistokokeella
- kaikkien ohjeiden mukaisten suojainten käyttö sisätyössä
- työturvallisuusohjeiden vastaiseen toimintaan puututtiin, työntekijä poistettiin työmaalta henkilökohtaisten suojainten puuttumisen vuoksi
- urakoitsijalaverit oikeasti pidetty kahden viikon välein.

Muita havaittuja eroavaisuuksia työvaiheissa:

- kipsilevyt ja rangat eivät välttämättä olleet määrämittäisiä, mikä hidasti työtä
- myöhäisessä vaiheessa tehdyt asukasmuutokset hidastivat työtä
- tilattu materiaalit huoneistokohtaisesti eriteltyinä, mutta toimituksissa ollut paljon virheitä ja puutteita
- urakan ketjuttaminen kielletty urakkasopimuksessa
- ulkomaalaiset työntekijät kielletty urakkasopimuksessa
- väliseiniä tehtäessä vesikatto ei vielä ollut valmis
- vastaava työnjohtaja joutunut availemaan ovia viikonloppuisin töitä tekeväälle ryhmälle
- hankittu lukollinen jääkaappi eväiden katoamisen lopettamiseksi.

### 4.3. Kysely hankintahenkilöille

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää aliurakan sopimisen eteen tehtävää työtä. Kysely sisälsi kahdeksan kysymystä ja oli suunnattu aliurakkasopimuksen valmistelijalle tai aliurakoitsijan valitsijalle. Alla vastaukset esitetään aina vastaajittain samassa järjestyksessä, joten yksittäisistä tapauksista voidaan saada myös kokonaiskuva. Numero vastausten edessä on sama kuin työmaiden numerointi KALT-osiossa. Saadut viisi vastausta olivat neljästä eri yrityksestä. Aliurakoitsijat valittiin hyvin erilaajuisten prosessien kautta. Tarjouksia pyydettiin vähimmillään yhdestä ja enimmillään yli kuudesta yrityksestä.

1) Millainen oli tämän aliurakoitsijan valintaprosessi?

4) ”Sähköpostilla tarjous”

5) ”Ehdokkaiden valinta > tarjouspyyntö > tarjousvertailu > urakkaneuvottelu > urakoitsijan valinta”

6) ”1. Hankintakysely, 2. Vertailu, 3. Neuvottelut, 4. Valinta”

8) ”Normaali laaja tarjouspyyntökysely (pyyntöjä lähetetään yli kuudelle urakoitsijalle)”

10) ”Tarjouskilpailu (edellinen kohde) ja kokemukset urakoitsijasta.”

Kaikissa tapauksissa suosittiin ennalta tunnettuja yrityksiä tarjousta pyydettyäessä. Kahdella työmaalla pyydettiin tarjouksia myös muutamilta uusilta yrityksiltä.

## 2) Millä perusteella valittiin ne yritykset, joista tarjousta pyydettiin?

- 4) *"Aiemmat kokemukset myönteiset, kysyttiin muilta työmailta kokemukset muista, mitkä olivat huonoja. Valitun yrityksen hinta silti lähellä huonoja. Ei pyydetty muilta, hinnat olivat tiedossa etukäteen toisilta työmailta."*
- 5) *"Aiemmat kokemukset"*
- 6) *"Kokemus"*
- 8) *"Paikallisille, joita yritys on käyttänyt. Lisäksi kahdelle uudelle toimittajalle ja yhdelle ulkomaalaiselle urakoitsijalle."*
- 10) *"Luotettavat käyttämämme yritykset ja muutama uusi yritys."*

Aliurakoitsija valittiin kaikissa tapauksissa aiempiin kokemuksiin perustuen. Myös hinta ja toimintavarmuus olivat tärkeitä kriteereitä.

## 5) Mitkä olivat aliurakoitsijan valintaperusteet?

- 4) *"Aiemmat omat kokemukset ja toimintavarmuus. Toimivin valittu."*
- 5) *"Aiemmat kokemukset ja hinta/laatusuhde"*
- 6) *"Hinta, hyvät aikaisemmat kokemukset"*
- 8) *"hinta, laatu, kapasiteetti sekä aikaisemmat palautteet edell. työmailta ja työnantajavelvollisuudet kunnossa!"*
- 10) *"Urakoitsijan luotettavuus, työn laatu ja kokonaisedullisuus. Tilaajavastuulain edellyttämien velvoitteiden noudattaminen."*

Taulukko 23 kokoaa yhteen vastaukset kysymyksiin 3, 4, ja 6. Valintaprosessiin osallistui kahdesta neljään henkilöä ja itse valitsemiseen tyypillisimmin kaksi. Kaikilla työmailla vastaava työnjohtaja osallistui prosessiin. Koko valintaprosessiin käytetty aika vaihteli puolesta tunnista kuuteen. Kaikkien osapuolten yhteensä käyttämä aika vaihteli neljän ja kolmentoista tunnin välillä. Keskimäärin aliurakoitsijan valintaprosessiin käytettiin 7,4 tuntia.

**Taulukko 23** Aliurakoitsijan valintaan osallistuneiden roolit ja käytetyt ajat

	Rooli yrityksessä	Tehtävä valintaprosessissa	Valitsi	Käytetty aika (h)	Yhteensä
4	Työpäällikkö	Päätös	x	1,0	
	Vastaava työnjohtaja	Puhelimitse pyydetty tajouspyyntö	x	3,0	4,0
5	Tekninen johtaja	Päätös	x	0,5	
	Vastaava työnjohtaja	Urakkaneuvottelu ja päätös	x	1,5	
	Hankintainsinööri	Aineiston laadinta		2,5	4,5
6	Projekti-insinööri	Kysely, vertailu, neuvottelu		6,0	
	Vastaava työnjohtaja	Neuvottelu		3,0	
	Työpäällikkö	Valinta	x	2,0	
	Hankintainsinööri	Valinta	x	2,0	13,0
8	Hankintapäällikkö	Lopullinen päätös	x	2,5	
	Vastaava työnjohtaja	Osallistuu päätöksentekoon	x	2,0	4,5
10	Työpäällikkö	Kokemukset yrittäjistä	x	3,0	
	Vastaava työnjohtaja	Kokemukset yrittäjistä	x	2,0	
	Työmaainsinööri	Kokemukset yrittäjistä		2,0	
	Hankintahenkilö	Kokemukset yrittäjistä ja uudet yritykset	x	4,0	11,0
				Keskiarvo	7,4

Valintaprosessiin osallistuneet eivät saaneet työstään erillistä rahallista palkkiota. Palkintona oli korkeintaan hyvä mieli.

#### 7) Miten valintaprosessiin osallistuneet palkittiin?

- 4) "Ei"  
 5) "Yksittäisellä aliurakalla ei vaikutusta"  
 6) "Ei mitenkään"  
 8) "Saamalla työmaalle hyvä urakoitsija."  
 10) "Saivat mahdollisuuden vaikuttaa valintaan."

Viimeisenä kysyttiin valitsijan motivaatiota juuri kyseisen urakoitsijan valitsemiseen. Kysymys oli käsitetty hyvin eri tavoin vastaajien keskuudessa. Motivaatiota löydettiin ainakin hyväksi havaitun urakoitsijan kanssa työskentelemisestä, todennäköisestä aikataulunpitävyydestä ja toimintavarmuudesta sekä oman työn helpottumisesta.

#### 8) Mikä oli oma motivaatiosi ko. urakoitsijan valitsemiseen?

- 4) "Toimintavarmuus ja kustannus etukäteen tiedossa"  
 5) "En tunne ko urakoitsijaa aiemmista kohteista joten ei kielteistä eikä positiivista motivaatiota"  
 6) "Motivaationa oli saada hyvä urakoitsija, joka pysyy aikataulussa eikä ole heti tyrkyttämässä extra-laskuja lisä/muutostöistä, suunnitelmapuutteista tms. johtuen. Urakoitsija toimitti jo kyselyvaiheessa kattavan yksikköhintaluettelon. Urakka myös sovittiin yksikköhintaisena."  
 8) "Löytää hinnallisesti ja laadullisesti hyvä urakoitsija ja tässä tapauksessa sama urakoitsija tekee myös lattiapääll. Asennukset -> niputus!"  
 10) "Tämä on keskeinen ja mielekäs osa työtäni."

Työmaat 10 ja 5 valitsivat virolaiset urakoitsijat, muut suomalaiset. Työmaalta 10 kyselyyn vastannut oli itse työskennellyt aiemmassa kohteessa valitun urakoitsijan kanssa, työmaan viisi edustajalle valittu urakoitsija ei ollut entuudestaan tuttu. Myös työmaa kahdeksan pyysi tarjousta ulkomaiselta aliurakoitsijalta, mutta valinta ei kohdistunut siihen.

#### 4.4. Haastattelu omana työnä teettämisen ja aliurakoinnin eroista

Haastattelu omana työnä teettämisen ja aliurakoinnin eroista koostuu kahdesta osiosta. Ensimmäisessä pisteytetään omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden toimintaa sekä tuntityönä että urakkapalkalla tehtäessä KALT-osa-alueilla. Toisessa osiossa selvitetään mitä ohjaus pitää sisällään, mihin kuluu eniten aikaa, mikä onnistuu, missä mahdolliset ongelmat ovat ja mikä motivoi. Haastattelujen tulokset on jaoteltu aihepiireittäin puhunnoiksi, jotka esitetään työssä sellaisenaan. Kaikki puhunnat esitetään tässä luvussa, joten puhuntojen määristä voi nähdä suoraan kunkin vastauksen yleisyyden. Haastattelupohja on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 6.

Kaikissa vastauksissa korostettiin työntekijöiden yksilöllisiä eroja. Ammattitaitoisia henkilöitä löytyy niin omasta kuin aliurakoitsijankin palveluksesta. Ensimmäisen osion pisteytysvaihtoehdot olivat erittäin hyvä (1), hyvä (2), tyydyttävä (3) ja heikko (4). Taulukko 24 esittää yhdentoista haastatellun vastaavan työnjohtajan tai työnjohtajan numeerisen arvioinnin keskiarvot sekä keskihajonnat. Paras laatuaste koettiin saavutettavan omilla työntekijöillä tuntityönä ja heikoin aliurakoitsijan urakkana. Samoin työturvallisuus huomioitiin parhaiten omien työntekijöiden tuntityössä ja heikoiten aliurakoitsijoiden urakkatyössä, minkä puolestaan koettiin olevan kokonaisedullisinta. Aikataulunpitävyys oli parhaita kummankin toteuttajan urakkatyössä. Omien työntekijöiden urakka sai kokonaisarvostelussa parhaat pisteet. Taulukossa on merkitty punaisella huonoimmat ja vihreällä parhaimmat pisteet.

*Taulukko 24 Omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden KALT-arviointi*

Nro	Kysymys	Omat työntekijät				Aliurakoitsijat			
		Tuntityö		Urakka		Tuntityö		Urakka	
		Keskiarvo	Hajonta	KA	H	KA	H	KA	H
1	Millainen on saavutettu laatuaste?	1,7	0,7	2,0	0,7	2,0	0,5	2,2	0,6
2	Miten hyvin työturvallisuus otetaan huomioon?	1,6	0,5	2,2	0,8	2,5	0,7	2,7	0,7
3	Mikä on näkemyksesi työn kokonaisedullisuudesta?	2,7	0,6	2,3	0,6	2,7	0,5	1,7	0,5
4	Millaiset ovat kokemuksesi aikataulun pitävyydestä?	2,9	0,7	1,9	0,8	2,5	0,9	1,9	0,6
	Summa	8,9	-	8,3	-	9,6	-	8,5	-

Viides kysymys ”Mikäli mielestäsi toteutustapojen välillä on huomattavia eroja, luettele työvaiheet, jotka mieluiten teetät omilla työntekijöillä a) tuntityönä b) urakkana sekä aliurakoitsijalla c) tuntityönä d) urakkana.” paljasti omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden toimenkuviissa huomattavan eron. Aliurakoitsija otetaan työmaalle erityistä ammattitaitoa vaativaan, selkeään ja hyvin rajattuun työhön. Omilla työntekijöillä teetetään mielellään epäselviä, aliurakoiden ja litteroiden ulkopuolelle jääviä töitä. Mikäli omassa yrityksessä on ammattitaitoa ja tapana teettää urakkatyötä omilla työntekijöillä, on se myös vastaavalle työnjohtajalle mieluista. Yhteensä neljä työnjohtajaa kahdesta eri yrityksestä pitivät omilla työntekijöillä teetettyä urakkaa mieluisimpana toteutusmuotona. Muut teettivät työtä mieluiten aliurakkana.

Vastaukset toisen osion ensimmäiseen kysymykseen ohjauksen sisältämistä toiminnoista voitiin jaotella valmisteluun, työn ohjaukseen sekä valvontaan. Kustakin ryhmästä löytyi sekä yhteneväisyyksiä että eroavaisuuksia omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden kanssa työskentelyn välillä. Ennen työtä käydään läpi piirustukset ja aikataulu. Pääpaino etukäteisohjeistuksessa on työn yksityiskohdissa, epäselvyyksissä sekä suunnitelmien ristiriitaisuuksissa. Omia työntekijöitä ohjeistetaan itse työn tekemiseen aliurakoitsijoita enemmän ja materiaalien tilaaminen sekä liikuttelu kuuluvat olennaisena osana työn valmisteluun. Aliurakan koettiin tarvitsevan enemmän etukäteisvalmistelua ja valppautta työn käynnistyessä, että voidaan varmistua työntekijän ymmärtäneen tehtävänsä oikein.

1	Mitä teet, kun ohjaat ... ?	
	Omia työntekijöitä	Aliurakoitsijoita
<b>Etukäteisohjeistus, yhteistä</b>	alussa käydään suunnitelmat läpi, mitä tehdään, mikä on tavoite ajan ja lopputuloksen kanssa	riippuen työstä, katsotaan pöydän ääressä mikä oli työn sisältö ja suoritustapa
	työaikataulu	annetaan aikataulu
	asiapapereiden tutkiminen	työn läpikäynti
	tavoiteltava laatutaso	voidaan kerrata mitä pitää tehdä
	piirustusten läpikäynti	piirustukset kouraan
	käydään kuvat ja suunnitelmat läpi	
	katsotaan homma, riippuu henkilöstä	
	käskyn anto, annetaan suunnitelmat	
	työn läpikäynti	
	keskitytään pikkutarkkoihin asioihin	työn yksityiskohdat
	työn yksityiskohdat	pääpaino erikoisjutuissa
	detaljiasioiden läpikäynti	
	katsotaan ainoastaan epäselvät kohdat	muutokset, mitä on tullut, niiden vaikutus, erityinen mittatarkkuus esimerkiksi
	suunnitelmien ristiriitaisuudet	puututaan suunnitelmapuutteisiin suunnitelmien ristiriitaisuudet
<b>Etukäteisohjeistus, eroavaa</b>	suusanalliset ohjeet	katsotaan homma alkuun, alusta oltava heti enemmän itse valmistautunut
	omasta systeemistä poikkeavat asiat esille	enemmän tutkitaan ennakkoon, tapaminen etukäteen
	välineet, työkalut, materiaalivaihtoehdot	varmistaa, että kaveri saa oikean ajatuksen työstä

materiaalitoimitusten aikataulus	pitää avata juttua enemmän
yhdessä katsotaan materiaalien sijain- ti	ei neuvota niin paljoa
omilla teetettävistä töistä usein ei piirustuksia, työläämpää, mutta ei ihmisen vika, suunnitellaan paikan päällä	ajatusmaailma samaksi
ohjeet miten tehdään	työnjohdon kanssa läpikäynti
liittyvät työvaiheet	urakkaneuvottelu

Työnaikaisessa ohjauksessa yhteistä ryhmien välillä oli työvaiheen aloituspalaverin pitäminen. Omia työntekijöitä ohjataan myös työn edetessä. Vastaava työnjohtaja ohjaa työntekijöitään ilman välikäsiä työnjaossa ja päivittäisillä kierroksillaan työmaalla. Aliurakoitsijaa ohjataan lähtökohtaisesti aliurakoitsijan työnjohtajan kautta, pienemmistä asioista voidaan sopia myös työryhmän nokkamiehen kanssa. Mikäli aliurakoitsijan työnjohto toimii odotusten mukaisesti, vastaavan työnjohtajan ohjaus tapahtuu pääosin ennen työvaiheen aloitusta. Aliurakoitsijoiden työnjohdossa koettiin kuitenkin usein olevan puutteita, jolloin pääurakoitsijan työnjohtajilta vaaditaan enemmän ohjausta myös työvaiheen aikana. Erimielisyyttä oli siitä, kumpi toteutusmuoto tarvitsee vähemmän ohjausta.

1	Mitä teet, kun ohjaat ... ?	
	Omia työntekijöitä	Aliurakoitsijoita
<b>Työn ohjaus, yhteistä</b>	aloituspalaverit	aloituspalaveri
		aloituspalaveri, tapauskohtainen tyypiltään
<b>Työn ohjaus, eroavaa</b>	työn edetessä ohjataan	ohjaus ennen koko työvaiheen aloitusta
	alun mahdolliset ongelmat, voi ohjata myös jälkikäteen laadun myötä, jos ei kaikkea ole heti kerrottu	työn aikana työnjohtovelvoitteet yleensä aliurakoitsijalla
	aamulla ja tauoilta kierretään työpisteet	työnjohtajien kanssa isommat, nokkamiehen kanssa sovitaan lennossa
	työnjako aamulla suoraan työntekijöille sanotaan	työnjohtajan pitäisi toimia vaikka työnjohto kuuluu urakkaan, harvoin toteutuu
	työn aikana materiaaliarve, harvoin ostetaan kerralla, lisämateriaaliarve	viikoittainen yhteydenpito työnjohtajaan n 1h/vko, aikataulun varmistaminen
	vähemmän ohjausta	työnjohtajan kautta
		usein aliurakoitsijan miehistä tulee omia miehiä
		ohjausta vähemmän

Molempien ryhmien valvonta koettiin hyvin samanlaiseksi. Kummallekin ryhmälle laadun ja aikataulun valvonta oli keskeistä, samoin kustannusseuranta, mikäli ryhmä oli tuntitöissä. Omilla työntekijöillä työsaavutuksen ja työn edistymisen valvonta korostui,

kun taas aliurakoitsijan työskentelyssä laatua, käytettyjä materiaaleja sekä työmaalla oloa ylipäättään koettiin tarvetta valvoa enemmän.

<b>Mitä teet, kun ohjaat ... ?</b>		
	<b>Omia työntekijöitä</b>	<b>Aliurakoitsijoita</b>
<b>Työn valvonta, yhteistä</b>	laatu	laatu
	laatua pitää vahtia	jatkuva laadunvalvonta
	jatkuva laadunvalvonta	määräykset tarkastettava, laaduntarkkailu
	laadun vahtiminen, korjaustarpeen määrittely, virheiden korjauttaminen	tarkastus edetessä
	ekan työkohteen tarkastus	ekan työkohteen tarkastus
	aikataulu	aikataulun valvonta, työn etenemisen seuraaminen
	aikataulun valvonta	työaikataulu
	työn etenemisen seuraaminen	painotus aikataulussa
	kustannusseuranta, tuntitöiden valvonta	kustannusseuranta, tuntitöiden valvonta
	taloudelliset asiat huomioitava	taloudelliset asiat huomioitava
	seuranta	seuranta
<b>Työn valvonta, eroavaa</b>	tuntitöitä valvotaan tarkemmin	laatua pitää vahtia enemmän
	työsaavutusta valvottava jos tuntitöissä	pitää valvoa, tulevat ja menevät
		aikataulu ja työmaalla olo valvottava myös materiaali tarkastettava, etenkin jos he ostavat

Kysymys kaksi käsitteli ohjauksessa eniten aikaa vieviä toimintoja. Vastaukset jaoteltiin viiteen ryhmään: ennakkovalmisteluun, työvaiheen käynnistämiseen, ohjaukseen, valvontaan ja ongelmien selvittelyyn. Eniten puhuntoja omien työntekijöiden ohjauksen aikaa vievyydestä kertyi ennakkovalmistelusta, kahdeksan kappaletta. Materiaalien ja välineiden hankinta työllistää valmistelussa erityisen paljon. Aliurakoitsijoiden tapauksessa työn aikaisen valvonnan koetaan työllistävän eniten, yhdeksän puhuntaa. Valvonta käsittää laadunvarmistustoimenpiteitä sekä aikataulun ja laadun valvontaa. Lisäksi aliurakoitsijan ohjauksessa työvaiheen käynnistäminen ja työnaikainen ohjaus työllistävät. Kummastakin saatiin aliurakoitsijalle enemmän puhuntoja kuin omille työntekijöille, seitsemän kappaletta.

<b>2</b>	<b>Mihin ... ohjauksessa aika pääosin kuluu?</b>	
	<b>Omien työntekijöiden</b>	<b>Aliurakoitsijoiden</b>
<b>Ennakkovalmistelu</b>	ennakkovalmisteluun kuluu suurin aika	ennakkovalmisteluun kuluu suurin aika
	työnsuunnitteluun	valmistelevat toimenpiteet
	mieltäminen että mihin roudataan, tavaroiden sijoittelu	ennen kuin työ alkaa, siihen menee eniten aikaa
	keskusteluun siitä, mitä materiaalia, mitä eri seikkoja työn eteenpäin saattamiseksi on valmiina ja tilattu	katsotaan tulevat työvaiheet ja valmistumisaika
	kuvia katsotaan yhdessä	
	välineet ja materiaalit	

	hankintoihin menee aikaa	
	kuvat, materiaalit, sijoitus, millaiset?	
<b>Käynnistäminen</b>	työn käynnistyessä tarkkailu miten työ lähtee käyntiin, oikeille raiteille, oikeat systeemit, mittatarkkuus	työn käyntiinlähtö vaatii huomiota, että syntyvä jälki on sitä mitä odotetaan
	työvaihe kun vaihtuu, työhön opastaminen	työn käynnistyessä tarkkailu miten työ lähtee käyntiin, oikeille raiteille, oikeat systeemit, mittatarkkuus
	ekalla kerralla käytävä läpi mitä työ pitää sisällään	ajan sopiminen, milloin katsotaan, aloitetaan
		pienet kohteet vaikeita, koska alirakoitsijalla muita hommia, vaikea saada työmiehiä työmaalle, saa soittaa ympäri kylää
		aloituskokous
		jos sisältää materiaalit, seurataan, että edellytykset olemassa, riippuen henkilöistä
		mestän luovutus
<b>Ohjaus</b>	poliisina olo, jatkuva ohjaus, päältä katsominen	päivittäinen kierto aikaa vievin
	työtä suoritettaessa menee ohjaukseen eniten aikaa	paimentaminen, kuluu enemmän aikaa kuin omilla
	työnjohtaminen	paimentaminen, seuraaminen
	joka aamu katsotaan päivän työt, selkeämmän kokonaisuudet tekevät itsenäisesti	työnjohtajan kanssa neuvottelu, varmistaminen
	töiden yhteensovittaminen hyvä ajankäytön kohde	myös valitettavasti työnjohtamista
		työn opettamisesta kädestä pitäen, ei ole välttämättä ammattitaitoa, ei ole kuvienlukutaitoa, työnjohto puuttuu
		töiden yhteensovittaminen
<b>Valvonta</b>	valvonta	valvontaan, opettamiseen, kuvien lukemiseen, virheiden korjaamiseen
	laadunvarmistus	aikatauluvalvonta ja siitä sopiminen isossa osassa
	aikataulu	aikataulu
	huolehditaan omien aikataulutuksesta	aikataulu
	laatu	laatu
	työohjeiden noudattamisen valvonta, väärinymmärrysmahdollisuus	laatu
	katsotaan enemmän koko ajan työtä	mallikatselmus
		tarkastukset
		vastaanotto
<b>Ongelmien selvittely</b>	ongelmien selvittely	lähestytään vain kun on virhe, mestari ottaa yhteyttä suunnittelijaan
	ongelmia selvitetään yhdessä	epäselvyyksien selvittely
		mestän vaihto, suunnittelijan ratkaisua odotettaessa, myös omia ratkaisuja
		yksi työvaihe, käydään päivittäin, ratkotaan ongelmat
		ongelmien selvittely

Kysymys kolme onnistumisesta eri toteutustavoilla sai vastaukseksi 22 puhunutta omista työntekijöistä ja 23 aliurakoitsijasta. Vastaukset jaoteltiin yhteistoimintaan, joustavuuteen, tuttuuteen, helpouteen, aikaan, laatuun, kustannuksiin sekä työn sisältöön. Jaotelluista vastauksista huomataan, että eri asiat koetaan helpoiksi eri toteutustavoissa ja lisäksi samoja asioita koetaan helpoiksi eri syistä. Esimerkiksi omille työntekijöille koetaan helpommaksi antaa ohjeita, sillä he ovat tutumpia. Vastaavasti osa vastanneista mielsi aliurakoitsijoiden kanssa kommunikoinnin helpommaksi, sillä viesti voidaan viedä esimiehen kautta tai sanoa suoremmin, koska työntekijät eivät ole tuttuja. Työvoiman joustava liikuttelu kiireellisimpiin kohteisiin tai muihin töihin mestan loppuessa koettiin omien työntekijöiden eduksi. Aliurakoitsijan joustavuutta olivat resurssien helppo muuttaminen sekä ylityöhalukkuus. Tutuus ja työntekijöiden osaamisen tunteminen laskettiin omien työntekijöiden eduksi. Sen sijaan aliurakoinnin paras puoli vastaajien mielestä on sen helppous, josta annettiin kuusi puhunutta.

3	Missä ... kanssa toimittaessa yleensä onnistutaan/ Mikä on helppoa?	
	Omien työntekijöiden	Aliurakoitsijoiden
<b>Yhteistoiminta</b>	kommunikointi, helpompi antaa ohjeita	kun työ ostetaan, voidaan edellyttää tekemään
	ongelmat helpompi selviää	voi olla suurempi
	matalampi kysymyskynnys, helpompi ratkaista ongelmat	työnjohtajan kautta, soittaa esimiehelleen
	omat miehet yleensä paikalla henkilöriippuvaista	miehet saa vaihdettua helposti
	tuntitöissä ei riitä, vain huvittaako hommat tai ei	
<b>Joustavuus</b>	joustavuus, jos ei ole mestaa, materiaali loppu, kiireellisemmät vaiheet	joustavampia työaikojen suhteen, ilta- ja viikonloppuajat
	pystytään teettämään muita töitä ohella	resursseja helppo muuttaa, tehty 10tunnin päivää ja viikonloppuja
	ratkaisut nopeampia	resurssien nopea muuttaminen
	äkilliset muutokset, liikuttelu helpompaa sinne mihin tarvitaan	viiveiden kiinnikurominen, mahdollista tuplata porukka
		kun ei ole hommaa, mies laitetaan pois
<b>Työn sisältö</b>	omien miesten urakat tiedossa sisältönsä useammin	selkeät kokonaisuudet helppo hoitaa
	elementtiasennus	ei ruinaa lisätöitä ja tunteja yleensä, riippuu silti urakoitsijasta
	yksittäiset selkeät hommat helppoja	yksittäiset selkeät hommat helppoja erityistyöt, kuten laatoitus, mieluummin teetetään ammatikseen tekevällä
<b>Tuttuus</b>	kun tunnetaan, tiedetään taidot ja osaaminen	
	tunnetaan tyypit, suomenkieli	
	tiedät mikä on	
	työtavat perustöissä vakiot, tietää mitä odottaa	

<b>Helppous</b>		jos au on ammattitaitoinen ja resursoitu, voi mennä omalla painollaan, ei tarvitse valvoa jälkikäteen
		selvitetään vain epäselvät kohdat
		työnjohdon helppous
		ammattitaito tekee helpoksi
		työ onnistuu helpommin, yhteen työvaiheeseen erikoistunutta, ammattitaito hyvä
		omat työkalut, ei tarvitse huolehtia niitä, kiinnikkeet mukana yms.
		ostetaan kokonaistyö
<b>Aika</b>	aloitus oikea-aikainen	oikea-aikainen valmistuminen
	taucojen pito	
<b>Laatu</b>	korjaavat suosiolla omat vikansa, tuntitöinä yleensä	laatu, mutta ei niin suurella todennäköisyydellä
	laatu	
	laatu	
<b>Kustannukset</b>		kustannustenhallinta

Kysymys neljä käsitteli yleisimpiä ongelmia työntekijöiden kanssa toimittaessa. Aliurakoitsijoista kertyi 30 ja omista työntekijöistä 23 puhunutta. Suurin vaikeus oli aliurakoitsijan saaminen työmaalle ja siellä pitäminen siellä. Ennalta tuntemattoman aliurakoitsijan ammattitaito ei välttämättä ole tehtävän edellyttämällä tasolla, mikä aiheuttaa lisätyötä pääurakoitsijan työnjohdolle. Omat työntekijät eivät ole halukkaita ylitöihin, joten aikatauluviiheiden kiinnikurominen on vaikeaa. Heidän kanssaan kiistellään myös työsopimuksen määräämistä asioista kuten taucojen pituudesta ja työkalukorvauksista sekä tehtyjen tuntitöiden määrästä. Molemmissa toteutustavoissa osapuolten välinen yhteistoiminta on osoittautunut hankalaksi etenkin työvaiheen alkaessa, kun osapuolet eivät vielä tunne toisiaan. Aliurakoitsijoiden kanssa yhteistoiminta voi olla vaikeutunut myös viikkopalaveriin osallistumattomuuden, urakan ketjuttamisen tai kielimuurin takia. Yksikään haastatelluista ei maininnut laatuongelmia omien työntekijöiden kanssa työskentelyn ongelmana. Aliurakoitsijoista puhuttaessa tämä mainittiin neljä kertaa.

4	Missä yleisimmät ongelmat ovat ... kanssa toimittaessa ?	
	Omien työntekijöiden	Aliurakoitsijoiden
<b>Aikataulu ja työajat</b>	sairauslomat	aliurakoitsija voi olla myynyt itsensä puhki
	vaikea saada ylitöihin	muut työmaat vievät miehet välillä, joutuu soittelemaan perään
	Vaikeampi "kiristää" pysymään aikataulussa kuin aliurakoitsija	ei voida aina vaikuttaa milloin miehiä saa työvaiheeseen, kilpailu myös oman yrityksen sisällä aliurakoitsijoiden ajasta
	kerralla hyvä tulos vaikea saada kiireen takia	kerralla hyvä tulos vaikea saada kiireen takia
	jos on kiire, vaikea saada ihmisiä ylitöihin	missä ne miehet on? eivät ilmesty työmaalle

	poissaolot rasittavat aikataulunmukainen toteutus, työsävyys ei välttämättä riitä	aloituksen oikea-aikaisuus vaikeaa onko porukkaa riittävästi tekemässä
	ylimääräiset tai ylipitkät tauot	ylibuukkaus ongelma, työmaalla pitäminen vaikeaa jos on itse varannut aikaa työvaiheelle, aliurakoitsija tulkitsee, ettei ole kiire, joten voi poistua muille työmaille, ja sitten on kiire
		esim. palkanmaksaja mukana perehdytyksessä, mutta tarvitaan myös toiminimen paperit, jolloin työ saattaa viivästyä
		päästäänkö tekemään työtä yhtäjaksoisesti
<b>Ohjaus</b>	voi tulla väärinymmärryksiä työtehtävistä, mutta vähemmän	jos ei hyvä au, joutuu ohjaamaan vähintään yhtä paljon kuin omia, saa paimentaa, kinata, soitella perään
	työllistävät enemmän työnjohtoa	mahdollista myös, etteivät ole koskaan tehnyt ko. työtä, työnjohtajillekin tulee pidemmät päivät
	hankinnat, työkalukorvaukset, kitinä	oma ajankäyttö, hyvä perehtyminen ennalta ehkäisee ongelmia
	oma ajankäyttö, hyvä perehtyminen ennalta ehkäisee ongelmia	vaatii paljon myös pääurakoitsijan työnjohdolta ja valvojalta
<b>Yhteistoiminta</b>	kun työvaiheeseen liittyy monta urakoitsijaa, yhteistyön aikaansaaminen alussa tuottaa ongelmia	kun työvaiheeseen liittyy monta urakoitsijaa, yhteistyön aikaansaaminen alussa tuottaa ongelmia
	työntekijä ei aina ymmärrä mestaria	ei tavaratoimituksia, ei aina läsnä viikkopalaverissa, esim. pihan tukokset
	hyvät rakennustavat, eli on saatava porukat ymmärtämään toisen tekemät työt	kommunikointi vaikeampaa, esim. kielimuuri
	jos on vaikeuksia, niitä voidaan sumplia keskenään, niin tiedetään että se on oma vika	suurin ongelma, että teettävät työn alihankkijoilla, joiden keskinäinen sopimus saattaa olla ristiriidassa alkuperäisen sopimuksen kanssa
		urakkarajojen sopiminen hankalaa, onko kaikki huomioitu
<b>Henkilöt</b>	omat työllistettävä väkisin	uusi kumppani niin ongelma voi olla mikä tahansa, myös saman aliurakoitsijan eri miehet
	vaikea päästä eroon huonoista työntekijöistä	tuntemattomuus
	onko saatavilla sopivaa työntekijää	ei välttämättä olla ammattitaitoisia kun hankintoja tehdään, ei välttämättä ole tietoa ammattitaidosta
<b>Raha</b>	tuntitöistä kinaa	kuuluuko joku työ urakkaan, neuvottelu rahasta vaikeaa
	pystyvät vedättämään kun tehdään tuntityönä	

<b>Turvallisuus</b>	henkilökohtaisten suojainten käyttämättömyys
	siivous ei aina onnistu
<b>Laatu</b>	vaikka vaaditaan, mestat saattavat jäädä huonoon jamaan
	kulttuurierot tms., ei voi olla varma mitä tulee. vaikka materiaalit ja kuvat on katsottu, niin ei voi tietää mitä tekevät
	laatuongelmat mahdollisia
	urakan loppuun saattaminen (jälki-korjaukset)
<b>Muut</b>	ulkopuoliset asiat, sääolot, tavaransaaminen, suunnitteluvirheet

Viimeinen kysymys käsitteli työnjohtajien motivaatiota eri toteutustapojen valitsemiseksi. Pääasialliset motivaationlähteet olivat ammattitaitoinen työvoima, tuttujen kanssa työskenteleminen sekä helppous. Ammattitaitoa koskevia puhuntoja saatiin omista työntekijöistä kymmenen ja aliurakoitsijoista neljä. Tuttujen aliurakoitsijoiden kanssa työskentelemiseen liittyvä vastaus: ”Voi myös olla niin, että tietää mitä saa.” kuvastaa hyvin aliurakoitsijoiden kirjavaa joukkoa. Aliurakoitsijan kanssa työskentelemiseen motivoi selkeästi eniten työn ohjauksen helppous, myös kustannustehokkuus nähtiin aliurakoitsijan etuna. Vastaavan työnjohtajan motivaatio omien työntekijöiden käyttämiseen saattoi myös olla lojaalius omia kohtaan.

5 Mikä sinua motivoi ... kanssa työskentelyyn?		
	Omien työntekijöiden	Aliurakoitsijoiden
<b>Ammattitaito</b>	motivoivaa on työskennellä ammattilaisen kanssa, joka ymmärtää asian ammattitermein	motivoivaa on työskennellä ammattilaisen kanssa, joka ymmärtää asian ammattitermein
	ammattitaitoiset miehet	erityisosaaminen
	hyvät työntekijät motivoivat (laatu ja aikataulu)	hyvät työntekijät motivoivat
	työnjälki yleensä hyvä, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta	voivat olla parempia kuin omat, kun tietää mitä saa, sellainen joka on erikoistunut tiettyyn työhön
	parempi laatu työn lopputuloksessa kuin aliurakoitsijan kanssa samassa työssä	
	laatu, tietää mitä saa	
	haasteelliset työt kivempi tehdä omilla, oma mittamies	
	hyviä epäselviin ja lisätöitä teettäviin töihin	
	joustavampaa, voi teettää monenlaisia hommia	
	hyviä ei-kenenkään -hommiin	
<b>Tuttuus</b>	tuttua porukkaa, yleensä hyvää pataa, juttuun tullaan	voi olla myös niin, että tietää mitä saa

	firmassa hyvä henki, omien kanssa mukava toimia, koska ovat kavereita, mikä on välillä työnjohtajan kannalta huono, ettei tule jyrkästi ilmoitettua	myös osa tuttuja
	tietää mitä pystyvät tekemään	tuttujen kanssa mieluummin
	myös sosiaaliset syyt kun väki tunnetaan	tunnetut aliurakoitsijat, joiden kanssa on helppo toimia, palvelu voi olla nopeaakin, huolehtivat itse
	tutut kaverit, tiedetään	
	yleensä tuttuja ihmisiä, joiden työn laadun ja työsaavutuksen tietää etukäteen	
	onnistumisen riemu, ihmissuhteet lujalla kun homma toimii	
<b>Ohjaus</b>	pienemmät kokonaisuudet	jos on hyvä aliurakoitsija, niin helppous motivoi
	pienemmällä työnjohdolla usein kuin aliurakoitsijan työt	aliurakoitsija voi jatkaa edellisen aliurakoitsijan töistä suoraan
	motivaationa helppous kun puhutaan samaa kieltä, ei tarvitse avata tehtävää aivan pilkkua myöten	isoja kokonaisuuksia tehtäessä, resurssien joustavuus ja helpot muutokset
		yksi yhteyshenkilö, jonka kanssa pääasiassa asioidaan
		kun homma saadaan käyntiin, vaatii työnjohdolta vähemmän aikaa
		työn teettämisen helppous, kun on tekemistä muutenkin
		helpottaa työntekoa, kunhan alku on saatu käyntiin, seuranta helpompaa, paimentaminen
		ei juoksemista ostoksilla
		motivaationa helppous kun puhutaan samaa kieltä, ei tarvitse avata tehtävää aivan pilkkua myöten
<b>Lojaalius</b>	halu työllistää oman firman työntekijöitä	
	lojaalius omia kohtaan	
	tietty kapasiteetti, jolle täytyy järjestää työtä, yksi tekijä	
	luottamus, tekevät sen minkä on sovittu	
<b>Kustannukset</b>		hinta yleensä
		kustannustehokkuus yleensä parempi, mikä motivoi
		raha vaikuttaa kenen kanssa toimitaan, ei voi itse vaikuttaa
<b>Muut</b>	työmaan aikana voi itse vaikuttaa, ketä työmaalla työskentelee	aikataulu
		kokemus, aina tehty niin

Omien työntekijöiden eduiksi mainittiin ammattitaito, saatavuus, kokemus ja tuttuus sekä suomalaisuus. Aliurakoitsijoita pidettiin erityisosaajina, joiden ammattitaitoon oli helppo luottaa.

## 5. TULOSTEN TARKASTELU JA PÄÄTELMÄT

Tässä luvussa tarkastellaan saatuja tuloksia, pohditaan niiden luotettavuutta, virhelähteitä ja poikkeamista oletetuista tuloksista. Toimintamalliin esitetään ehdotuksia ja kootaan heränneitä jatkotutkimustarpeita.

### 5.1. Työnjohtoresurssien käyttö

Työaika oli tarkoitus jakaa annettujen vaihtoehtojen kesken, joten tunteja kirjattiin yleensä kahdeksan päivittäin. Jokaiseen työpäivään sisältyy kuitenkin aikaa, joka ei varsinaisesti kuulu mihinkään annetuista kohdentamisvaihtoehdoista, esimerkiksi tauot. Johonkin tai joihinkin ajankäyttökohteisiin sisältyy siis myös väistämättä työtä varsinaisesti edistämättömiä tunteja. On kuitenkin vaikea määrittää mihin kukin vastaaja on tämän ajan kirjannut. Ajan voidaan olettaa jakautuneen tasaisesti eri toimintoihin, eikä tämä siksi aiheuta korjaustarvetta tuloksiin.

Jokainen työnjohtaja on itse kirjannut tuntinsa järjestelmään, joten tulokset ovat vastaajien subjektiivisia näkemyksiä siitä, mitä he kokevat tekevänsä ja toisaalta siitä, minkälaisia vastauksia he ajattelevat tutkimuksella haettavan. Näin laajaa tutkimusta on kuitenkin lähes mahdoton toteuttaa objektiivisen tarkkailijan avulla, joten tutkimusmenetelmän valinta oli selkeä, vaikka sillä saatu tieto on vastaajien suodattamaa. Tiedon subjektiivisuudesta ja työajan jaottelun vaikeudesta huolimatta, työnjohtajien antamia tietoja voidaan pitää luotettavina. Kaikki tutkimukseen mukaan ilmoitetut eivät osallistuneet seurantaan ja vastanneet edustavatkin mahdollisesti hieman tavanomaista järjestelmällisempää johtamistyyliä ja haluavat kehittää itseään, mihin myös seurannasta saatu palaute viittasi. Useimmat vastaajat kirjautuivat järjestelmään päivittäin merkitsemään työajankäyttökohteensa, jolloin tieto oli vielä tuoreena muistissa.

Vastaava työnjohtaja on työmaan moniosaaja, kaikkiin vastausvaihtoehtoihin merkittiin tunteja. Eniten aikaa oletettiin kuluvan työn ennakkosuunnitteluun ja yöntekijöiden ohjaukseen, mikä piti paikkansa. Kokemattomampien työnjohtajien voisi olettaa suunnittelevan työtä kokeneempia enemmän. Tutkimuksen tulos osoittaa kuitenkin päinvastaista, sillä yli 20 vuotta työtä johtaneet suunnittelivat työvaiheita eniten ennakkoon.

Vaikka vain kolme toiminnoista oli luokiteltu varsinaista työtä edistämättömiksi, sisältävät myös muut toiminnot hukkaa. Tällä tutkimusmenetelmällä ei vain ollut mahdollista selvittää kuinka paljon ja missä toiminnoissa. Menetelmä ei myöskään ota kantaa toiminnan laatuun, suuri aikamäärä ei takaa, että toiminto olisi hyvin hoidettu.

Suuret erot yksittäisen oman ja yksittäisen aliurakoitsijan työntekijän ohjausajoissa selittyvät osin näillä työntekijäryhmillä teetettävillä erilaisilla töillä. Työnjohtajille tehdyn oman työn ja aliurakoinnin eroja selvittävän haastattelun perusteella aliurakoitsijoilla teetetään selkeitä kokonaisuuksia, kun taas omat työntekijät tekevät usein töitä, joiden tarkan sisällön määrittäminen etukäteen on vaikeaa. Myös omien työntekijöiden pieni määrä johtaa yksilöllisempään ohjaukseen ja sitä kautta ohjausajat kasvavat. Esimerkiksi jokaista aliurakoitsijaa kohden kulunut ohjausaika oli kaksi kertaa niin suuri kuin omien työntekijöiden ohjaukseen käytetty aika työmaalla, jolla omia työntekijöitä oli kaksi kertaa niin paljon kuin aliurakoitsijoita. Lisäksi kahdella työmaalla, joilta mukana seurannassa olivat sekä vastaava työnjohtaja että työnjohtaja, saman työntekijämäärän ohjaukseen kului saman verran aikaa, vaikka omia työntekijöitä ja aliurakoitsijoita oli eri määrä. Noin puolessa kohteista vastaavien työnjohtajien käyttämä aika omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjaukseen oli lähes sama työntekijämäärästä riippumatta.

Vastaavien työnjohtajien työajasta työvaiheiden ennakkosuunnitteluun kuluu 16 % ja lisä- ja muutostöiden hallintaan, suunnitelmapuutteiden selvittelyyn sekä yllättävien ongelmien ratkomiseen 11 %. Kun ongelmat ratkaistaan vasta niiden ilmetessä, menee työmaan muilta osapuolilta myös aikaa hukkaan. Työntekijät eivät välttämättä voi jatkaa suunniteltua työtä ja työnjohtajalta kuluu aikaa työn uudelleenorganisointiin. Hukka työmaan johdossa onkin erityisen haitallista, sillä se voi moninkertaistua työntekijätasolla. Kohtaan ”suunnitelmaepäselvyydet” sekä kohtaan ”yllättävien ongelmien selvittely” ilmoitetut suunnitelmapuutteiden selvittelyyn käytetyt tunnit, yhteensä noin 260 tuntia, osoittavat rakentamisen aloitettavan usein keskeneräisin suunnitelmin. Tässä ei havaittu eroa eri toteutusmuotojen välillä. Keskeneräisin suunnitelmin rakentaminen aiheuttaa kierteen, jossa tuotanto ei ole suunnitelmien mukaista ja puutteet suunnitelmissa muuttavat työmaan johtamistyylin etukäteissuunnittelusta ”palokuntatyöksi”. Tämä voidaan nähdä myös tämän tutkimuksen tuloksissa työn suunnittelun ja työntekijöiden valvonnan suhteessa.

Sähköisiin järjestelmiin ja kirjallisiin töihin yhteensä kulunut aika oli odotettua pienempi. Useissa yrityksissä sähköinen järjestelmä käsittää muun muassa hankinnat, aikataulun ja kustannusten seurannan sekä työtuntien kirjaukset. Muita kirjallisia töitä ovat muun muassa pöytäkirjojen laatiminen ja monenlainen dokumentointi. Tämä kaikki mahtuu vastaavan työnjohtajan päivässä 2 tuntiin ja 22 minuuttiin sekä työnjohtajilla yhteen tuntiin ja 21 minuuttiin. Tämän tuloksen perusteella ei yritysten järjestelmiä voida pitää liian aikaa vievinä. Järjestelmien käytöltä jää runsaasti aikaa myös työkohteissa käymiseen. Eri yritysten järjestelmät työllistävät työnjohtoa hyvin eri tavalla, mikä johtunee järjestelmien laajuudesta.

Junnosen (2010) mukaan rakennustyömaiden työnjohtajat käyttävät yleensä eniten aikaansa erilaisiin organisointi-, selvitys- ja suunnittelutehtäviin. Tämä tutkimus kuitenkin osoittaa eniten aikaa käytettävän työntekijöiden ohjaukseen ja valvontaan. Työtä mieluummin ohjataan ja valvotaan kuin suunnitellaan huolella etukäteen kaikkien edellytysten olemassaolo varmistaen. Juuri tätä tilannetta koskee Koskelan (2004)

määrittelemä kahdeksas hukka, ”making-do”. Tämä hukka aiheutuu, kun tehtävä aloitetaan ilman kaikkia siihen tarvittavia panoksia tai sitä jatketaan, vaikka jokin panos olisi loppunut. Nämä panokset voivat olla esimerkiksi materiaaleja, suunnitelmia, työvoimaa, työkoneita tai -välineitä, ulkoisia puitteita, ohjeita ja niin edelleen. Making-do -hukalla on suuri vaikutus työntekijöiden työsaavutukseen ja työn tuottavuuteen.

Lain mukaan vastaavan työnjohtajan tärkein tehtävä on työmaan turvallisuudesta huolehtiminen, johon he tämän tutkimuksen mukaan käyttivät 2 % ajastaan. Lain osoittamien velvoitteiden täyttämiseen ei sellaisenaan kulu paljoo aikaa, sillä velvoitteet on sisällytetty yritysten toimintajärjestelmiin ja ne täyttyvät suunnitelmien mukaisella toiminnalla osana työmaan tuotannonohjausta. Usein järjestelmien vaatimukset toiminnan laadulle ovat lisäksi lain asettamia tai alalla yleisesti käytössä olevia minimivaatimuksia tiukemmat.

## 5.2. KALT-vertailu

Tavoite mahdollisimman erilaisten työvaiheiden saamisesta mukaan seurantaan toteutui hyvin. Mukana oli erityyppisiä rakennuksia, yksi korjauskohde, omaa työtä ja aliurakointia sekä suomalaista ja ulkomaista työvoimaa. Vertailutyölajit toivat arvokkaan näkökulman seurattujen työlajien tyypillisiin piirteisiin. Ne edustivat muun muassa ohjauksen työläyden ääripäitä.

Tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että tutkimukseen ilmoitetut ja suostuneet työnjohtajat saattavat olla keskimääräistä työnjohtajaa tarkempia ja perusteellisempia työssään. Lisäksi tieto siitä, että työvaihe on seurannassa, saattoi asettaa vaiheen tavallista tarkemman valvonnan alle. Tutkimusaineiston, kuten kaikilta osapuolilta työvaiheeseen sitoutuneiden tuntien, kerääminen vaati viitseliäisyyttä ja vei työnjohtajien aikaa. Kaikki tutkimuksen aloittaneet kuitenkin veivät sen loppuun asti. Työmaan asiakirjoista poimittuja tietoja sekä omia hetkellisiä havaintoja lukuun ottamatta aineisto koostuu pitkälti työnjohtajien tai työntekijöiden subjektiivisista näkemyksistä. Työmaalla tapahtuu paljon koko ajan ja yhteen työvaiheeseen liittyvä tieto unohtuu helposti. Usein suoraan kysymällä ei työnjohtajilta saanut etsimäänsä vastausta. Ajan kanssa, kohteita läpi kierrellessä ja antaen työnjohtajien vapaasti kertoa työvaiheen kulusta, paljastui sellaisiakin asioita, mitä ei välttämättä suoraan kysyttäessä olisi muistettu kertoa.

Väliseinätyökohteiden perusteella omilla työntekijöillä urakkana teetetyt työn kustannukset on helpompi arvioida etukäteen kuin yksikköhintaisten aliurakoiden. Vastaava työnjohtaja sopii urakkahinnan, jossa tuntipalkan lisäksi maksetaan urakkalisä, tavoitearvioon pohjautuen. Tällöin pääurakoitsija voi vaikuttaa urakkasummaan enemmän kuin aliurakoitsijan määrätessä hinnan.

Kosken (2010) mukaan pääurakoitsijan tulisi laatia hankkeen aikataulu paikka-aikakaaviona, jossa tehtävät ovat paikkaan sidottuja. Kuitenkin neljällä työmaasta oli käytössään vain jana-aikataulu. Kuudella työmaalla työvaiheiden alkuperäistä suunniteltua kestoja oli muutettu ennen töiden aloitusta. Neljässä tapauksessa uuden

suunnitelman mukainen kesto oli pidempi ja kahdessa lyhyempi kuin aiemman suunnitelman mukainen. Työvaiheen suunnitellun keston pidentäminen ei kuitenkaan useimmiten ratkaissut aikatauluongelmaa, sillä neljästä työvaiheesta, joiden suunniteltua kestoja oli pidennetty ennen työvaiheen aloitusta, ainoastaan yksi valmistui uuden suunnitelman mukaisen keston puitteissa. Näissä tapauksissa alun perin laadittujen aikataulujen toteutumismahdollisuudet eivät olleet realistiset. Työvaiheet, joissa suunniteltua kestoja oli lyhennetty, eivät myöskään valmistuneet uuden suunnitelman mukaisesti.

Väliseinätyöurakoissa omien työntekijöiden ohjaukseen käytetty aika (kohteet 2 ja 3) oli sama kuin aliurakoitsijoidenkin ohjaukseen ja valvontaan käytetty (kohteet 5 ja 6). Kun oma työryhmä on kokenut työlajissa ja urakkatyöhön tottunut, ei se tarvitse aliurakkaa enempää ohjausta. Tämä tulos viittaa siihen, ettei aliurakoitu työ ole helpompaa ohjata kuin sama työ omilla työntekijöillä. Parhaimmillaan aliurakoitu työ voi olla hyvin vaivatonta pääurakoitsijan työnjohtajille, kuten kalusteasennuskohde (11) osoittaa. Tähän ovat syynä muun muassa urakoitsijan ja kalustetoimittajan keskinäinen kausisopimus, sen myötä vakiintuneet toimintatavat sekä aliurakoitsijan materiaalihankinta. Ohjaus muuttuu työlämmäksi sitä mukaa kuin yhteen sovitettavien töiden määrä lisääntyy, pääurakoitsija hoitaa hankinnat tai työ poikkeaa totutusta. Myös työnjohtaja itse pystyy vaikuttamaan suuresti työvaiheen työllistävyyteen. Hyvänä esimerkkinä tässä on vedeneristys- ja laatoituskohde 8, joka kulutti työnjohtajan aikaa moninkertaisesti muihin työlajin kohteisiin verrattuna. Mitään ilmeistä syytä tälle ei ole esimerkiksi hankkeen, olosuhteiden tai edeltävien työvaiheiden takia ollut. Ero lienee siis vain johtamistyyllissä. Tarkempi johtamistyyli voi moninkertaistaa työnjohtajan työmäärän. Vastaavasti muiden työnjohtajien ilmoittamat ajat saattavat olla todellista pienempiä.

Kohde 1 (tukimuurianturan ja sisäänkäyntiluiskien betonointi) osoittautui kaikista työlämmäksi. Siinä tehtiin vain kolme työntekijätuntia jokaista työnjohtotuntia kohden. Tuotannon ohjaus keskittyy pääosin yleisaikataulutehtävien läpiviemiseen, mutta työvaihe 1 ei ollut yleisaikataulutehtävä. Suuri osa työn ohjauksesta voikin mennä tämän kaltaisiin töihin, joista ei ole mainintaa työselostuksessa, aikataulua, tarkkaa tavoitearviota ja suunnitelmien saatavuudessa on ongelmia.

Työvaiheen loppukyselyssä saatiin arvokasta tietoa työnjohtajan tyytyväisyydestä työryhmään ja työn lopputulokseen. Tyytyväisyys omien työntekijöiden tekemään työhön oli hieman heikompi kuin aliurakoitsijoiden tekemään. Keskimääräistä tyytyväisyyttä omien työntekijöiden toiminnan laatuun heikensi huomattavasti kokemattoman ryhmän tekemän työn saamat pisteet kohteessa 4a. Ilman tätä kohdetta tyytyväisyys omiin työntekijöihin olisi ollut parempi kuin aliurakoitsijoihin.

TR-mittaustulosten perusteella henkilökohtaisia suojaimia käytettiin ahkerasti, vain muutamista puutteista oli maininta. Satunnaisella käynnillä henkilökohtaisten suojainten käytössä oli yhtä kohdetta lukuun ottamatta selviä puutteita. Työnjohtajilla oli monia tapoja soveltaa työturvallisuusohjeita, eikä heidän mielestään puutteita välttämättä ollut ollenkaan. Toiset edellyttivät henkilökohtaisten suojainten jatkuvaa käyttöä, toisille

riitti, että suojaimet olivat mestalla. Kaikilla työntekijöillä suojaimet eivät tosin olleet mestallakaan. Tästä voidaan päätellä, että kaikki työnjohtajat eivät pidä tämänhetkisiä turvallisuusohjeita tarkoituksenmukaisina. Selkeän linjauksen puuttuminen kuitenkin asettaa työntekijät eriarvoiseen asemaan keskenään, eivätkä aina samat säännöt päde kaikille.

Yhdestäkään työvaiheesta ei ollut tehty tehtäväsuunnitelmaa. Tehtäväsuunnitelman laatiminen ennen työvaiheen alkua ja mahdollisen aliurakan sopimista olisi saattanut auttaa työvaiheen aika- ja kustannustavoitteiden saavuttamista. Tutkituista kohteista eniten apua tehtäväsuunnitelmasta olisi ollut numerossa 1, muun muassa sen ohjauksen työläyden, suunnitelmapuutteiden sekä ainutkertaisuuden takia. Kaikista kohteista alkuperäisestä työjärjestyksestä poikettiin parhaimmillaan seitsemän kertaa työvaiheen aikana. Kolmessa väliseinätyökohteessa työjärjestyksestä poikettiin sähkötöiden suunniteltua hitaamman edistymisen takia, yhteensä 13 kertaa. Tahdistamalla työvaiheista tulisi tehdä keskenään samanvauhtisia, jolloin ne eivät ole käynnissä samalla mestalla samaan aikaan. Usein kun yksi työryhmä ei pysy sovitussa tahdissa, muiden työt häiriintyvät.

Työvaiheen toteutunut kesto suhteessa suunniteltuun ylittyi kahdeksassa kohteessa. Kustannustavoite kuitenkin ylitettiin vain neljässä kohteessa, eivätkä nämä välttämättä olleet samoja. Kustannusten ennakointi siis osataan aikataulutusta paremmin. Aika oli ohjauksen painoalueista ensimmäisellä sijalla. Painotuksen ei tällä perusteella voida päätellä johtavan onnistumiseen halutulla osa-alueella. On myös mahdollista, että ohjauksen painoalue on määräytynyt tarpeen mukaan.

Ulkomaiset työryhmät jäivät työsaavutuksessa kummassakin pääosin tarkkaillussa työvaiheessa keskiarvon alapuolelle, työn ohjaukseen käytetty aika oli keskitasoa. Yksi kolmesta työvaiheesta valmistui ajallaan, yksi hieman myöhässä ja yksi reilusti myöhässä. Tavoitearvio alittui kahdessa työvaiheessa ja yhdessä ylittyi reilusti. Työn korjausprosentit ulkomaisilla ryhmillä olivat keskitasoa, yhteistyön ryhmien kanssa koettiin sujuneen hyvin eikä ohjausta koettu tarvinneen enempää kuin aiemmilla työmailla samassa työvaiheessa. Kahdella havainnoidulla työmaalla henkilökohtaisten suojainten käyttöprosentti oli 50 kummallakin. Kokonaisuudessaan ei ulkomaisen työvoiman toiminta eikä työn lopputulos poikkea merkittävästi kotimaisista työryhmistä, vaikka kulttuurieroja löytyykin.

### **5.3. Aliurakan hankinta**

Kysely hankintahenkilöille oli melko suppea ja vapaamuotoinen. Tämän toivottiin mahdollistavan vastaamiskynnystä sähköpostilla lähetettyyn kyselyyn sekä tuovan paremmin esiin tapausten todellista luonnetta. Saadut vastaukset kuitenkin vaihtelivat huomattavasti, mistä voidaan päätellä, että kaikki vastaajat eivät ymmärtäneet kysymyksiä samalla lailla. Vastausvaihtoehdoiltaan rajatumpi kysely olisi tuonut yhdenmukaisempia vastauksia ja varmistanut, että tiettyihin kysymyksiin saadaan vastaus. Toisaalta joitakin tietoja olisi silloin saattanut jäädä myös saamatta.

Kaikki kyselyyn osallistuneet väliseinätyövaiheet 4,5 ja 6 ylittivät suunnitellut kustannuksensa. Näiden kohteiden aliurakoitsijoiden valintaprosessit vaihtelivat oppikirjojen mukaisesta laajasta tarjouspyyntökyselystä sähköpostilla yhdeltä urakoitsijalta pyydettyyn tarjoukseen. Tämän aineiston perusteella ei siis voida päätellä perusteellisemman aliurakoitsijan valintaprosessin johtavan taloudellisesti parempaan lopputulokseen.

Aliurakoitsijoiden valintaprosessiin osallistuneiden yhteistä ajallista panostusta, keskimäärin noin seitsemän ja puoli tuntia aliurakkaa kohden, ei voida pitää perusteena omien työntekijöiden suosimiselle. Kokemuksia aliurakoitsijoista kysellään ainakin saman yrityksen sisällä. Tämä tulos viittaa siihen, että työnsä hyvin aiemmassa kohteessa tehnyt aliurakoitsija tulee melko varmasti valituksi samaan työhön uudelleenkin ja vastaavasti huonosti sujuneen työn jälkeen aliurakoitsijan voi olla vaikea enää saada töitä saman urakoitsijan palveluksessa. Toisaalta työmaita kiinnostaa myös aliurakoitsijan sen hetkinen työtilanne. Mikäli on tiedossa, että aliurakoitsijalla on paljon töitä esimerkiksi yrityksen toisella työmaalla, voi tämä olla myös hylkäysperuste. Ulkomainen työvoima kiinnostaa, mutta sopimuksen syntymisen edellytyksenä on usein työn jäljen tunteminen entuudestaan esimerkiksi oman yrityksen muilta työmailta. Tilaajavastuulain mukaisten velvoitteiden hoitaminen mainittiin kahdessa kohteessa aliurakoitsijan valintaperusteeksi. Vastauksista päätellen vuonna 2006 tulleen lain (1233/2006) noudattamista valvotaan riittävän tarkasti, sillä se otetaan vakavasti. Tärkein kriteeri aliurakoitsijan valitsemisessa on kuitenkin yleensä hinta.

Vastaava työnjohtaja on aliurakoitsijan ja pääurakoitsijan välinen yhteyshenkilö. Yhtä lukuun ottamatta kaikissa kohteissa vastaava työnjohtaja myös osallistui päätöksentekoon työhön valittavasta aliurakoitsijasta. Valitsijoiden henkilökohtainen motivaatio sekä valinnasta saatavat palkkiot saattavat vääristää kilpailutilannetta, mutta vastaajista kukaan ei kuitenkaan ilmoittanut saaneensa palkkiota valinnasta.

#### **5.4. Omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden eroja**

Työntekijöiden yksilöllisillä eroilla on suuri merkitys toiminnan laatuun. Hyviä työntekijöitä löytyy niin omasta kuin aliurakoitsijankin palveluksesta. Työnjohtajien numeeristen arvioiden perusteella omien työntekijöiden toiminta on kokonaisvaltaisesti hie- man parempaa kuin aliurakoitsijoiden (Taulukko 24). Omat työntekijät saivat parhaat pisteet laatutasosta ja työturvallisuuden huomioimisesta tuntityössä ja aikataulunpitävyydestä urakkatyössä. Aliurakoitsijat saivat parhaat pisteet työn kokonaisedullisuudesta ja aikataulunpitävyydestä urakkatyönä tehtäessä. Tämä viittaa siihen, että työvaihe valitaan toteutettavaksi aliurakoitsijalla lähinnä kustannussyistä. Urakkatyön teettäminen vähentää selvästi työturvallisuuden huomioimista. Saatetaan laiminlyödä esimerkiksi putoamissuojausten rakentamista ja ottaa enemmän riskejä.

Omilla työntekijöillä ja aliurakoitsijoilla teetetään useimmilla työmailta keskenään hyvin erityyppisiä töitä. Omia työntekijöitä käytetään tyypillisesti aliurakoiden ulkopuolelle jääviin töihin, materiaalien siirtelyyn, vaikeasti määriteltäviin sekä

suunnittelelattomiin töihin. Tämä selittää osaltaan KALT-vertailussa tulokseksi saatua jokaista omaa työntekijää kohden käytettyä päivittäistä ohjausaikaa, joka on huomattavasti suurempi kuin aliurakoitsijan vastaava. Jos omilla työntekijöillä on tapana teettää urakatöitä, on tämä työnjohtajille mieluisin toteutusmuoto.

Aliurakan sisältö määritetään sopimuksissa, aikataulu ja tavoiteltava laatutaso ovat ennalta määritetyt ja työnjohdon tulisi sisältyä aliurakkaan. Tehtyjen haastattelujen perusteella vastaavat työnjohtajat kuitenkin kokivat aliurakoitsijan oman työnohjauksen puutteelliseksi ja joutuivat myös itse osallistumaan työnaikaiseen ohjaukseen. Pääurakoitsijan työnjohto kokee joutuvansa ohjaamaan aliurakoitsijoiden työtä sovittua enemmän, sillä puutteisiin aliurakoitsijoiden työnjohdossa viitattiin yhteensä kahdeksassa puhunnassa.

Tuntemattoman aliurakoitsijan valitseminen koetaan riskiksi. Aliurakoitsijoiden ammattitaito on niin kirjavaa, ettei ennen töiden aloittamista voi olla varma saako sitä, mitä on tilannut. Entuudestaan tuttujen kanssa tehdään mieluummin töitä myös tästä syystä.

Aina eivät luotettavat työryhmät ole käytettävissä ja haastattelussa esiin tulleiden puhuntojen perusteella kohdalle on usein osunut myös huonosti työnsä hoitavia ryhmiä. Aliurakoitsijan saaminen työmaalle ja siellä pitäminen on haastattelun perusteella huomattavan vaikeaa. Kiireeseen on totuttu, joten tavallista väljempi aikataulu saattaa johtaa aliurakoitsijan lähtemiseen kiireellisempiin töihin muille työmaille.

Työmaille on kaksi erilaista ohjausmallia käytössä samanaikaisesti eri ryhmille. Aliurakoitsijat, joita ohjataan sopimuksilla ja pääosin ennen työvaiheen aloitusta sekä omat työntekijät, joita ohjataan työn edetessä työmaan tilanne huomioon ottaen. Omat työntekijät voidaan helposti siirtää muihin töihin mestan loppuessa. Aliurakoitsija toisaalta suostuu kiireessä todennäköisemmin ylitöihin ja pystyy lisäämään omia resurssejaan. Näiden kahden ryhmän yhteensovittaminen on jatkuva haaste työnjohdolle. Ennen kaikkea työnjohtajat haluavat tehdä töitä ammattilaisten kanssa, työn tulisi sujua vähällä ohjauksella virheettömästi.

## 5.5. Ehdotuksia toimintamalliin ja jatkotutkimuksiin

Työmaan johtamistyyli on hyvin henkilöriippuvainen, eikä toimen hoitamiseen ole olemassa ohjeita. Ennakkosuunnittelun merkitystä painotetaan ja suunnitelmia halutaan laadittavan. Työnjohtajat itse kuitenkin tuntuvat mieluummin ohjaavan työtä ja ratkovan ongelmia niiden tullessa eteen kuin suunnittelevan ennakkoon. Näistä toimintatavoista olisi syytä valita se toimivampi ja panostaa täysillä siihen. Halutaanko, että työ suunnitellaan huolella etukäteen ja suunnitelmasta pidetään kiinni vai halutaanko työtä ohjata tilanteen mukaan sen edetessä?

Virheet ja puutteet suunnitelmissa ovat yleisin suunnittelematonta ajankäyttöä aiheuttava ongelma työnjohdolle. Tilannetta voidaan parantaa merkittävästi projektinhallintaa, suunnittelijayhteistyötä ja ennakkosuunnittelua lisäämällä. Suunnittelu-aikatauluista tulee pitää tiukemmin kiinni. Kuhunkin työvaiheeseen

liittyville suunnitelmille tulisi olla esimerkiksi yleisaikatauluun sidottu valmistuspäivä, jotta suunnitelmat ovat käytettävissä työn alkaessa ilman erillistä pyyntöä. Tehtäväsuunnitelmat eivät ole yleisesti käytössä KALT-vertailussa mukana olleissa yrityksissä. Tehtäväsuunnitelmilla voidaan ennakoida monia ongelmia, joita nyt ratkaistaan vasta työvaiheen aikana. Eniten suunnitelmasta voi hyötyä työvaiheissa, jotka poikkeavat tyyppillisistä kohteista, esimerkiksi seurannassa mukana olleista kohteista numero 1, tukimuurianturan ja sisäänkäyntiluiskien valut.

### **Työturvallisuus**

Työnjohtajilla on selvästi korkeampi kynnys puuttua työturvallisuutta koskevien määräysten rikkomiseen sekä laatupoikkeamiin, jotka eivät vaikuta lopputuotteen tekniisiin ominaisuuksiin kuin esimerkiksi aikatauluviiveisiin tai kustannuksiin. Jälkimmäiset kaksi ovat helposti mitattavissa ja niiden tärkeys ymmärretään. Henkilökohtaisten suojainten puutteesta tai esteettisestä laadusta huomauttelemiseen ei sen sijaan ole olemassa yhtä selkeitä perusteita. Työturvallisuusohjeiden tulee olla niin yksiselitteiset, että niiden noudattaminen ja valvominen on mahdollista. Nyt ohjeet ja todellisuudessa edellytettävä toiminta ovat usein ristiriidassa. TR-mittausten ajaksi työntekijät osaavat jo laittaa suojaimensa päälle, joten puutteista huomauttamisen täytyy tapahtua muulloin kuin näiden kierrosten aikana. Samat suojaimet eivät välttämättä sovellu sekä ulko- että sisätyöhön. Sisätyöhön tulisi valita sellaiset suojaimet, jotka eivät häiritse työntekoa tarkasakaan työssä, mikäli niitä halutaan käytettävän jatkuvasti.

Työnjohtajat kokivat, että työturvallisuus otettiin huomattavasti paremmin huomioon tuntityössä kuin urakkana tehtäessä. Turvallinen työympäristö on ennen kaikkea työntekijöiden itsensä etu, kaikkien tulee päästä terveenä työstä kotiin. Miksi suurempi työsaavutus nähdään tärkeämpänä kuin oma turvallisuus? Tarvitsevatko työntekijät keppiä vai porkkanaa huolehtiakseen työturvallisuudestaan paremmin myös urakkaa tehdessään?

### **Aliurakointi**

Pääurakoitsijan omia työntekijöitä kannattaa käyttää, mikäli heillä on ammattitaitoa tarvittavien työvaiheiden toteuttamiseen, sillä heidän ohjauksensa ei ole aliurakoitsijoita työläämpää. Työnjohtajat kokevat aliurakoitsijoiden työntekijöiden osaamisen laajan kirjon ongelmaksi sopimuskumppania valittaessa. Valinnan helpottamiseksi ja työn jäljen takaamiseksi jokin puolueeton taho voisi myöntää aliurakoitsijoille osaamistodistuksia henkilöittäin ja työlajeittain tai työpaketeittain. Tämä voisi myös lisätä ammattiylpeyttä työntekijöiden keskuudessa.

Aliurakoitsijoiden kanssa toimittaessa työnjohtajat kokivat hyvin vaikeaksi myös aliurakoitsijoiden pitämisen työmaalla. Aliurakkasopimuksella tulisi voida sitouttaa osapuolet sovittuun aikatauluun. Urakoitsija sitoutuisi varmistamaan työn edellytysten olemassaolon ja aliurakoitsijan työntekijät sitoutuisivat olemaan työmaalla työn sovitun keston ajan. Kummallekin osapuolelle täyttämättömistä velvollisuuksista olisi määritelty sanktio.

Hyvä käytäntö on, että vastaava työnjohtaja tai työvaihetta ohjaava työnjohtaja osallistuu aina sekä aliurakoitsijan valintaprosessiin että varsinaisen päätöksen tekoon. Mieluisan yhteistyökumppanin kanssa tehdään yhteistyötä motivoitumalla, ollaan valmiita joustamaan enemmän sekä sovitteluun mahdollisia kiistatilanteita.

### **Tutkimusehdotuksia**

Työnjohtajien haastattelussa nousi esiin työmaan osapuolten välisen yhteistyön käynnistämisen vaikeus: ”Kun työvaiheeseen liittyy monta urakoitsijaa, yhteistyön aikaansaaminen alussa tuottaa ongelmia.” Tämän ongelman poistaminen vähentäisi työnjohtajan työmäärää ja edistäisi yhteistoimintaa työmaalla. Jos käytössä olisi kiinteät toimintatavat yhteisestä suunnittelusta ja palavereista, tämäkin työmaahan ”sisäänajo” ja sitouttaminen sujuisi paremmin. Mielenkiintoinen tutkimusaihe olisi, miten samalla työmaalla työskentelevät eri urakoitsijoidenkin työntekijät saataisiin näkemään toisensa yhteistyökumppaneina työn käynnistymisestä lähtien.

Mielenkiintoinen tutkimuskohde olisivat myös aikataulujen laadintaperusteet, sillä KALT-vertailun aikataulut oli suunniteltu hyvin erivauhtisille työryhmille. Tutkimuksessa perehdyttäisiin useiden yritysten ja useiden työmaiden aikatauluihin ennalta valittujen tehtävien osalta, vertailtaisiin niiden suunniteltuja kestoja sekä perehdyttäisiin aikataulujen laadintaperusteisiin. Tehtäviksi valittaisiin yritysten nimeämät tehtävät, jotka useimmin valmistuvat aikataulusta jäljessä.

Kustannusraamissa onnistuttiin pysymään aikataulua useammin. Tulisiko näiden kahden suunnitelman välillä olla jonkinlainen yhteys? Ero näkyi selvästi etenkin tässä työssä tutkituissa yksikköhintaisissa urakoissa.

Niin työmaalla kuin muutenkin elämässä moni asia jää sanomatta ääneen. Vaikeammin lähestyttävä, mutta tärkeä tutkimuksen kohde olisi myös eräänlainen ”kissa pöydälle” -haaste. Työnjohdolla on selkeästi erilaisia kynnyksiä puuttua työmaalla tapahtuviin asioihin, syystä tai toisesta. Sanomatta jätetyt asiat voisivat kuitenkin parantaa esimerkiksi työntekijöiden turvallisuutta, tuotteen laatua tai työilmapiiriä. Tutkittavaa ja kehitettävää on esimerkiksi siinä miten työnjohtajat ja työntekijät saadaan sanomaan asiansa ääneen.

Työnjohtajan tehtäväkenttä on laaja ja moniulotteinen. Lisäksi tehtäviä ja vastuita kasaantuu kokoajan lisää. Välillä olisi hyvä selvittää, voisiko jotakin karsia pois ja saataisiinko toimintaa yksinkertaistettua niin, että ajan riittävyys tärkeimpiin toimintoihin voidaan taata. Muutenkin tehtäväkuvan kirkastaminen ja työnjohtajien sitouttaminen paremmin itse asettamiinsa työmaan tavoitteisiin vaatii panostusta.

## LÄHTEET

- Aitomaa, K., Luoto, T., Marjamäki, M., Niskanen, T., Patrikainen, H., Päivärinta, K. 2007. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2007. 1.painos. Helsinki, Multikustannus Oy. 246 s.
- Arditi, D., Tokdemir, O.B., Suh, K. 2001. Effect of learning on line-of-balance scheduling. *International Journal of Project Management* Vol. 19 s. 265-277.
- Arditi, D., Ongkasuwan, D., The Committee on Management Practices in Construction (MPIC) of the ASCE Construction Institute. 2009. Duties and Responsibilities of Construction Managers: Perceptions of Parties Involved in Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 135, No. 12, Joulukuu 1, 2009.
- Ballard, G. 2000. The Last Planner System of Production Control. Väitöskirja, School of Civil Engineering, The University of Birmingham, U.K. 192 s.
- Ballard, G. 2009. Production Control Principles. Proceedings of the 17<sup>th</sup> annual conference of the International Group for Lean Construction, Taipei, Taiwan, Heinäkuu 2009. S. 489-500.
- Djebarni, R. (1996). The impact of stress in site management effectiveness. *Construction Management and Economics*, 14(4), 281-293.
- Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto. 2000. Vastaavat työnjohtajat ja erityisalojen työnjohtajat. [WWW]. [Viitattu 18.8.2010] Saatavissa: [http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/ede6a2004a1721428337eb3d8d1d4668/vastaavat\\_tyonjohtajat.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ede6a2004a1721428337eb3d8d1d4668](http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/ede6a2004a1721428337eb3d8d1d4668/vastaavat_tyonjohtajat.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ede6a2004a1721428337eb3d8d1d4668)
- Josephson, P. -E., Hammarlund, Y. The causes and costs of defects in construction: A study of seven building projects. *Automation in Construction*, Vol. 8, No. 6, Elokuu 1999, s. 681-687
- Junnonen, J-M., Kankainen, J. 2001. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Suomen Rakennusmedia Oy. 158 s.
- Junnonen, J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki, Suomen Rakennusmedia. 148 s.
- Järvinen, J., Kinni, P., Korkala, P., Åman, R. 1978. Suomalainen työnjohtaja. Johtamistaidon opisto ry. 148 s.

- Kankainen, J. 2004. Rakennusprojektin johtaminen. s.51-70. Recallmed Oy. Karisto Oy, Hämeenlinna. 204 s.
- Kankainen, J. 2010. Aalto yliopisto. Tuotantotalouden perusteet. 15.9.2010. Luentokalvot. 23s.
- Kankainen, J., Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki, Rakennustieto Oy. 76 s.
- Kankainen, J. & Pekkanen, J. Rakennusprojektin johtaminen. Rakentajan kalenteri 2006. Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry & Rakennustietosäätiö RTS. Hämeenlinna 2005. s. 556-564.
- Kauranen, H. 2005. Työturvallisuusriskien arviointi rakennusyrityksessä. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy, Helsinki. 33 s.
- Kenley, R. 2004. Project micromanagement: Practical site planning and management of work flow. IGLC 2004 proceedings. Saatavissa: [http://www.iglc.net/conferences/2004/ConferencePapers/PCCM/Kenley%20\\_Project%20Micro-Management%20-%20Practical%20Site%20Planning%20and%20Management%20of%20Work%20Flow.pdf](http://www.iglc.net/conferences/2004/ConferencePapers/PCCM/Kenley%20_Project%20Micro-Management%20-%20Practical%20Site%20Planning%20and%20Management%20of%20Work%20Flow.pdf)
- Kim, D.& Park, H-S. 2006. Innovative Construction Management Method: Assessment of Lean Construction Implementation. KSCE Journal of Civil Engineering. Vol. 10, No. 6, s. 381-388
- Kim, Y.-W., Ballard, G. 2010. Management Thinking in the Earned Value Method System and the Last Planner System.
- Kiviniemi, M. 2001. Asuntotuotannon laadunvarmistus. VTT Rakennustekniikka. Helsinki, Rakennusteollisuuden keskusliitto. 30 s.
- Koivu, T. 1994. Rakentamisen laatujohtaminen. Helsinki, Rakennustieto Oy.
- Koskela, L. Howell, G. Ballard, G. Tommelein, I. 2002. The foundations of lean construction. Design and construction: building in value. Yhdistyneet kuningaskunnat, Oxford, Butterworth Heinemann. s.211-226. [Viitattu 26.1.2011] Saatavissa: <http://books.google.fi/books?id=8bSPIgc8l0YC&pg=PA211&lpg=PA211&dq=Lean+Construction+Institute+lpds#v=onepage&q=Lean+Construction+Institute+lpds>

Koskela, L., Koskenvesa, A., Sipi, J. 2004. Työmaan toimiva tuotannonohjaus: opas Last Planner –menetelmään. Rakennusteollisuuden Kustannus, Helsinki. 42 s.

Koskela, L. (2004). "Making-do – The Eighth Category of Waste. 12th Annual IGLC Conference, Denmark, 3-5 August 2004.

Koski, H. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Ratu KI-6020. Helsinki, Rakennustieto Oy.

Koski, H., Mäkelä, T. 2006. Rakennustöiden Turvallisuusohjeet. Raturva 2. Ratu KI-6012. Tampere, Rakennustieto Oy.

Kuikko, T. 2002. Esimiehen työsuojelevastuu. Kauppakaari, Helsinki.

L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.

L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki.

L 22.12.2006/1233. Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä.

Laine, V. 2005. Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa. Helsinki, Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy. 144 s.

Laitinen, H., Kiurula, M. 2005. TR-Mittari. 2. painos. Helsinki, Työterveyslaitos. 41 s.

LCI Finland. Lean Construction Instituutti. 2008. <http://tuta.oulu.fi/lcifinland>; <http://tuta.oulu.fi/LPDS.pdf>

MRA 10.9.1999/895. Maankäyttö- ja rakennusasetus.

A guide to the project management body of knowledge (PMBOK). 2008. 4. painos. Newtown Square (Pa.) : Project Management Institute, cop 467 s.

Poveda, C. A., Fayek, A.R. (2009) Predicting and Evaluating Construction Trades Foremen Performance: Fuzzy Logic Approach. Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 135, No. 9, September 1, 2009.

Rakennusalan yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden teematilannekuva. 19.4.2010. Keskusrikospoliisi, tiedusteluosasto. Saatavissa:

[http://www.intermin.fi/intermin/hankkeet/turva/home.nsf/files/Yrityksiin%20kohdistuvan%20rikollisuuden%20teematilannekuva%2020100419/\\$file/Yrityksiin%20kohdistuvan%20rikollisuuden%20teematilannekuva%2020100419.pdf](http://www.intermin.fi/intermin/hankkeet/turva/home.nsf/files/Yrityksiin%20kohdistuvan%20rikollisuuden%20teematilannekuva%2020100419/$file/Yrityksiin%20kohdistuvan%20rikollisuuden%20teematilannekuva%2020100419.pdf)

RakMk A1. Suomen rakentamismääräyskokoelma osa A1. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus. Määräykset ja ohjeet 2006.

Ratu. Rakennustöiden laatu 2009. Helsinki, Rakennustieto Oy. 319 s

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu – Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Suunnitteluohje. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 26s.

Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Suunnitteluohje. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 20 s.

Ratu 1180-S. 1997. Työmaan laatusuunnitelma. Suunnitteluohje. Helsinki, Rakennustieto Oy. 8 s.

Riihelä, S. 2001. Johtajuuden johdattajat. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Tampere. 28 s.

RYL. SisäRYL, 2000. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 2000, Talonrakennuksen sisätyöt. Rakennustieto. Karisto Oy, Hämeenlinna 1998.

Sacks, R. 2008. Production System Instability and Subcontracted Labor. In: O'Brien, W.J., Formoso, C.T., Vrijhoef, R., Kerry A. Construction Supply Chain Management Handbook. Lontoo, CRC Press. s.8-1 – 8-22

Sauni, S., Lappalainen, J., Piispanen, P. 2000. Turvallisuuden hallinta rakennustyömaalla. VTT Automaatio & Tampereen aluetyöterveyslaitos. Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/upload/p1tuyknc.pdf>

Saurin, T.A., Formoso, C.T., Guimarães, L.B.M. 2003. Safety and production: an integrated planning and control model. Construction Management and Economic, (Helmi-kuu 2004) 22, s. 159–169.

Seppänen, O., Ballard, G., Pesonen, S. 2010. The Combination of Last Planner System and Location-based Management System. Lean Construction Journal 2010, s. 43-54.

Siikanen, P. 2009. Työmaiden tuotannonohjauksen ongelmat ja kehitystarpeet. Lisensiaattityö. Teknillinen korkeakoulu.

Siikanen, P. 2010. Aalto yliopisto. Työmaan laadunvarmistus. Luentomateriaali 7.10.2010. Saatavissa: [https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/rak-63.1240/luennot/Rak-63\\_1240\\_luentokalvot\\_5.pdf](https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/rak-63.1240/luennot/Rak-63_1240_luentokalvot_5.pdf)

Sivunen, M. 2011. Aalto yliopisto. Projektitoiminnan johtamismalli: Project management Body of Knowledge (PMBOK). Luentomateriaali 25.1.2011. Saatavissa: [https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/rak-63.3238/luennot/Rak-63\\_3238\\_kalvot\\_3.pdf](https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/rak-63.3238/luennot/Rak-63_3238_kalvot_3.pdf)

Smith, J.G. & Hinze, J. 2010. Construction Management - Subcontractor Scopes of Work. University of Florida, Gainesville, Yhdysvallat, CRC Press. s. 421–430.

Strömmer, R. 1999. Henkilöstöjohtaminen. Edita, Helsinki.

Styhre, A. & Josephson, P-E. (2006). Revisiting Site Manager Work: Stuck in the Middle? Construction Management and Economics, 24(5), 521-528 pp.

Sundström, K., & Kallionpää, E. & Teriö, O. & Tolonen, T. & Väisälä, P. Rakennustyömaan toimitusten ohjaus ja materiaalinhallinta. Tiivistelmä 2.6.2008. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustuotannon ja -talouden laitos. Tampere. 28 s. [viitattu 16.12.2010] Saatavissa: <http://www.rakennusteollisuus.fi/Talonrakennus/Rakentamisen+kehitys/Rakentamisen+toimitusketjun+hallinta++Ketju/Raportteja/>

Suomen ympäristö 565, Ympäristöministeriö. 2002. Maankäyttö- ja rakennuslain toimivuus – Arvio laista saaduista kokemuksista. [WWW]. [Viitattu 3.2.2011]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=8438>

Timpe, A.D. 1989. Mikä motivoi henkilöstöä. Espoo, Weilin+Göös. 479 s.

Tiula, M. 1989. Rakennusselitys. Helsinki, Rakennuskirja Oy.

Toor, S-u-R., Ofori, G. 2007. Leadership for future construction industry: Agenda for authentic leadership. International Journal of Project Management. Volume 26, Numero 6, Elokuu 2008, Sivut 620-630.

Tuomainen, H. 2010. Linjasaneerauskohteiden laatusuunnitelman kehittäminen. Insiööriyö. Metropolia ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma. 50 s. [viitattu 4.2.2011]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201005057873>

Työvoimatiedustelu. 2010. Talonrakennusteollisuus ry. Saatavissa: <http://www.rakennusteollisuus.fi/download.aspx?intFileID=2186&intLinkedFromObjectID=10639>

VnA 26.3.2009/205. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta.

Von Herten-Oosi, N., Harju, H., Haake, N., Aro, T. 2009. Ulkomaalaisten tilapäinen työnteko Suomessa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 37/2009. Helsinki, Edita Publishing Oy. 107 s.

Womack, J. P., and Jones, D. T. 2003. Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation. New York: Simon & Schuster.

Wrede, S. 2010. Vieraita työssä - työelämän etnistyvä eriarvoisuus. Helsinki, Palmenia Helsinki University Press. 285 s.

Ympäristöministeriö. 2010a. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu, Maankäytön ja rakentamisen lainsäädäntö. [WWW]. [Viitattu 26.8.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=362161&lan=FI>

Ympäristöministeriö. 2010b. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu, Rakentamisen ohjaus. Päivitetty 2.11.2010. [WWW]. [Viitattu 8.2.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=8854>

YSE 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Ratu 417-T. Maaliskuu 1998. Helsinki, Rakennustieto. 19 s.

# LIITE 1: TYÖNJOHTAJIEN AJANKÄYTTÖLOMAKE

## Työnjohtajan ajankäyttöseuranta

### Taustatiedot

Yritys	<input type="checkbox"/>	Hartela Oy
	<input type="checkbox"/>	Lemminkäinen Talo Oy
	<input type="checkbox"/>	NCC Rakennus Oy
	<input type="checkbox"/>	Rakennusliike Evälahti Oy
	<input type="checkbox"/>	Rakennusliike Reponen Oy
	<input type="checkbox"/>	Rakennusliike V. Mättölä Oy
	<input type="checkbox"/>	Rakennustuote Oy
	<input type="checkbox"/>	Skanska Talonrakennus Oy
	<input type="checkbox"/>	SRV Asunnot Oy

Johtaja	Tehtävä hankkeessa	<input type="checkbox"/>	Vastaava työnjohtaja
		<input type="checkbox"/>	Työnjohtaja
		<input type="checkbox"/>	Työmaainsinööri
		<input type="checkbox"/>	Työpäällikkö
		<input type="checkbox"/>	Työnjohtoharjoittelija
		<input type="checkbox"/>	Muu, mikä _____

Kokemus johtotehtävistä	<input type="checkbox"/>	0-2 vuotta
	<input type="checkbox"/>	3-6 vuotta
	<input type="checkbox"/>	7-10 vuotta
	<input type="checkbox"/>	11-20 vuotta
	<input type="checkbox"/>	yli 20 vuotta

Muiden työnjohtajien lukumäärä kohteessa

Vastuualueet \_\_\_\_\_

Seurannan aikaiset muut kohteet \_\_\_\_\_

Kohde	Toteutusmuoto	<input type="checkbox"/>	Kokonaisurakka
		<input type="checkbox"/>	Jaettu urakka
		<input type="checkbox"/>	Projektinjohtourakka
		<input type="checkbox"/>	Perustajaurakointi
		<input type="checkbox"/>	Kokonaisvastuurakentaminen (KVR)
		<input type="checkbox"/>	Muu, mikä _____

Rakennustyyppi	<input type="checkbox"/> Asuinrakennus <input type="checkbox"/> Toimistorakennus <input type="checkbox"/> Teollisuusrakennus <input type="checkbox"/> Julkinen rakennus <input type="checkbox"/> Muu, mikä _____														
Uudis-/korjauskohde	<input type="checkbox"/> Uudisrakennuskohde <input type="checkbox"/> Korjauskohde														
Urakka-aika	<input type="checkbox"/> Alle 6 kk <input type="checkbox"/> 6-8 kk <input type="checkbox"/> 9-11 kk <input type="checkbox"/> 12-14 kk <input type="checkbox"/> 15-18 kk <input type="checkbox"/> yli 18 kk														
Tilavuus	<table border="0"> <tr> <td>Koko kohde</td> <td>Työnjohtajan osakohde</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alle 3 t m<sup>3</sup></td> <td><input type="checkbox"/> Alle 3 t m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3-10 t m<sup>3</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 3-10 t m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 11-20 t m<sup>3</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 11-20 t m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 21-40 t m<sup>3</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 21-40 t m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 41-80 t m<sup>3</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 41-80 t m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> yli 80 t m<sup>3</sup></td> <td><input type="checkbox"/> yli 80 t m<sup>3</sup></td> </tr> </table>	Koko kohde	Työnjohtajan osakohde	<input type="checkbox"/> Alle 3 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Alle 3 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 3-10 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 3-10 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 11-20 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 11-20 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 21-40 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 21-40 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 41-80 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 41-80 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> yli 80 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> yli 80 t m <sup>3</sup>
Koko kohde	Työnjohtajan osakohde														
<input type="checkbox"/> Alle 3 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Alle 3 t m <sup>3</sup>														
<input type="checkbox"/> 3-10 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 3-10 t m <sup>3</sup>														
<input type="checkbox"/> 11-20 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 11-20 t m <sup>3</sup>														
<input type="checkbox"/> 21-40 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 21-40 t m <sup>3</sup>														
<input type="checkbox"/> 41-80 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 41-80 t m <sup>3</sup>														
<input type="checkbox"/> yli 80 t m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> yli 80 t m <sup>3</sup>														
Kerrosala	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alle 1 t brm<sup>2</sup></td> <td><input type="checkbox"/> Alle 1 t brm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1-3 t brm<sup>2</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 1-3 t brm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4-6 t brm<sup>2</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 4-6 t brm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 7-10 t brm<sup>2</sup></td> <td><input type="checkbox"/> 7-10 t brm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> yli 10 t brm<sup>2</sup></td> <td><input type="checkbox"/> yli 10 t brm<sup>2</sup></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Alle 1 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Alle 1 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 1-3 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 1-3 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 4-6 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 4-6 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 7-10 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 7-10 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> yli 10 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> yli 10 t brm <sup>2</sup>				
<input type="checkbox"/> Alle 1 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Alle 1 t brm <sup>2</sup>														
<input type="checkbox"/> 1-3 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 1-3 t brm <sup>2</sup>														
<input type="checkbox"/> 4-6 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 4-6 t brm <sup>2</sup>														
<input type="checkbox"/> 7-10 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 7-10 t brm <sup>2</sup>														
<input type="checkbox"/> yli 10 t brm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> yli 10 t brm <sup>2</sup>														
Omien työntekijöiden määrä	noin <input type="checkbox"/> kpl														
Aliurakoitsijoiden määrä	noin <input type="checkbox"/> kpl														
Aliurakoitsijoiden työntekijöiden määrä	noin <input type="checkbox"/> kpl														
Hankkeen vaihe	_____														

Viikko nro \_\_\_\_\_

**Ajankäytön kohdentuminen****Käytetty aika puolen tunnin tarkkuudella (h)**

		Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su
1	Työvaiheen ennakkosuunnittelu * Suunnitelmiin perehtyminen * Työ- ja tehtäväsuunnitelmat * Työvaiheakataulut ja niiden seuranta * Valmistelut * Työvaiheen aloituspalaveri * Dokumentointi							
2	Omien työntekijöiden ohjaus * Toiminnan ohjaus ja valvonta * Laaduntarkkailu * Katselmukset ja tarkastukset * Dokumentointi							
3	Hankinnat * Suunnitelmiin perehtyminen * Tarjouspyynnöt ja tarjoukset * Määrälaskenta * Tilaukset ja materiaalien vastaanotto * Laskujen käsittely							
4	Kustannussuunnitelmat ja -seuranta							
5	Työturvallisuus * TR-mittaukset * Tarkastukset							
6	Kokoukset ja palaverit * Muut kuin työvaiheeseen liittyvät mm * Viikkopalaverit * Seurantapalaverit * Työmaakokoukset * Valmistautuminen * Pöytäkirjat							
7	(Ali-)Urakkaneuvottelut ja -sopimukset							
8	Aliurakoitsijoiden ohjaus ja valvonta * Toiminnan ohjaus ja valvonta * Laaduntarkkailu * Katselmukset ja tarkastukset * Dokumentointi							
9	Lisä- ja muutostöiden hallinta * Ennakkosuunnittelu * Neuvottelut * Valvonta * Dokumentointi							

<b>Ajankäytön kohdentuminen</b>		<b>Ma</b>	<b>Ti</b>	<b>Ke</b>	<b>To</b>	<b>Pe</b>	<b>La</b>	<b>Su</b>
10	Epäselvyydet suunnitelmissa * Yhteydenotot suunnittelijoihin * Puutteiden hoitaminen							
11	Henkilöstö- ja työsuhteasiat * Perehdytys * Tuntikirjaukset * Työsopimukset							
12	Muu dokumentointi * Muihin tehtäviin kuulumaton * Yrityksen hallinnon vaatimat * Sisäinen raportointi							
13	Kehitystoiminta ja verkostoituminen * Koulutukset * Messut * Kehityshankkeet							
14	Muu hanke * Seuraava/edellinen kohde * Takuutyöt							
15	Muut tehtävät							
16	Yllättävien ongelmien selvittely * Ongelman syy: _____							
	Päivä yhteensä							
	Viikko yhteensä							

Sähköisten järjestelmien ja kirjallisten töiden vaatima aika yhteensä (h)

--	--	--	--	--	--	--	--

Lisätietoja, selvennyksiä, palautetta

**Kiitos arvokkaista vastauksistanne!**

## LIITE 2: AJANKÄYTTÖLOMAKKEEN TÄYTTÖOHJE

### Kiitos osallistumisestanne työnjohtajien ajankäytön seurantaan!

Tämän työnjohtajille suunnatun sähköisen seurantalomakkeen avulla tutkitaan työjohtoresursien kohdentumista. Rakennusyritysten edustajien laatimalla lomakkeella selvitetään työnjohtajien ajankäytön jakautumista eri toimintojen kesken.

Vastauksenne ovat hyvin tärkeitä, jotta saadaan luotettavaa tietoa siitä, mihin toimintoihin työnjohtajien aika todellisuudessa kuluu. Tutkimukseen osallistuvat saavat yhteenvedon tutkimuksen tuloksista joulukuussa 2010. Tuloksia käydään läpi myös TuoVa-hankkeeseen osallistuvien yritysten koulutuksina.

Toimi näin:

- Mene osoitteeseen <http://www.mittaviiva.fi/ajankaytto/index.php>
- Kirjaudu sisään saamallasi käyttäjätunnuksella ja salasanalla.
- Taustatieto-osio avautuu
  - Osiossa kerätään perustiedot vastaajasta sekä käynnissä olevasta kohteesta, ole hyvä ja täytä kaikki kentät. Tiedot täytetään vain kerran ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä. HUOM! Tämän osion tietoja ei pääse muuttamaan jälkikäteen, joten täytä kohdat huolellisesti.
  - Tallenna tiedot.
- Ajankäytön seurantalomake avautuu
  - Tutustu 16 mahdolliseen ajankäytön kohteeseen.
  - Toiminnot ovat pääosin laajahkoja kokonaisuuksia, joista joihinkin on lueteltu esimerkkejä sen sisältämistä tehtävistä. Kokonaisuudet eivät kuitenkaan rajoitu pelkästään mainittuihin esimerkkeihin. Kaikki toiminnot sisältävät niihin liittyvät oheistoimet, esim. valmistelun ja dokumentoinnin, vaikka esimerkkejä ei olisi annettukaan.
  - Merkitse eri toimintoihin käyttämäsi aika kuluvan päivän kohdalle tunteina, puolen tunnin tarkkuudella.
  - Kunkin päivän kohdalle kirjatut tunnit summautuvat sarakkeen alalaitaan, joten kokonaistuntimäärä on helppo tarkastaa.
  - Ajankäyttölomake **täytetään päivittäin**. Lomaketta voi täyttää myös useammassa erässä päivän mittaan, paina vain ”Tallenna” jokaisen kirjauksen päätteeksi.
  - Ajankäytön kohteiden lisäksi esitetään **yksi kysymys yrityksen järjestelmien kuormittavuuteen liittyen**. Muista vastata myös siihen! Tähän laatikkoon merkityt tunnit eivät summaudu päivän kokonaistuntimäärään vaan ovat päällekkäisiä muiden toimintojen kanssa.

Kirjattaessa tunteja kohtaan 16 ”Yllättävien ongelmien selvittely” olisi toivottavaa kirjata lyhyesti myös ongelman syy. Tämä tapahtuu kirjoittamalla ”\*Ongelman syy”-rivillä olevaan laatikkoon kyseisen päivän kohdalle. Laatikossa on rullaava näyttö, joten siihen mahtuu syöttämään tietoa normaalisti, vaikka laatikon teksti ei olekaan kokonaisuudessaan näkyvissä.

- Palautetta, toiveita ja lisätietoja saa jättää lomakkeen lopussa olevaan tilaan. Kaikenlainen palaute on tervetullutta! Palautetta luetaan myös aineiston keruun aikana, joten itse lomakkeestakin voi jättää kommentteja.

- Tallenna tiedot.
- Kirjaudu ulos.

Aloita seurannan täyttäminen niin pian kuin mahdollista. Seuranta suoritetaan kunkin työnjohtajan kohdalla **neljä täyttä viikkoa**. Olkaa hyvät ja vastatkaa mahdollisimman todenmukaisesti. Näin tutkimustulokset palvelevat parhaiten työnjohtajien tämän hetkisen toimenkuvan kartoittamista sekä sen kehittämistä.

Paljon kiitoksia panoksestasi!

Lisätietoja saa Anita Marjasalolta: [anita.marjasalo@tut.fi](mailto:anita.marjasalo@tut.fi)

Teknisissä ongelmissa ottakaa yhteyttä Matti Lahtiseen: [matti.lahtinen@mittaviiva.fi](mailto:matti.lahtinen@mittaviiva.fi)

Tämä tutkimus on osa Tampereen teknillisen yliopiston, isobritannialaisen Salfordin yliopiston sekä yhdeksän suomalaisen rakennusalan yrityksen yhteistä TuoVa-hanketta (Rakennustyön tuottavuuteen vaikuttavien tekijöiden johtaminen). Tekniikan kandidaatti Anita Marjasalo tekee TTY:n rakennustuotannon ja -talouden yksikössä diplomityötä TuoVa-hankkeelle työmaan resurssien kohdentumisesta. Resurssien käyttöä tutkitaan sekä työmaan johdon että tiettyjen työvaiheiden näkökulmasta. Diplomityön tuotokset rakentavat osaltaan pohjaa TuoVa-hankkeen päätavoitteelle, uuden tuotannonohjauksen toimintamallin luomiselle. Diplomityötä ohjaavat professori Teuvo Tolonen sekä TuoVa-hankkeen päätutkija, DI Anssi Koskenvesa TTY:lta.



## LIITE 4: AJANKÄYTTÖTUTKIMUKSESTA SAATU PALAUTE

### Palautekysely

Ole hyvä ja vastaa seuraaviin väittämiin rastittamalla jokin vaihtoehdoista 1-4.

#### Vastausvaihtoehdot

- 1 Ei pidä lainkaan paikkansa
- 2 Pitää melko huonosti paikkansa
- 3 Pitää jokseenkin paikkansa
- 4 Pitää täysin paikkansa

Nro Työajankohdentumis seurantaan koskeva väittämä

Vastausmäärät vaihtoehtoa kohti

#### Ohjeistus

- 1 Sain riittävän ajoissa kaiken tarvitsemi tiedon tutkimuksesta
- 2 Seurannan täyttämisen ohjeistus oli selkeä
- 3 Ongelmatilanteissa saamani vastaukset olivat hyödyllisiä

	1	2	3	4	Yht	Keski-arvo
1	1	3	5	6	15	3,1
2	0	4	5	6	15	3,1
3	1	1	7	4	13	3,1

#### Lomake

- 4 Ajankäyttökohteiden jaottelu oli selkeä ja tarkoituksenmukainen
- 5 Lomakkeen tekninen toteutus oli mielestäni onnistunut
- 6 Lomake toimi aina moitteettomasti

4	0	1	9	5	15	3,3
5	1	5	4	5	15	2,9
6	4	5	2	2	13	2,2

#### Vastaaminen

- 7 Seurannan vaatima työmäärä oli mielestäni kohtuullinen
- 8 Esimieheni kannustivat minua seurannan täyttämiseen
- 9 Työnjohtajan itsensä täyttämä lomake on hyvä menetelmä ajankäytön kohdentumisen tutkimiseen
- 10 Tutkimus oli mielestäni kiinnostava

7	0	0	7	8	15	3,5
8	0	3	7	5	15	3,1
9	0	3	5	7	15	3,3
10	0	4	8	3	15	2,9

Täytä seuraavat kohdat numeroin/sanallisesti

- 11 Käytin seurannan täyttämiseen päivittäin minuuttia
- 12 Samalta työmaalta seurantaan osallistuivat:

5 tai  
alle 10 15 20 tai  
yli

11	3	6	4	2	15	11,6
----	---	---	---	---	----	------

---



---



---

Jos kirjasi tunteja kohtaan "muut tehtävät", mitä nämä tehtävät pääosin olivat?

<p>Tehtäviä, joita ei selkeästi pystynyt sijoittamaan kyselyn aihealueisiin  Vapaa-ajanviettoa yhteistyökumppaneiden kanssa.  Selvitys  En kirjannut, ei ollut aihetta.  Firman kotisivujen suunnittelua, golfin peluuta, edustus tehtäviä.  Muiden työmaiden tunteja  yleiset avustavat työt joita tarjouslaskenta ei ole litteroinut. Esim. sääsuojan valvonta- ja hoito.</p>
---

## Avoin palaute

Lomake oli aika sekava. Sisällöt ei oikein vastanneet otsikoita ja toisin päin. Tai ehkä toimi työnjohtajilla paremmin???? Heille aliurakoitsijan ohjaus on usein "kädestä pitäen" ohjaamista eikä hankintojen kanssa ole mitään tekemistä.

Seurannan ansiosta tulee itsekkin pohdittua, mihin se päivä oikein kuluu.

Tulostettavat, käsin täytettävät lomakkeet ovat kaikkein kätevimpä itse toteutuksen kannalta. Siten tällainen seuranta onnistuu parhaiten. Erilaisille servereille ja nettisivuille kirjautuminen on vaivalloista ja tällainen menettely nostaa kynnystä alkaa täyttämään lomaketta. (Tietotekniikan "hyödyntämisessäkin" on omat rajansa. Itse käytännöllisyyden tulee olla kaikkein tärkein lähtökohta.)

Kaikki muuten hyvin ja aihe oli mielenkiintoinen sekä varmasti kaikkia koskeva nyt ja tulevaisuudessa vielä enemmän ja enemmän. Aina samalla oppi myös oman ajankäytön tehokkuudesta. Itse lomakkeessa olisi voinut olla valikon tekstit aina näkyvissä, niin olisi säästynyt turhalta lomakkeen siirtelyltä ruudulla sekä muutamista virhelyönneistäkin ehkä.

Palaute vaikea palauttaa

Homma oli ihan jees, ei mitenkään ylivoimainen tehtävä, eikä liikaa kiireisen mestarin aikaa vievä.

Mielestäni olisi ollut selkeämpi, että lomakkeessa päivät olisi olleet selkeämmin erotettavissa. Nyt meinasi tunnit mennä aina väärän päivän kohtaan, mutta kyllä siitä selvittiin.

Mielestäni oli aika vaikea määrittää aikoja mitä mihinkin työhön oli mennyt, koska Esim. jonkin asian selvittämisessä tuli useampi ajankäytön kohde.

Jotta seuranta onnistui, niin lomake pitäisi olla kokoajan auki. Itsellä oli ainakin aika tuskaa miettiä, mitä on tehnyt puolen tunnin tarkkuudella.

".....  
tulla mitään. Helpointa oli tulostaa rivit paperille täytellä käsin ja noin viikoittain täyttää lomake sähköisesti."

Ihan hyvä tutkimus, varsinkin jos lomake olisi toiminut kunnolla. Oli itellekin yllätys kuinka paljon päivässä menee aikaa tietokonetta näpytellessä.

Tutkimus oli hyödyllinen oman ajankäytön kannalta. Tunteja kirjatessa näki mihin aihealueeseen tunteja tulee eniten käytettyä.



Seurattavaan työvaiheeseen kohdentuneet pääurakoitsijan työntekijöiden resurssit										Työvaihe:	
Ole hyvä ja merkitse taulukkoon työntekijöiden yhteensä käyttämä aika puolen tunnin tarkkuudella											
eli tehdyt tunnit kerrottuna työntekijöiden määrällä.											
Työntekijöiden yhteensä käyttämä aika					Viikko					Viikko	
	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	
1	Materiaalien käsittely, mm.										
	* vastaanotto										
	* siirrot										
	* väivarastointi										
	* suojaus										
2	Mestän valmistelu										
3	Avustavat työt										
4	Jälkityöt, mm.										
	* siivous										
5	Muut työt										
	Yhteensä										
Käytetty kokonaistuntimäärä on tämän seurannan tärkein tieto.											



Seurattavaan työvaiheeseen kohdentuneet pääurakoitsijan työntekijöiden resurssit											Työvaihe:		
Ole hyvä ja merkitse molemmin taulukoihin pääurakoitsijan työntekijöiden yhteensä käyttämä aika tunteina, puolen tunnin tarkkuudella eli tehdyt tunnit kerrottuna työntekijöiden määrällä.													
Työntekijöiden yhteensä käyttämä aika		Viikko			Viikko			Työväihe:					
		ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe		
1	Työryhmän koko (hiö)												
2	Työvaiheeseen tehdyt tunnit (h), sis.mm. * Materiaalien käsittely, mm. * Mestän valmistelu * Varsinainen työ * Jälkityöt												
3	Häiriöt, työn keskeytykset, esteet sw: Väärä tai puutteellinen materiaali (h) Päällekkäiset työt mestalla/työntekijöillä (h) Puutteellinen ohjeistus (h) Suunnitelmien puuttuminen tai muutos (h) Kone- tai laitevika (h) Korjaukset, muutokset jo tehtyyn (h) Kokoukset ja palaverit (h) Tarkastukset (h) Muu syy (h)												
Lisätietoa työn keskeytyksistä:													
Käytetty kokonaistuntimäärä sekä keskeytysten kokonaiskesto ovat tämän seurannan tärkeimmät tiedot													



Vertaile eri toteutustapoja sekä pisteyttämällä että sanallisesti		1 Erittäin hyvä	2 Hyvä	3 Tyydyttävä	4 Heikko
Pisteytysvaihtoehdot					
Nro	Kysymys	Omat työntekijät Tuntityö	Urakka	Aliurakoitsijat Tuntityö	Urakka
1	Millainen on saavutettu laatu taso? mm. *Korjaustarve *Seuraavien työvaiheiden vaatimukset				
2	Miten hyvin työturvallisuus otetaan huomioon? mm. *Henkilökohtaiset suojaimet *Koneiden ja laitteiden käyttö				
3	Mikä on näkemyksesi työn kokonaisedullisuudesta? mm. *Työn kustannukset *Tarvittu ohjaus				
4	Millaiset ovat kokemuksesi aikataulun pitävyydestä?				
Mikäli mielestäsi toteutustapojen välillä on huomattavia eroja, luettele					
5	Työvaiheet, jotka meluiten teetät				

## LIITE 7: KYSYMYKSET ALIURAKAN SOPINEELLE

Muutama kysymys alurakan sopineelle			
1	Milainen oli tämän alurakoitsijan valintaprosessi?		
2	Mitä perusteella valittiin ne yritykset, joista tarjoustia pyydettiin?		
3	Valintaprosessiin osallistuivat:	rooli yrityksessä	tehtävä valinnassa
		rooli yrityksessä	tehtävä valinnassa
		rooli yrityksessä	tehtävä valinnassa
		rooli yrityksessä	tehtävä valinnassa
4	Alurakoitsijan valitsivat:	rooli yrityksessä	
		rooli yrityksessä	
		rooli yrityksessä	
5	Mitkä olivat alurakoitsijan valintaperusteet?		
6	Arvio osallistuneiden valintaprosessiin käyttämästä ajasta:		tuntia
		rooli yrityksessä	tuntia
		rooli yrityksessä	tuntia
		rooli yrityksessä	tuntia
		rooli yrityksessä	tuntia
7	Miten valintaprosessiin osallistuneet palkittiin?		
8	Mikä oli oma motivaatiosi ko. urakoitsijan valitsemiseen?		
	KITITOS!		

