

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto  
Jukka Hyppönen

Opinnäytetyö

## **Rakennusliike J.Malm Oy:n työsuunnittelun kehittäminen**

Työn ohjaaja  
Työn tilaaja  
Tampere 2009

Harri Miettinen  
Rakennusliike J.Malm Oy, Kangasala

Tekijä	Hyppönen, Jukka
Työn nimi	Rakennusliike J. Malm Oy:n työsuunnittelun kehittäminen
	Sivumäärä 38 sivua + 28 liitesivua
Valmistumisaika	11/2009
Työn ohjaaja	DI Harri Miettinen
Työn tilaaja	Rakennusliike J. Malm Oy, Toimitusjohtaja RI Jorma Malm

---

## TIIVISTELMÄ

Rakennusliike J. Malm on innovatiivinen ja eloisa työyhteisö, joka pyrkii kehittymään ja pysymään ajan hermolla jatkuvasti kehityvällä rakennusalalla. Rakennusliikkeen johdossa on koulutettuja ja kokeneita rakennusalan ammattilaisia, joilla riittää näkemystä rakentamisesta. Rakennusliike J. Malm:n vuosikymmenten aikana kasvanut ja muuttunut valtavasti. Vuonna 2003 J.Malm otti käyttöön palvelukeskuksen, joka tuottaa esivalmisteisia rakennustuotteita työmaiden tarpeiden mukaan. Palvelukeskus on muuttanut yrityksen toimintatapoja ja on tuonut mukanaan omat ongelmansa. Muutosten alla yrityksen toimintatavat ovat vakiintuneet käytäntöön, ja monet joskus käytössä olleet hyvät tavat ovat päässeet unohtumaan. Tämän työn tarkoituksena on selvittää yrityksen työsuunnitteluun liittyvät ongelmat ja löytää niihin ratkaisuja sekä kehitysideoita.

Yrityksen henkilöstöä haastatteleamalla löydettiin selviä ongelmakohtia, joihin on teorian ja ideoinnin perusteella löydetty ratkaisuja ja kehitysehdotuksia. Tarkoituksena on palauttaa rakennusliikkeen työsuunnitteluun järjestelmällisyys ja suunnitelmallisuus, mikä auttaa yritystä ja kaikkia sen eteen työskenteleviä.

Writer	Hyppönen, Jukka
Thesis	Construction Company J. Malm Ltd:s workplanning development
Pages	38 pages + 28 attachment pages
Graduation time	11/2009
Thesis Supervisor	Harri Miettinen, MSc
Co-operating Company	Construction Company J. Malm Oy, Jorma Malm

---

## **ABSTRACT**

Construction company J. Malm is innovative and lively work community that is striving to develop and stay up to date in constantly evolving construction business. There are well trained and experienced persons in charge of the company, who has great vision of the constructing business. Over decades company has grown and changed enormously. In year 2003 introduced service center which produces prefabricated products for company's own worksites. Service center has changed company's procedures and introduced it's own problems. Under reformations procedures have not developed and lot's of good old habits have been forgotten. Goal of this thesis is to find and solve the problems for company's work planning and find the proposals for those problems.

By interviewing the company's key persons we found clear problems, that have been solved using theory and innovation. Main purpose is to retrieve good methods for work planning, which will help company and everyone working in it.

---

Keywords                      workplanning

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä	
Abstract	
Sisällysluettelo	
1 Johdanto	
1.1 Työn tavoite .....	5
1.2 Työn rajaus ja tutkimusmenetelmät .....	6
2. Työn suunnitteleminen ennen rakentamista .....	7
2.1 Yleisaikataulu .....	8
2.2 Hankinta ja hankinta-aikataulu .....	10
2.3 Piirustusaikataulu .....	13
2.4 Työmaasuunnitelma .....	13
2.5 Laatusuunnitelma .....	15
2.6 Tavoitearvio .....	16
3. Työn suunnitteleminen rakentamisen aikana .....	18
3.1 Rakentamisvaihe aikataulu .....	18
3.2 Viikkoaikataulu .....	19
3.3 Laadunvarmistus rakentamisen aikana .....	20
4. Toiminnan suunnittelun nykytila rakennusliike J.Malm:lla .....	24
4.1 Haastattelut .....	24
4.2 Työsuunnittelun ongelmat .....	25
4.3 Työmaan ja palvelukeskuksen välinen toiminta .....	26
4.4 Työmaan ja palvelukeskuksen tiedonkulku ja sen ongelmat .....	26
5. Kehittämissuhteita .....	27
5.1. Työmaan käynnistäminen .....	27
5.2 Aikataulut .....	27
5.3 Palaverit .....	28
5.4 Hankinta .....	30
5.5 Tilauslomakemalli ja tilausohje .....	31
5.6 Ehdotus sähköpostin käytöstä tilausjärjestelmän parantamiseksi .....	32
5.7 Kehitysnäkökulmia toimiessani palvelukeskuksella .....	34
Lähteet .....	36
Liitteet .....	37
Liite 1. Yrityksen avainhenkilöiden haastattelukysymykset ja vastaukset .....	38

## 1 Johdanto

Rakennusliike J.Malm on vuonna 1978 perustettu perheyritys, joka on kasvanut ja kehittynyt vuosien varrella yhdeksi suurimmista vain Tampereella ja sen lähikunnissa toimivista rakennusliikkeistä. Rakennusliike on kehittänyt toimintaansa ja kasvattanut henkilöstömääräänsä hitaasti ja harkitusti. Malmin henkilöstörakenne on hyvin työntekijävoittoinen ja tämä asettaa paineita toimihenkilöille. Tämän vuoksi on tärkeää, että rakennusliikkeessä toimitaan koordinoitusti ja selvän toimintamallin mukaan.

Rakennusala muuttuu ja kehittyy jatkuvasti, ja se pakottaa alalla toimivat yritykset kehittymään sen mukana. Yritysten tulee kiinnittää enemmän huomiota oman toimintansa tehostamiseen ja kykyyn selvitä muutoksista. Jäykkä organisaatiorakenne ja keskitetty päätöksenteko eivät sellaisenaan sovellu dynaamiseen toimintaympäristöön.

Rakennusalan toiminta koostuu erilaisista projekteista. Projekteille ominaista on se, että ne ovat kertaluonteisia eikä kahta samanlaista projektia ole olemassa. Näistä syistä on syntynyt tarve kehittää ja tehostaa Rakennusliike J.Malmin projektinhallintaa. Työssä pyritään selvittämään yrityksen työsuunnittelun ongelmakohtia, ratkaisemaan ne ja tekemään ehdotus toiminnan kehittämiseksi.

### 1.1 Työn tavoite

Tämän työn tavoite on selvittää yrityksen projektin hoitamisen ja työsuunnittelun keskeisimmät ongelmat ja etsiä niihin ratkaisuja. Työ aloitettiin haastattelemalla yrityksen avainhenkilöitä ja selvittämällä heidän kokemuksiaan toiminnasta. Työssä pyritään myös löytämään ratkaisu työmaiden ja palvelukeskuksen välisen yhteydenpidon ongelmiin.

## 1.2 Työn rajausta ja tutkimusmenetelmät

Tämä työ käsittelee yrityksen toiminnan suunnittelua ennen urakan alkamista ja sen aikana. Pääpaino on toiminnan suunnittelussa ennen urakan aloitusta. Työssä käsitellään myös työmaiden ja palvelukeskuksen yhteydenpitoon liittyviä ongelmia. Tässä työssä ei käsitellä työmaiden tai palvelukeskuksen tuottavaa toimintaa.

Työn pohjana olevien tietojen hankinta on tehty haastattelemalla yrityksen avainhenkilöitä alkuvuonna 2009. Haastatteluissa selvitettiin yrityksen toiminnan nykytilaa ja sen ongelmakohtia. Haastattelut tehtiin yhteistyössä Mikko Suopangin kanssa, joka myös tekee opinnäytetyötään Rakennusliike J.Malm Oy:lle. Suopangin työ käsittelee yrityksen palvelukeskuksen toimintaa verrattuna perinteiseen työmaalla tapahtuvaan paikallarakentamiseen.

## 2 Työn suunnitteleminen ennen rakentamista

Työn suunnitteleminen ennen rakentamista on yksi rakennushankkeen onnistumisen kannalta tärkeimmistä työvaiheista. Työn huolellinen suunnittelu ja valmisteleminen helpottaa varsinaista rakentamista sen jokaisessa vaiheessa. Työn suunnittelussa tulisi toimia järjestelmällisesti, ja pitää huolta, että kaikki ennakkoon huomioitavissa olevat asiat huomioidaan ja niihin varaudutaan. Työmaapäällikkö, työmaainsinööri tai työnsuunnittelija yhdessä työmaan vastaavan mestarin kanssa ovat henkilöitä, jotka vastaavat tehtävän suorittamisesta. Tärkeää on ottaa huomioon kaikkien työmaahan osallistuvien tahojen ominaispiirteet. Töiden suunnittelijalla tulisi olla riittävä näkemys, tietotaito ja kokemus rakentamisesta sekä yrityksen toiminnasta.

Urakkakohteissa töiden suunnitteluun käytettävä aika jää usein lyhyeksi. Ennen tietoa siitä, että urakka on saatu, ei useinkaan haluta käyttää resursseja töiden suunnitteluun. Lyhyen ajan vuoksi töiden suunnittelussa tulisi toimia huolellisesti ja järjestelmällisesti, jotta kaikki asiat tulevat huomioonotetuiksi.

Työnsuunnitteluvaiheen tärkeimmät tehtävät ovat

1. yleisaikatalun laatiminen
2. hankinta-aikataulun laatiminen
3. piirustusaikataulun laatiminen
4. aluesuunnitelman tekeminen
5. työvoimaresurssien suunnittelu
6. kone- ja kalustosuunnitelman laatiminen
7. tavoitearvion laatiminen kustannuslaskelman pohjalta.

## 2.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tehtävä on kuvata rakennushankkeen suunniteltu työnkulku.

Rakennuttajan antama urakka-aika määrittelee kehyksen, jonka puitteisiin yleisaikataulu on mahdutettava. Yleisaikataulun laatii yleensä rakennushankkeen päätoteuttaja.

Yleisaikataulu on työmaahan osallistuvien tahojen välinen informaatioväline ja hankkeen työnaikaisen valvonnan perusta. Yleisaikataulu tulee laatia heti urakkasopimuksen solmimisen jälkeen ennen rakennustöiden aloitusta.

Yleisaikataulun laadintaa aloittaessa on tärkeää, että käsillä on kaikki rakennushanketta koskeva tieto.

Yleisaikataulun laadinnan tärkeimpiä lähtötietoja ovat

- tekniset suunnitelmat
- sopimusasiakirjat
- lomapäivät ja vapaapäivät
- yleisaikataulun nimikkeet
- rakennuspaikan olosuhdetiedot
- määrälaskelma ja kustannusarvio
- alustava yleisaikataulu
- tärkeimmät työmenetelmävalinnat
- käytettävissä olevat resurssit ja resurssirajoitukset.

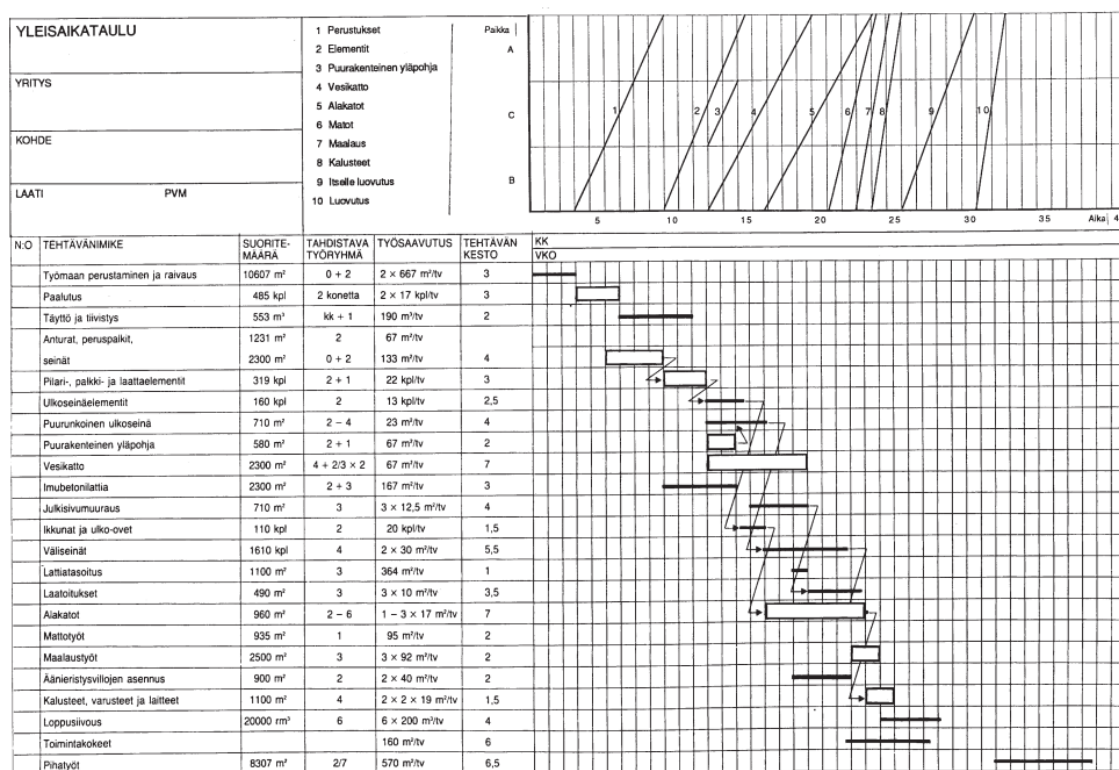
Aluksi laaditaan rakennuttajan määrittämän urakka-ajan puitteissa rakennusteknisten töiden aikataululuonnos. Alustavissa yleisaikatauluissa käytetään kokonaisaikoja eli työvaiheajoja (Ratu T4). Työvaiheaja sisältää käytännössä kaikki työhön käytetyt tunnit, myös tunnin mittaiset ja pidemmät työskentelyn keskeytykset tulee huomioida. Luonnokseen sovitetaan myös talotekniset työt välitavoitteineen. Taloteknisten töiden aikataulutuksessa on aina oltava yhteydessä kustakin tehtävästä vastaavaan urakoitsijaan. Kun rakennustekniset työt ja talotekniset työt on mahdutettu samaan raamiin, voidaan laatia koko työmaata koskeva yleisaikataulu. (*Aikataulukirja 2008, 27-2.*)



Yleisaikatauluun valitaan yleensä 20-30 aikataulun kannalta tärkeintä tehtävää. Tehtävänimikkeet valitaan kohteen teknisten suunnitelmien perusteella. Siirryttäessä alustavasta yleisaikataulusta toteutusta työmaalla ohjaavaan yleisaikatauluun tehtävät mitoitetaan tehollisten työvuoroaikojen(Ratu T3) perusteella. Kaikki tärkeimmät aikataulutehtävät mitoitetaan ja sovitetaan riippuvuudet huomioonottaen. Tehtävien kestoja määriteltäessä työnsuunnittelija käyttää omien tietojensa tukena toteutuneiden kohteiden jälkilaskentatietoja. Yleisaikataulu tehdään yleisimmin jana-aikataulu muodossa (Kuvio1). (Aikataulukirja 2008, 27-28.)

Aikataulussa tulisi esittää

- aikataulutehtävän nimike ja nimikkeistötunnus
- suoritemäärä sekä työmenekki
- tehtävään valittu työryhmä
- tehtävän kesto, ajoittuminen ja riippuvuudet muista tehtävistä.



Kuvio 1: Yleisaikataulu yhdistetystä paikka-aikakaaviosta ja jana-aikataulusta (Aikataulukirja 2008, 29).

## 2.2 Hankinta ja hankinta-aikataulu

Hankinta-aikataulu tulisi tehdä pian yleisaikataulun valmistumisen jälkeen. Hankinta-aikataulun tehtävänä on havainnollistaa työmaan tärkeimmät hankinnat ja toimia työkaluna hankintoja tehtäessä. Hankinnoista vastaavat henkilöt tulee määrittellä ja vastuut jakaa selkeästi, jotta kaikki tietävät, mitkä hankinnat ovat kunkin vastuulla.

Työmaan hankintoihin tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota ja niiden suunnittelun tulisi olla järjestelmällisempää. Hankinnan suunnitteluun ja tarjouspyynnön tekemiseen tulee varata riittävästi aikaa. Huolellinen hankinnan suunnittelu, hankinnan kohteen määrittely ja tarkka tarjouspyyntö edesauttavat hyvien ja vertailukelpoisten tarjousten tekemistä ja saamista. Suurimmat säästöt työmaalla tehdään huolellisilla hankinnoilla. Hankintoja tehtäessä on muistettava pyytää tilaajavastuulain määrittelemät todistukset yhteistyökumppaneilta.

Hankintoihin liittyviä tavoitteita ovat

- hankintojen tekeminen enintään tavoitearvion mukaiseen hintaan
- hankintojen tekeminen hankinta-aikataulun mukaisessa ajassa
- selkeästi tulkittavat ja yksiselitteiset hankintasopimukset.

*(Lehtonen 2009, luentomateriaalit).*

Hankintasopimuksia tehdessä siitä tulisi selvittää

- toimitettava tuote
- toimituksen laajuus
- tuotteen tai palvelun hinta
- toimitusaika
- laatuvaatimukset
- toimittajan ja tilaajan velvoitteet.

*(Lehtonen 2009).*

Hankintoja tehdessä ja tarjouksia vertaillen päätösvalta pitää olla työmaalla.

Työmaahenkilöstö on kuitenkin se taho, jonka täytyy olla asioiden kanssa tekemisissä päivittäin. Hinta ei saa olla ainoa mittari, joilla tarjouksia arvioidaan.

Alihankkijoita tulisi vertailla useilla kokemukseen perustuvilla mittareilla kuten

- aikataulun pitäminen
- kustannusarviossa pysyminen
- työn yleinen laatu ja laatuvaatimusten täyttyminen
- sopimussisällön täyttäminen
- tyytyväisyys ja yhteistyön sujuminen osapuolten kesken

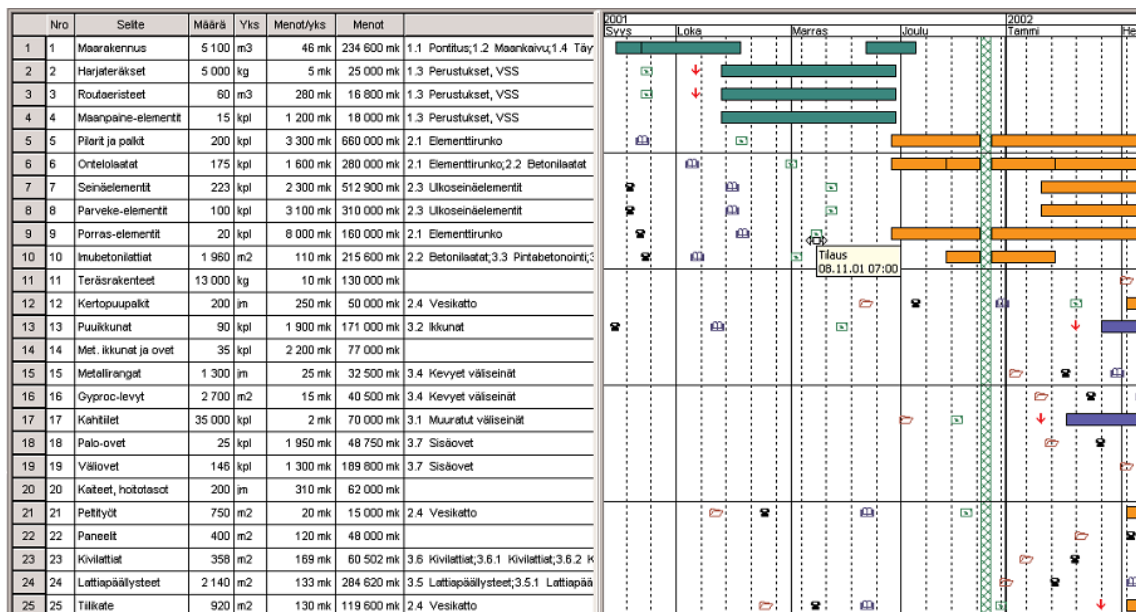
(Lehtonen 2009).

Poikkeuksellisen halpuihin tarjouksiin tulisi suhtautua epäillen ja näissä tapauksissa tarjoajan kanssa on käytävä läpi se, onko kaikki asiat huomioitu tarjouksessa.

Hankintojen suunnittelussa tulisi erityisesti huomioida suuret hankintakokonaisuudet ja panostaa hankintaresursseja niihin. Kriittisiä hankintoja ovat myös ne, joilla on joko suuri kustannusmerkitys, pitkä toimitusaika tai useita kilpailevia vaihtoehtoja.

Kustannuksiltaan suuret hankinnat ovat työmaan talouden kannalta kiistattoman tärkeitä. Suurimmat säästöt työmaalla voidaan tehdä juuri järkevillä hankinnoilla. Tuotteilla, joilla on pitkä toimitusaika, on keskeinen merkitys työmaan etenemisen ja aikatalujen pitämisen kannalta. Tällaiset hankinnat tulee suunnitella erityisen huolellisesti ja tehdä kaupat ajoissa. Kun työselityksessä ei ole tarkkaan määritelty tuotetta, tai jonkin työvaiheen voi toteuttaa usealla eri tavalla, on hankintaan myös kiinnitettävä erityishuomiota. Tällaisessa tapauksessa on mahdollista säästää kustannuksissa huomattavasti. Erilaisia toteutusvaihtoehtoja tulisi myös pohtia kun tuotteita valmistetaan palvelukeskuksella.

Hankinta-aikataulu tulisi tehdä aina kun kyseessä on vähänkään suurempi kohde tai kun urakka-aika on pitkä. Yleisesti käytössä oleva PlaNet+-ohjelmisto sisältää hyvän työkalun hankinta-aikataulun luomiseen (Kuvio 2). Hankinta-aikatauluun tulee sisällyttää kaikki kriittisimmät hankinnat eriteltyinä.



Kuvio 2: Esimerkki PlaNet+-hankinta-aikataulusta (Kuva: Jukka Hyppönen).

Hankinta-aikataulun tulisi sisältää seuraavat ajankohdat

- suunnitelmien tarveajankohta, mikäli suunnitelmia ei vielä ole
- ajankohta jolloin tarjouspyyntöä ruvetaan valmistelemaan
- tarjouspyyntöjen toimitusajankohta
- tarjousaika ja aikaa vertailun tekemiseen
- sopimuksen teko aika
- toteutus tai toimitusajankohta

(Lehtonen 2009).

Työmaan vastaava mestari määrittelee yleisaikataulun perusteella tuotteiden toimitusajankohdan. Toimitusajankohdan perusteella hankinnasta vastaava määrittelee muut edellä mainitut ajankohdat, jotta hankinta saadaan suoritettua huolellisesti haluttuun aikaan mennessä. Hankinta-aikataulu muuttuu, mikäli yleisaikatauluun tai työvaiheikatauluun tulee muutoksia. Aikataulumuutoksista on viipymättä ilmoitettava hankinnoista vastaavalle henkilölle, jotta hän voi tehdä tarpeelliset toimenpiteet asiaan liittyen. Lisä- ja muutostyöt on saatettava kaikkien tahojen tietoon, jotta ne voidaan huomioida töiden suunnittelussa. Kun työmaa on saatettu päätökseen, suoritetaan hankintatapahtumien lopputarkastelu. Työmaan kokemukset tuotteista tai toimijoista on saatettava hankinnoista vastaavan tietoon. Kokemuksia tulisi hyödyntää arvioitaessa jatkossa kenen kanssa töitä ryhdytään tekemään. (Miettinen 2000, 10-11.)

## 2.3 Piirustusaikataulu

Piirustusaikataulu tulee laatia heti yleis- ja hankinta-aikataulujen jälkeen. Piirustusten ja suunnitelmien tulee olla hyvissä ajoin tiedossa, jotta työt voidaan suunnitella tarkemmin ja niihin tarvittaviin hankintoihin jää tarpeeksi aikaa. Piirustusaikataulusta vastaa työpäällikkö, työmaainsinööri tai työnsuunnittelija yhdessä vastaavan työnjohtajan sekä suunnittelijoiden kanssa.

Piirustusaikataulu on tehtävä kaikille suunnitteluosapuolille (RAK, ARK, LVIS jne.) erikseen. Jaetussa urakassa kaikki urakoitsijat määrittelevät omat piirustusaikataulunsa niistä vastaavan suunnittelijan kanssa. On huolehdittava siitä, että eri alojen suunnittelijat huomioivat toistensa suunnitelmat. Erityisen huolellisesti on tarkistettava LVIS-suunnitelmat ristiriitojen ja päällekkäisyyksien varalta. Piirustusaikataulut esitellään ja hyväksytään ensimmäisessä työmaakokouksessa. Hyväksytty piirustusaikataulu tulee jakaa kaikille suunnittelijoille ja urakoitsijoille. (*Miettinen 2000, 11.*) (*Koski 1995, 48.*)

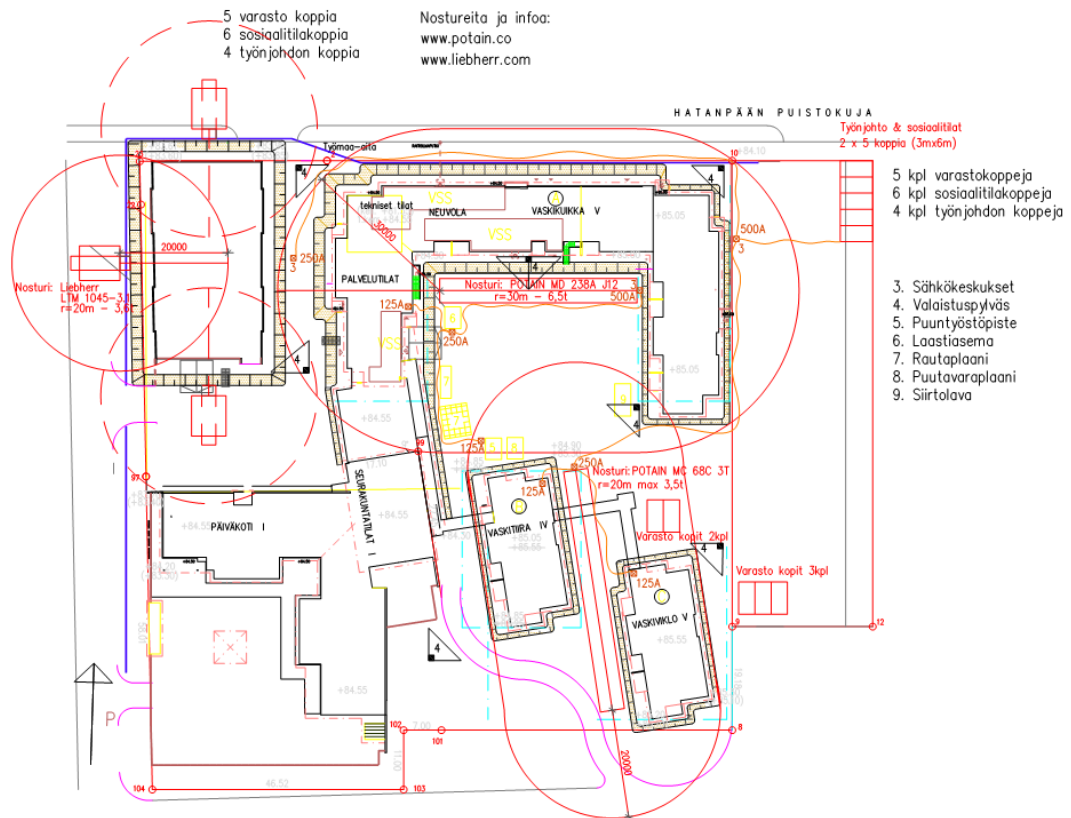
## 2.4 Työmaasuunnitelma

Työmaasta laaditaan ennen rakennustöiden aloittamista työmaasuunnitelma, jossa esitetään työmaa-alueen käytön suunnittelun keskeiset osat. Työmaasuunnitelma esitetään usein järjestelypiirroksena, johon merkitään kaikki keskeiset työmaa-alueet (kuvio 3). Työmaasuunnitelman ensisijaisena tarkoituksena on helpottaa järjestyksen, siisteyden ja yleisen turvallisuuden hallintaa. Järjestelypiirroksella voidaan myös helpottaa materiaalivirtojen sekä jätteiden käsittelyn ja lajittelun ohjausta. Tarvittaessa työmaasuunnitelma luodaan rakennusvaiheittain.

Työmaasuunnitelman yhtenä osana tehdään riskienarviointi. Työmaasuunnitelmassa esitetyt keskeiset asiat tarkistetaan käymällä läpi työmaasuunnitelmaa koskeva muistilista. Turvallisuus- ja työmaasuunnitelma laaditaan yleensä samanaikaisesti, jolloin niiden laadinnan yhteydessä tehdään vain yksi yhteinen riskienarviointi. Työmaasuunnitelman laadinnasta vastaa työmaan vastaava työnjohtaja.

Työmaasuunnitelmaa tehtäessä tulee huomioida

- tilaajan ja rakennuttajan antamat asiakirjat (turvallisuusasiakirja, liikennejärjestelyt, yhteensovittamisen säännöt)
- toimisto-, henkilöstö-, ja varastotilojen määrä ja sijoitus
- koneiden ja laitteiden sijoitus (nostolaitteet, maanrakennuskoneet, paalutuskoneet yms.)
- kaivu- ja täytemassojen sijoitus
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden lastaus-, purku- ja varastointipaikat
- työmaaliikenne ja sen liittyminen yleiseen liikenteeseen
- työpisteet ja varastointitilat
- jätepiisteet
- palontorjunta ja ensiapuvälineistön sijoitus
- valaisimien paikat
- sähköpiisteet ja reitit
- työmaan tiedotustaulut ja opasteet
- pysäköintialueet.



Kuvio 3: Esimerkki työmaasuunnitelmasta (Kuva: Jukka Hyppönen).

## 2.5 Laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma on asiakirja, jossa esitellään työmaatoiminnan laadun rakentuminen sekä sopimusosapuolien toimet, joilla sopimuksen ehdot täytetään. Laatusuunnitelma tulee tehdä aina ennen töiden aloittamista. Laatusuunnitelman laatimisesta vastaa yleensä pääurakoitsija, mutta on myös mahdollista, että se tehdään tilaajan ja pääurakoitsijan yhteistyönä. Pääurakoitsija voi myös vaatia laatusuunnitelman aliurakoitsijoiltaan ja tavarantoimittajiltaan. (*Mäki, Koskenvesa, Sahlstedt 2009, 11.*)

Taulukossa 1 on esitetty asioita, joita laatusuunnitelmassa tulisi suunnitella ja selvittää. Yrityksellä voi olla valmiina laatusuunnitelmamalli, mutta jokaisen työmaan laatusuunnitelma tulisi kuitenkin laatia erikseen ottaen huomioon työmaan erityispiirteet. Laatusuunnitelman laajuuteen vaikuttavat merkittävimmin hankkeen koko, vaativuus ja laatutavoitteet. Laatusuunnitelmassa voidaan viitata muihin asiakirjoihin, joita työmaalla on käytössä. Yleisiin sopimusehtoihin ja muihin laatudokumentteihin viittaaminen on yleistä, ja se auttaa pitämään laatusuunnitelman lyhyempänä ja helpommin käsiteltävänä. (*Mäki, Koskenvesa, Sahlstedt 2009, 11.*)

Laatusuunnitelmassa tulisi myös määrittää tehtävät, joista laaditaan erilliset tehtäväsuunnitelmat. Tehtäväsuunnitelmien tarkoitus on varmistaa yksittäisten toteutuminen asetettujen aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti. Laadun toteutumista tulisi seurata jatkuvasti hankkeen aikana, ja tulokset kirjata ylös myöhempää käyttöä varten. Tulosten avulla voidaan toimintaa ja laatujärjestelmää kehittää ja tehostaa ongelmakohtien valvontaa tulevilla hankkeilla. (*Mäki, Koskenvesa, Sahlstedt 2009, 11.*)

Taulukko 1: Laatusuunnitelman tulisi selvittää seuraavan kaltaisia asioita (*Mäki, Koskenvesa, Sahlstedt 2009, 11*).

<b>Kohteen yleistiedot</b>	Kohteen tiedot, laatusuunnitelman tavoite ja käyttö
<b>Ajallinen suunnittelu</b>	Aikataulujen laadinnan ja seurannan menettelytavat
<b>Taloudellinen suunnittelu</b>	Taloudellisen suunnittelun ja seurannan menettelytavat
<b>Ongelmien ehkäiseminen</b>	Yleisten ja todennäköisten teknisten, toiminnallisten ja hankintojen riskien kartoitus sekä niihin varautuminen ja ehkäisytoimenpiteiden suunnittelu
<b>Laadunvarmistus</b>	Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet, laatuongelmien selvittämisen menetelmät ja mallityökäytäntö
<b>Ympäristövaikutukset</b>	Rakentamisen vaikutukset ympäristöön, riskien kartoitus ja niihin varautuminen
<b>Työturvallisuus</b>	Työmaan turvallisuusriskien kartoitus ja ennaltaehkäisy ja eri osapuolten perehdyttäminen
<b>Kokouskäytäntö</b>	Toteutuksen tueksi järjestettävät kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat
<b>Kohteen luovutus</b>	Kohteen itselleluovutus, laadun todentaminen ja dokumentointi

## 2.6 Tavoitearvio

Tavoitearvio on kustannuslaskelman tai -arvion pohjalta laadittava litterakohtainen tavoitteellinen menoarvio, joka asettaa tuotannolle tavoitteet. Tavoitearvio on työmaan ensimmäinen loppukustannusennuste, johon työmaan toteutushenkilöstö sitoutuu.

Tavoitearvion laatii työmaan vastaava työnjohtaja sen jälkeen, kun hän on pitänyt palaverin tarjouslaskijan kanssa. Vastaavan työnjohtajan ja tarjouslaskijan palaveri on tärkeä tiedon jakamistilaisuus, jossa jokainen työvaihe tulisi käydä läpi siten kuin tarjouslaskija sen on ajatellut toteutettavaksi. Laskijan ajatuksia hyödyntäen ja omien



kokemustensa perusteella vastaava mestari luo tavoitearviosta sellaisen kuin se hänen toimintatapoihinsa parhaiten sopii. Tässä vaiheessa tulisi kriittiset hankinnat ja työmäärät tarkistaa ja korjata vastaamaan todellisia kuluja. Päätökset alihankintana tehtävistä työvaiheista tulisi päättää tavoitearviota laadittaessa. Alihankintakustannukset tarkentuvat vasta, kun urakoitsijat on kilpailutettu ja tarjousvertailu suoritettu.

Tavoitearviota laatiessa vastaava työnjohtaja saa työmaasta ensimmäistä kertaa selkeän kokonaiskäsityksen. Tavoitearvion tekemisen jälkeen sen laatija sitoutuu noudattamaan sitä ja pyrkii sen asettamien tavoitteiden pitämiseen. Tavoitearvio toimii jatkossa työmaan kustannustarkkailun pohjana.

### 3 Työn suunnitteleminen rakentamisen aikana

Työn suunnittelu ei ajoitu vain varsinaista rakentamista edeltävään aikaan, vaan sitä on jatkettava koko urakan ajan. Tässä vaiheessa suunnitelmat tarkentuvat, ja niitä on koko ajan täydennettävä kun rakentaminen edistyy. Rakentamisen aikana tehtävät suunnitelmat pohjautuvat yleisaikatauluun ja aiemmin sovittuihin asioihin.

#### 3.1 Rakentamisvaiheikataulu

Rakentamisvaiheikataulu laaditaan yleensä tietyille rakentamisvaiheelle, tehtävälle tai ajanjaksolle. Sen tarkoituksena on varmistaa yleisaikataulun toteutuminen ja tarvittaessa sen kiinniottaminen. Rakentamisvaiheikataulussa mitoitetaan tärkeimpien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien (Ratu T3) avulla. Sen laatimisesta vastaa aina työmaan työjohto tai työmaainsinööri. (Mäki ym. 2008, 28.)

Rakentamisvaiheikataulun lähtötiedot saadaan yleisaikataulusta, ja se valmistuessaan antaa puitteet tarkempien viikkoaikataulujen laadintaan. Rakentamisvaiheikataulu laaditaan joko 2–6 kuukauden pituisille ajan jaksoille tai rakentamisvaiheille. Yleisiä työvaiheita, joita varten rakentamisvaiheikatalu laaditaan ovat maarakennus- ja perustus-, runko-, sisävalmistus- sekä luovutusvaihe. (Mäki ym. 2008, 28.)

” Rakentamisvaiheikataulusta käytetään useita eri nimiä. Sitä kutsutaan rakentamisvaiheikatauluksi, työvaiheikatauluksi, jaksoaikatauluksi, runkoaikatauluksi, sisävalmistusaikatauluksi, jne.” (Miettinen 2000, 31).

Rakentamisvaiheikataulu esitetään yleisimmin jana-aikataulun tai paikka-aikakaavion muodossa (kuvio 4). Tehtävän kestojen tarkkuusvaatimus on yksi työviikkoa ja tehtävän ajankohdan puoli viikkoa.

	Loka		Marras			Joulu					Tammi			Helmi				
	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7
<b>B</b> 3. krs																		
<b>B</b> 2. krs																		
<b>B</b> 1. krs																		
<b>A</b> 3. krs																		
<b>A</b> 2. krs																		
<b>A</b> 1. krs	1		2	3	4	5						6	7					
1 Väliseinät	4 Kalusteasennus			7 Loppusiivous														
2 Pintabetoni	5 Mattotyöt																	
3 Tasoite / maalaus	6 Sisäovet / listat																	

Kuvio 4: Esimerkki sisävalmistusvaiheen rakentamisvaiheajakaudesta paikka-aikakaaviona. (Mäki ym, 2008, 30)

### 3.2 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulun tarkoituksena on varmistaa lyhyellä aikajänteellä työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö sekä riittävyys. Tavoitteiden perusteella voidaan arvioida tarvittavat resurssit ja verrata niitä käytettävissä oleviin resursseihin. Viikkoaikataulun avulla pyritään saavuttamaan yleis- ja rakentamisvaiheajakaatujen tavoitteet. Viikkoaikataulu laaditaan yleisaikataulun, rakentamisvaiheajakaatujen ja edellisten viikkoaikataulujen pohjalta. (Mäki ym, 2008, 31.)

Viikkoaikataulua laadittaessa vastaava työnjohtaja selvittää tavoitteet rakentamisvaihe- tai yleisaikataulusta. Tavoitteeksi voidaan asettaa esimerkiksi tietty rakenne, alue tai työvaihe, ja sen valmius tiettyinä päivinä. Lisäksi selvitetään, miten tavoitteisiin voidaan päästä ottaen huomioon käytettävissä olevat resurssit ja niiden lisätarve. Yhteistyö ja

sovitus muiden töiden kanssa on varmistettava. Viikkoaikataulu tulisi käydä läpi viikkopalaverissa, jolloin siihen voivat ottaa kantaa kaikki hankkeen osapuolet. Tässä vaiheessa käydään läpi ongelmakohdat ja ratkaistaan töiden yhteensovitus.

Viikkoaikataulut laaditaan viikoittain 1...3 viikkoon eteenpäin. Onnistunut suunnitelman mukainen tuotanto vaatii, että tehtävien läpiviemiseksi edellytykset ovat kunnossa. Tarvitaan vapaa työkohte, suunnitelmat, koneet, kalusto, materiaalit ja tekijät eli resurssit sekä riittävä aika kyseisen työn tekemiseen. Kun nämä edellytykset ovat kunnossa, on myös tehtävän toteutuminen mahdollista. (*Mäki ym, 2008, 31.*)

Viikkoaikatalu on järkevää suunnitella niin, että seuraavan viikon työt on suunniteltu tarkasti ja kahden seuraavan luonnosomaisesti. Luonnoksia tarkennetaan sitä mukaan kun töissä edetään, siten että ainakin yksi viikko eteenpäin on suunniteltu tarkasti. Viikkoaikatalun tulee olla realistinen ja sen laadinnassa on myös seurattava tarkasti työtehtävien etenemistä ja valmiusastetta.

### **3.3 Laadunvarmistus rakentamisen aikana**

Työmaan laadunvarmistusta on tehtävä työn jokaisessa vaiheessa, urakan aloituksesta luovutukseen saakka. Laadunvarmistus työn aikana on yksi tärkeimmistä työnjohdon tehtävistä, ja sitä tulee valvoa työn jokaisessa vaiheessa. Laatua on se, että työt tehdään järjestelmällisesti ja kerralla oikein. Edellisen työvaiheen suorittajan on varmistettava se, että seuraava työvaihe voidaan aloittaa hyvältä pohjalta.

Yksi työmaan laatu seurannan tärkeimmistä työkaluista on hyvin tehty laatusuunnitelma. Laatusuunnitelma on kuitenkin dokumentti, joka on laadittu ennen rakentamiseen ryhtymistä ja sen vuoksi se ei välttämättä sisällä kaikkea tarvittavaa tietoa. Laatusuunnitelmaa tulisikin päivittää työn aikana ja muokata sitä sen mukaan, millä menetelmillä ja materiaaleilla työt tehdään. Rakennusmateriaalien ja tavarantoimittajien työohjeisiin on tutustuttava huolellisesti ja suunniteltava työt niitä soveltaen.

Työvaiheiden sekä koko rakennushankkeen luovutusmenettelyyn on panostettava ja sille on varattava riittävästi aikaa aikataulutuksessa. Huolellinen itselleluovutus ja

tarvittavat korjaukset on tehtävä ennen kuin työtä hyväksytetään valvojalla. Työmaan työn laatua voidaan pitää hyvänä ja laadunvarmistusta onnistuneena, kun kohde voidaan luovuttaa tilaajalle ilman laatuvirheitä.

Esimerkki riittävästä työmaan laadunvarmistustoimenpiteistä:

- Sovi työmaalla noudatettava laadunvarmistuksen taso.
- Suunnittele laadunvarmistustoimet osana laatusuunnitelmaa. Tarkista
  - mitä urakkaohjelma edellyttää laadunvarmistuksesta
  - viranomaisten esittämät vaatimukset laadunvarmistuksesta
  - tyypilliset laatuvirheet
  - aiheutuuko aikataulusta laatuongelmia (kuivumisajat, suojaukset).
- Määrittele rakennusselostuksen ja suunnitelmien perusteella laadultaan vaativat, tuntemattomat ja vaikeat rakenteet ja tehtävät.
- Määrittele kohteen laaturiskit ja torjuntatoimenpiteet.
- Määrittele mitä laadunvarmistustoimenpiteitä omat työt, aliurakat ja toimitukset edellyttävät.
- Käy tilaajan kanssa läpi suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet ja tee pyydetyt korjaukset.
- Hyväksytä suunnitelma tilaajalla työmaakokouksessa.
- Perusta työmaalle laatukansio, johon tallennetaan
  - tarkastusasiakirjat
  - laatusuunnitelma ja laatudokumentit
  - mittaustulokset
  - tiedot käyttö- ja huoltokirjaa varten
  - katselmusmuistiot ja pöytäkirjat sekä osatarkastusmuistiot.
- Kirjoita laatuvaatimukset auki hankeasiakirjoista kuten työ- ja rakennusselostuksista sekä yleisistä lähteistä kuten RYL 2000 tai Rakennustöiden laatu 2009. Laatuvaatimusten kirjaaminen on osa tehtäväsuunnittelua. Vanhoja vaatimusluetteloita tulee käyttää harkiten, sillä kyse on nimenomaan hankekohtaisten vaatimusten esittämisestä. Asetettu laatuvaatimus voi koskea mm.
  - tuoteominaisuutta
  - työmenetelmää tai toimintatapaa
  - materiaalia tai rakennustarvikkeita.

- Määrittele toimenpiteet, joilla eri töiden laadunvarmistus todennetaan.  
Mahdollisia toimia ovat mm. mittaukset ja kokeet, mallit sekä tarkastukset.
  - Määrittele rakennustuotteille ja -materiaaleille asetettavat vaatimukset (tuoteominaisuus, suojaus ja säilytys, käyttöturvallisuus) hankintaa varten.
  - Suunnittele kuinka valvot aliurakoitsijan työn laatua.
  - Omien töiden osalta laadunvarmistus perustuu työntekijöiden omaan laadun tarkastukseen. Varmista, että
    - työntekijöillä on selvä käsitys työstä ja sen laatuvaatimuksista
    - työntekijät tuntevat oikeat työtavat ja työmenetelmät
    - mittalaitteet ja -välineet on huollettu ja kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti
    - tärkeimmistä ja laaturiskiä sisältävistä sisävalmistustöistä tehdään laaduntarkastuskortti.
  - Päätä vaadittava laadunvarmistuksen taso ja halutut laatudokumentit aliurakoitsijoilta. Varmista aina, että aliurakoitsijan työntekijät tietävät laatuvaatimukset.
    - itsevalvonta
    - perinteinen valvonta
    - laadun tarkastuskäytäntö
    - mallityö ja ensimmäinen työkohde
    - vastaanottokäytäntö.
  - Suunnittele rakennustuotteiden ja materiaalien tarkastusmenettely tuoteryhmittäin.
- Jos työssä tai rakennustuotteessa esiintyy laatupoikkeamia, niin
- suunnittele korjaus
  - selvitä poikkeaman syy
  - suunnittele miten jatkossa tulee menetellä ettei virhe toistu
  - tarkista heti seuraava työkohde varmistaaksesi ettei virhe toistu
  - tee tarvittaessa aliurakoitsijalle tai toimittajalle reklamaatio
  - ilmoita tilaajalle vakavista laatuvirheistä.
- Totea tehdyn työn laatu ja anna palaute
    - urakan mittaus
    - aliurakan vastaanotto

## 4. Toiminnan suunnittelun nykytila rakennusliike J. Malm:lla

Työnsuunnittelun tilanne rakennusliike J.Malmilla on hieman sekaisin eikä selkeää toimintamallia ole käytössä. Yrityksen avainhenkilöiden haastatteluissa kävi selvästi ilmi, että toimintamallin kehittämiseksi on tarvetta, ja se helpottaisi kaikkien urakkaan osallistuvien työtä. Palvelukeskuksen toiminta työmaiden apuna on ollut toimivaa, mutta siinä on edelleen paljon kehitettävää. Kehitystarvetta on etenkin projektin koordinoinnissa ja palvelukeskuksen tilausjärjestelmän kehittämisessä. *(Yrityksen avainhenkilöiden haastattelut 2009).*

### 4.1. Haastattelut

Kun työhön ryhdyttiin, kartoitettiin Rakennusliike J.Malm:n toimintatapoja haastatteluiden avulla. Haastattelut järjestettiin yhteistyössä Mikko Suopangin kanssa tammikuussa 2009. Haastatteluiden tarkoituksena oli selvittää organisaation nykyisiä toimintatapoja ja löytää ongelmakohdat, joissa on eniten kehitettävää.

Haastatteluihin osallistuivat seuraavat henkilöt:

- Jorma Malm, toimitusjohtaja
- Juhani Malm, työmaapäällikkö
- Jouko Malm, työmaapäällikkö
- Ilkka Pottila, urakalaskija/hankintainsinööri
- Jari Saarilampi, työmaamestari
- Ari Malm, työmaamestari
- Janne Malm, palvelukeskuksen työnjohtaja
- Juhani Nikkilä, kirvesmies
- Markku Rikala, metallityöntekijä

Haastatteluissa nousi esiin tiettyjä toistuvia asioita, joihin yrityksessä kannattaisi satsata tulevaisuudessa. Monet näistä asioista on hoidettavissa huolellisemmalla työnsuunnittelulla ja toimintatapojen kehittämisellä.

## 4.2. Työnsuunnittelun ongelmat

Haastatteluissa kävi ilmi, että työmaan käynnistämiseen osallistuvat kokevat uuden työmaakohteen aloituksen hankalana. Edellisen työmaan lopetus ja uuden aloitus menevät usein päällekkäin. Uuteen työmaahan perehtymiselle ja siihen valmistautumiselle ei jää tarpeeksi aikaa. Suunnitelmiin ehditään perehtyä vasta kun työmaa on jo käynnissä, jolloin asioita jää aina huomioimatta.

Urakan aloituksen kiireellisyyden vuoksi asiaa edesauttavat palaverit tulisi aina järjestää, ja ne tulisi valmistella huolellisesti. Nykyisellään ei ole vakiintunutta palaverikäytäntöä, vaan niitä järjestetään tilanteen mukaan. Nykyinen toimintamalli koetaan sellaiseksi, että osa olemassa olevasta tiedosta ei tule kaikkien osallistuvien tietoon.

Haastatteluissa tuli myös ilmi työmaamestareiden yleinen mielipide siitä, että työmaahan perehtymiselle ei jää tarpeeksi aikaa. Kun työmaata ei valmistella kunnolla ja työmaalle mennään ”puolikylmänä”, aiheuttaa se ongelmia alusta saakka.

*(Haastattelut, 2009)*

Myös hankintojen tekemiseen on tulevaisuudessa kohdistettava lisää panoksia. Urakan alkaessa ei nykyisellään tehdä lainkaan hankinta-aikatauluja, eikä vastuutaulukkoa hankinnoista. Tämä aiheuttaa jatkuvaa epätietoisuutta siitä, kuka hankinnat tekee ja milloin ne tulisi tehdä. Epätietoisuus aiheuttaa ongelmia työmaalla ja taloudellisia menetyksiä. "Viime hetkille jääneet hankinnat tehdään kiireellä ja tavarat otetaan sieltä, mistä ne nopeiten saadaan." *(Haastattelut, 2009)*

Esille nousseita työnsuunnitteluun liittyviä kehityskohteita ovat

- urakkaa edeltävien palaverikäytäntöjen kehittäminen
- aikataulusuunnittelun kehittäminen. (työnaikainen aikataulutusta puutteellista)
- hankintasuunnittelun kehittäminen. (Hankintavastuut epäselvät ja hankinta-aikataulun puute)



### **4.3. Työmaan ja palvelukeskuksen välinen toiminta**

Palvelukeskus on keskeinen osa rakennusliike J.Malmin toimintaa. Palvelukeskuksen tarkoitus on palvella työmaiden tarpeita tuottamalla esivalmisteita ja elementtejä työmaiden käyttöön. Palvelukeskusta on kehitetty ja laajennettu viime vuosina, mutta sen yhteistoimintaan työmaiden kanssa ei ole saatu selkeää toimintamallia. Kaikki työmaat toimivat itse parhaimmaksi katsomallaan tavalla tai siten kuin asiat on totuttu hoitamaan.

Palvelukeskuksen pyörittämisestä vastaa tällä hetkellä kaksi henkilöä toimitusjohtaja Jorma Malm sekä palvelukeskuksen nokkamies Janne Malm. Kahden henkilön välinen vastuunjako koetaan ongelmalliseksi ja johtovastuuta tulisi selkiyttää. Työmailla asia näkyy siten, ettei aina ole tiedossa kumpi asiaa palvelukeskuksella hoitaa ja kumpaa tulisi asiassa lähestyä.

### **4.4. Työmaan ja palvelukeskuksen tiedonkulku ja sen ongelmat**

Tietoa ja tavaraliikennettä palvelukeskuksen ja työmaiden välillä on päivittäin. Tilausten ja toimitusten hallitseminen on hankalaa, kun tilauksia tehdään kaikilla käytössä olevilla viestimillä. Tämä aiheuttaa sen, että töiden hallinta palvelukeskuksella on vaikeaa ja se koetaan epäloogiseksi. Palvelukeskukselle tulevia tilauksia varten on luotava helppokäyttöinen lomake, jota kaikki työmaat käyttävät tilauksia tehdessä.

Työmaiden keskeisin huolenaihe on se, ettei palvelukeskukselta saada tietoa työmaalle. Tuotteiden toimitusaikoja voidaan vain arvailla ja usein tuotteiden työpiirustusten tulkitseminen jää ainoastaan tuotteen valmistajan vastuulle.

Esille nousseita työmaan ja palvelukeskuksen väliseen toimintaan liittyviä kehitystarpeita ovat

- palvelukeskuksen työnjohdon vastuunjako selväksi.
- tilausten tekemiseen saatava helppo työkalu
- tilausten seuranta ja valvontaa kehitettävä.

## **5. Kehittämisehdotuksia**

### **5.1. Työmaan käynnistäminen**

Työmaiden käynnistämiseen on kiinnitettävä enemmän huomiota ja sen suunnitteluun on käytettävä enemmän aikaa. Tiedon täytyy siirtyä avainhenkilöiden välillä ja asioita tulee kirjata tarkemmin ylös.

### **5.2 Aikataulut**

Yleisaikataulun työmaille laatii toimitusjohtaja Jorma Malm. Yleisaikataululuonnos tulisi tehdä heti urakkasopimuksen kirjoittamisen jälkeen, jotta kaikki työmaahan osallistuvat ehtivät rauhassa perehtyä aikatauluun. Yleisaikataululuonnos toimitetaan kaikille työmaahan osallistuville urakoitsijoille. Kaikilta osallistuvilta sivu- ja aliurakoitsijoilta on vaadittava aikataulut omista töistään määritettyyn päivään mennessä. Näiden urakoitsijoiden esittämät aikataulut sovitellaan yhteen ja lisätään aikatauluun. Mikäli töiden yhteensovittamisessa on hankaluuksia, on järjestettävä osallistuvien tahojen kesken palaveri, jossa asiat sovitaan.

Työmaalle nimetyn vastaavan mestarin ja yleisaikataulun laatijan on pidettävä yhteinen palaveri yleisaikatauluun liittyen. Palaverissa sovitaan kaikki epäselvät asiat ja tehdään aikatauluun tarvittavat muutokset. Kun yleisaikataulu on lyöty tässä palaverissa lukkoon on se toimitettava päivitettyinä kaikille osapuolille.

Työmaan muiden aikataulujen osalta vastuu niiden laatimisesta on työmaan vastaavalla mestarilla tai työmaainsinöörillä. Toimitusjohtaja voi antaa tarvittaessa tukea aikataulujen laadinnassa, mutta päävastuu niistä on työmaalla.

Työmaalle on laadittava viikoittainen aikataulu, jossa esitetään tärkeimpien työmaalla tehtävien työvaiheiden eteneminen. Viikkoaikataulua on pidettävä siten, että se etenee koko ajan kolme viikkoa edellä. Kuluva viikon aikataulu tulisi olla aina laadittuna tarkasti ja se tulisi olla sellainen, että sitä pystyy kuka tahansa työmaalla oleva

lukemaan ilman laatijan opastusta. Toinen viikko on suunniteltava siten, että viikon tärkeimmät ja tahdistavat työvaiheet on jo merkitty, mutta tarkennukset tehdään viimeistään sinä edeltävänä viikonpäivänä kun urakoitsijapalaveri järjestetään.

Kolmannesta viikosta tulee olla tehtynä luonnos, jota täydennetään seuraavalla viikolla. Viikkoaikataulu helpottaa työmaan johtamista, kun asioita kirjataan koko ajan paperille, eivätkä ne jää muistin varaan. Viikkoaikataulun avulla on helpompi hahmottaa tulevia tapahtumia ja ristiriitaisuuksiin voidaan puuttua hyvissä ajoin etukäteen. Seuraavan viikon viikkoaikataulu tulee ottaa esille viikottaisessa urakoitsijapalaverissa, jolloin kaikki osapuolet voivat sitoutua siihen.

Aikataulujen laadinta helpottaa huomattavasti töiden suunnittelua työmaalla. Kun aikataulut on laadittu huolellisesti, keventää se myös työnjohtajien vastuuta. Sairastapauksen sattuessa korvaava työnjohtaja voi tukeutua viikkoaikatauluun suunnitellessaan työtehtäviä. Huolellisen aikataulutuksen avulla voidaan paremmin ennakoida esivalmistetuotteiden teettämistä ja materiaalihankintoja.

### **5.3. Palaverit**

Ensimmäinen työmaata koskeva palaveri on niin sanottu yleispalaveri. Yleispalaveriin osallistuvat urakkaan sillä hetkellä sidotut osapuolet. Palaveriin tulisi minimissään osallistua urakkalaskija, toimitusjohtaja, vastaavan mestari ja mahdollisista maanrakennustöistä vastaava työnjohtaja. Ensimmäisessä palaverissa käydään läpi yleisaikataulu, suunnitelmat, resurssitarpeet ja muut urakan erikoispiirteet.

Yleispalaverin tärkein tehtävä on perehdyttää kaikki osapuolet urakkaan ja sopia urakkaa koskevista perusasioista. Palaverissa kirjataan ylös kaikki epäselvät asiat, jotka tulisi selvittää ennen työmaan aloitusta. Palaverissa laaditaan vastuumatriisi, johon kirjataan kunkin osapuolen vastuut ja ne asiat, jotka tulee selvittää seuraavaan palaveriin mennessä. Seuraavan palaverin järjestämisaika lyödään lukkoon. Palaverista kirjataan muistio ja siihen liitetään laadittu vastuumatriisi. Muistio välitetään kaikille palaveriin osallistuneille.

Ensimmäisen ja toisen palaverin välissä työmaan vastaavamestari ja urakkalaskija pitävät palaverin työmaata koskien. Palaverissa käydään vaiheittain läpi molempien näkemykset ja ratkotaan ongelmakohtia. Palaverissa keskustellaan läpi asiat, kuinka kukin työvaihe on ajateltu tehdä. Palaveri on erittäin tärkeä tiedonjakamistilaisuus, jossa urakkalaskijan ja työmaajohdon näkemykset asioista yhtenäistyvät. Työmaamestari voi saada tilaisuudesta hyviä ideoita ja evästyksiä työmaata koskien. Lopullinen toteutustapa ja vastuu jää kuitenkin mestarin huoleksi. Tämän palaverin pohjalta työmaan vastaava mestari laatii tavoitearvion. Tavoitearviota voidaan vielä täydentää mikäli siinä on epäselviä asioita.

Toinen palaveri ennen urakan aloitusta järjestetään ensimmäisessä palaverissa sovittuna aikana. Toiseen palaveriin osallistuvat urakkalaskija, toimitusjohtaja, työmaamestari, palvelukeskuksen edustaja ja myös muut työmaan avainhenkilöt. Toisessa palaverissa käydään läpi kaikkien edellisessä palaverissa heränneet kysymykset ja ongelmat. Kysymyksiin esitetään ratkaisut, ne hyväksytään ja kirjataan ylös. Palaverissa käydään läpi työmaan resurssitarve ja sovitaan minkälaisella miehityksellä työt aloitetaan. Resurssisuunnittelusta vastaa toimitusjohtaja, mutta tässä vaiheessa kaikki osapuolet esittävät oman näkemyksensä asiasta. Erikoismiesten tarve on myös käytävä läpi ja sovittava, tehdäänkö työt omilla miehillä vai aliurakointina. Työmaalla tarvittavat koneet ja muu kalusto käydään läpi. Työmaan aikataulut käydään porukalla läpi, ja sitä koskevat muutosehdotukset käsitellään.

Työmaan vastaava mestari esittelee työmaan aluesuunnitelman. Aluesuunnitelmaan tehdään tässä vaiheessa muutokset, mikäli niitä tarvitaan. Palaverin jälkeen aluesuunnitelma lyödään lukkoon ja toimitetaan eteenpäin.

Yksi toisen palaverin tärkeimmistä asioista on sopia hankinnoista. Hankinnoista sopiminen voidaan tehdä varsinaisen palaverin päätteeksi, sillä kaikkien toiseen palaveriin osallistuvien ei tarvitse olla läsnä tässä tilaisuudessa. Hankinnoista sovittaessa ovat paikalla ainakin hankinta-insinööri, työmaan vastaava mestari, toimitusjohtaja sekä palvelukeskuksen työnjohtaja.

Urakkalaskija tuo palaveriin listan tärkeimmistä hankinnoista. Listan perusteella sovitaan, kuka ottaa vastuun mistäkin hankinnoista. Päätetään, mitkä tuotteet

valmistetaan palvelukeskuksella, mitkä hankitaan ulkopuolisilta, ja mitä toteutetaan työmaalla. Hankinnoista laaditaan hankintavastuutaulukko, ja päätetään kunkin hankinnan tarveajankohdat. Tarveajankohta suunnitellaan yleisaikataulun perusteella ja merkitään ylös. Näiden tietojen perusteella hankintainsinööri laatii hankinta-aikataulun.

Hankintavastuiden pääperiaatteena pidetään sitä, että hankintainsinööri vastaa suuremmista hankinnoista ja työmaa pienemmistä hankinnoista. Tuotteista, jotka valmistetaan palvelukeskuksella, sovitaan myös tässä palaverissa. Kiirehankinnoista vastaa työmaa. Laaditut hankintavastuutaulukko ja hankinta-aikataulu toimivat työmaan ja toimiston työkaluina töitä suunniteltaessa. Mikäli aikatauluihin tai suunnitelmiin tulee muutoksia, on muutokset siirrettävä heti koskemaan myös hankinta-aikataulua. Aikataulumuutoksista tiedottamisesta vastaa työmaan vastaava mestari.

## **5.4 Hankinta**

Hankinnat ovat yksi tärkeimmistä työvaiheista kun halutaan tehdä kannattavaa rakennusliiketoimintaa. Hankintojen tekemiseen on panostettava ja niiden tekemiseen on uhrattava riittävästi aikaa ja resursseja.

Hankinta-aikataulu on työkalu, jolla määritellään se, kuka hankinnat tekee ja milloin. Hankintavastuiden selkeä kirjaaminen poistaa epätietoisuutta ja helpottaa töiden suunnittelua. Hankinta-aikataulun tekemiseen käytetty aika maksaa itsensä moninkertaisena takaisin paremmin tehtyjen edullisempien hankintojen muodossa.

Hankintojen tekemisen helpottamiseksi on luotava hankintarekisteri yhteistyökumppaneista, joiden kanssa on tehty yhteistyötä. Hankintarekisteriin merkitään yhteistyöyritysten tiedot ja yhteyshenkilöiden yhteystiedot. Rekisteriin myös kirjataan kokemukset miten yhteistyö kunkin kumppanin kanssa on sujunut. Rekisteriä säilytetään toimistolla, ja määrääjain siitä toimitetaan kopio työnjohdolle.

## 5.5 Tilauslomakemalli ja tilausohje

Tilauslomake on tehty työmaiden käyttöön palvelukeskukselle kohdistuvia tilauksia varten. Tilauslomakkeessa on kentät yksinkertaisia tavarantiloja varten ja kentät liitettäviä kuvia varten.

Tilauslomake on sähköinen täytettävä pdf-lomake (kuvio 5). Lomake on tallennettu cd-levylle tämän työn liitteeksi. Pdf-lomakkeessa on kentät tilaajan ja tilauksen perustietoja varten, tilattavaa tuotetta varten, valmistukseen liittyviä tietoja varten sekä kentät työkuviin liittämistä varten. Lomakkeessa on myös valmiit painikkeet tilauksen lähettämistä varten sekä painike tilauksen tulostamiseksi omaan käyttöön.

**Lähetys- ja tulostuspainikkeet**

**Tilauksen perustiedot**

**Tilauksen sisältö**

**Valmistuksen liittyvä osa**

**Työkuvaa liitteenä**

Litteenä	Tuote	Koko	Koko	Määrä	Toimitus pvm
256656	Puutavara 50 x 100	3530mm		12kpl	
256622	Terasverkkö 8mm #1 50	1500 x 600		25kpl	
216665	Liitteen mukaisia elementtejä			2 kpl	

Päivämäärä	Työntekijä	Tuote	Tunnit	Määrä
20.5.2009	Ralle Kirvesmies	Puutavarat ja verkot	3	
21.5.2009	Seppo Timpuri	Elementit	8	
22.5.2009	Seppo Timpuri	Elementit	8	

**Liitettyä:**  
Puutavara hallilta. Mikäli tavaraa ei ole palvelukeskus tilaa tavarat. Sotito ennen kuin tavara lähtee liikkeelle

**Liitettyä:**  
Tavara Hattu Puumerkitä. Lasku nro. 654516132  
Toimitettu 25.5.2009

**Handwritten work photo description:**  
Puutavara  
50 x 100  
600 x 400  
6500  
2700

Kuvio 5: Esimerkki täytetystä tilauslomakkeesta.

Lomakkeen ensimmäinen osa sisältää tekstikentät tilauksen perustietoja varten. Tilaus ja toivottua toimituspäivämäärää varten on kenttä josta avautuu kalenterinäkymä. Kalenterinäkymästä klikkaamalla saadaan toivottu päivä tulostettua kenttään. Ensimmäisessä osassa on myös kentät tilaajan tietojen syöttämiseksi.

Toinen osa sisältää taulukkokentän tilattavia tuotteita varten. Tuotteen tiedot ovat syötettävissä kenttiin, joista ne on helppo lukea. Tilattavien tuotteiden litteranumeron voi myös kirjata ylös tuotteen kohdalle. Kun litteranumeron kerran tarkistaa ja kirjaa tuotteen tilaukseen, seuraa se tuotetta tilauksesta toimitukseen saakka ja tulee kohdistettua oikein. Litteranumeron avulla palvelukeskuksella toimiva työntekijä osaa kohdistaa tehdyt tunnit tuntikorttiin ja merkitä siihen litteran. Tuntikirjausta tehdessä ei tarvitse enää miettiä, mihin tunnit kirjataan. Taulukkokentän alla on lisätietokenttä tuotteiden valmistukseen liittyviä merkintöjä varten. Lisätietokenttään voidaan kirjata ylös myös se, onko materiaalia tilattu palvelukeskukselle tilattavan tuotteen valmistusta varten.

Lomakkeen kolmas osa on tuotteen valmistukseen liittyvä osa. Taulukossa on kentät mihin palvelukeskuksella merkitään kunkin tuotteen valmistuspäivämäärä, tekijä ja valmistukseen käytetyt tunnit.

Lomakkeen toinen ja kolmas sivu ovat tuotteiden valmistukseen liittyvien piirustusten liittämistä varten. Työmaa piirtää piirustukset käsin paperille ja skannaa kuvat sähköiseen muotoon (.jpg, .gif, .png tai .tif). Lomakkeen toisella ja kolmannella sivulla olevia kenttiä klikkaamalla avautuu valikko skannatun kuvan liittämistä varten.

## **5.6 Ehdotus sähköpostin käytöstä tilausjärjestelmän parantamiseksi**

Jotta palvelukeskuksen tilaukset saadaan keskitettyä yhteen paikkaan, on luotava tilauksia varten pyhitetty sähköpostitili, jonne kaikki palvelukeskukselle menevät tilaukset lähetetään. Tili voisi olla vaikka [tilaukset@jmalm.fi](mailto:tilaukset@jmalm.fi), mutta sen saa yritys itse luoda haluamukseen. Tilauspostiin luodaan käyttöoikeudet palvelukeskuksen työnjohtajalle sekä toimitusjohtajalle (Jorma Malm), jotka vastaavat palvelukeskuksen töiden hallinnasta. Tilille luodaan kansiot *Käsittelyssä* sekä *Käsitelty*.

Kun tilaus lähetetään työmaalta ja saapuu palvelukeskukselle se menee lukemattomana "saapuneet-kansioon". Kun tilaus avataan saapuneet-kansiosta se tulostetaan heti paperiseksi ja viesti siirretään käsittelyssä-kansioon.

Käsittelyssä-kansion sisällöstä voidaan seurata parhailaan työnalla olevia tai muuten keskeneräisiä töitä. Kansio toimii työnjohdon työkaluna, jolla voidaan seurata sillä hetkellä kesken olevia tilauksia. Kansion avulla kaikki palvelukeskusken työjohtamiseen osallistuvat voivat tarkastella kaikkia tilauksia, vaikka ei itse olisikaan vastaanottanut tilausta. Käsittelyssä-kansion avulla keskeneräiset työt on kirjattuna muistiin eikä työtilanne ole ainoastaan työjohtajien muistin varassa.

Kun tilauslomakkeen mukaiset tuotteet valmistettu, lomakkeen tiedot täytetty ja tuote toimitettu työmaalle voidaan tilausta pitää käsiteltyinä. Kun tilaus on käsitelty siirretään tilauslomake "käsittelyssä-kansiosta" "käsitelty-kansioon". Käsitelty kansio toimii vanhojen tilausten arkistona ja sen avulla voidaan vanhoja tilauksia tutkia ja etsiä niistä tietoja.

Kun tilaukset kulkevat tämän yksinkertaisen kansiohierarkian läpi (Saapuneet → Käsittelyssä → Käsitelty) tulevat ne aina käsiteltyä hallitusti, niiden etenemistä voidaan seurata helposti ja ne säilyvät muistissa tulevaisuutta varten. Kun lomakkeet täytetään huolellisesti on niitä helppo käsitellä. Selkeät toimintamallit vähentävät virheitä ja tekevät toiminnasta joustavampaa ja helpommin ennakoitavaa.



## 5.7 Kehitysnäkökulmia toimiessani palvelukeskuksella

Työn valmistumisen aikana siirryin toimimaan työmaalta palvelukeskukselle. Työnkuvaani kuului hankintojen tekemistä ja palvelukeskuksen töiden ja logistiikan koordinointia. Kolmen kuukauden aikana on käytännön työkokemus avainpaikalla tuonut mieleen joitakin uusia kehitysehdotuksia ja vahvistanut tässä työssä aiemmin havainnoituja näkemyksiä.

Työmaan ja palvelukeskuksen yhteydenpidossa täytyy tapahtua muutos siten, että tilaukset palvelukeskukselle tehdään ainoastaan kirjallisena. Tämä on asia, mistä työmaat luistavat jatkuvasti ja pyrkivät saamaan tilauksensa nopeammin tekemällä ne puhelimitse. Puhelimitse tehty tilaus ei käytännössä nopeuta tilauksen etenemistä lainkaan, tilauksen kirjaaminen vain siirtyy palvelukeskukselle. Puhelimitse vastaanotettu tilaus myös korottaa riskiä siitä, että vastaanotettaessa ja kirjatessa tapahtuu virheitä. Kun työt tilataan kirjallisena, pakottaa se tilaajan istumaan ajattelemaan asiaa hieman tarkemmin. Huolellisesti tehty tilaus, mistä selviää kaikki tarvittava tieto, on kaikkein nopein tapa saada asia etenemään. Tämän työn tuloksena tehty tilauslomake helpottaa tilauksen tekemistä entisestään.

Vieraita eivät myöskään ole tapaukset, missä tilaukset välitetään suoraan palvelukeskuksen työntekijöille. Tällaisessa tapauksessa palvelukeskuksen työnjohto ei saa lainkaan tietoa tilatuista tuotteista ja annetuista työtehtävistä. Aikataulut heittävät tuotannossa ja kuljetuksissa kun työt etuilevat toisiaan. Kohtuullista olisi, että työnjohtoa edes informoitaisiin asiasta. Myös työntekijät joutuvat kiusalliseen asemaan, kun ei ole tiedossa mikä tilaus on tärkeysjärjestyksessä ensin.

Useaan otteeseen tapahtui myös niin, että kaksi eri työnjohtajaa toimitti tilauksen samasta asiasta palvelukeskukselle. Toinen tilaus toimitettiin suoraan työntekijöille ja toinen oikeaa reittiä kirjallisena. Onneksi tapaukset huomattiin ennen kuin tuotteita alettiin valmistaa. Tämä herättää kysymyksen, olisiko työmaan sisäisessä kommunikaatiossa kehitettävää?

Yksinkertainen lääke kaikkiin edellämainittuihin epäkohtiin on se, että kaikki tilaukset tehdään kirjallisena ja ne kulkevat samaa reittiä.

Työntekijöiden tuntikirjaukseen on tehty syksyn alkaessa muutos, jossa palvelukeskuksella tehdyt tunnit kirjataan tuotannonhallintaan palvelukeskuksella. Aikaisempi tapa oli, että jokaisen työmaan työnjohtaja kirjasi oman työmaansa tunnit. Uusi toimitatapa edellyttää, että tilauksissa täytyy olla maininta mille litteralle kyseinen tilaus halutaan kohdistaa. Uusi toimintatapa pitää kirjauksen ajan tasalla ja reaaliaikaisena. Virheitä tapahtuu vähemmän kun ei tarvitse muistella viikkojen takaisia asioita. Tämä toimintatapa vähentää myös toimistopäälükön kiirettä palkkojen maksuissa.

Yleinen tuntuma toiminnasta on se, että työkalut joustavaan ja toimivaan toimintaan ovat olemassa. Työkaluja vain tulisi käyttää ohjeistusten mukaan, vaikka se saattaa joskus tuntua turhalta. Kaikkien täytyy sitoutua uusiin toimintatapoihin, vaikka vanhat juurtuneet käytännöt tuntuisivat helpommalta. Koko asialla saavutettava hyötyy valuu hiekkään, mikäli joku toimii järjestelmän vastaisesti. Suunnitteluun ja järjestelmällisyyteen täytyy nähdä vaihua, mutta se on ainoa keino saada työt sujumaan joustavasti.

## Lähteet

Yrityksen avainhenkilöiden haastattelut. 2008. Kangasala.

Annala, E & Hyttinen, R. 1987. Tuotannonohjaus. Rakentajainkustannus Oy  
RTK Rakennustietosäätiö. Helsinki.

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan  
laatutoiminnot. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja -ohjaus. Tampereen  
teknillinen korkeakoulu ja Rakennustieto Oy. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Lehtonen, T. 2009. R5185 Työmaan talous. Opintojakson luentomateriaali  
kevällä 2009. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu

Miettinen, H. 2000. Talonrakennustyömaan työsuunnittelun luentomateriaali.

Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2007. Aikatalukirja 2008. Talonrakennusteollisuus  
ry ja Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy. Jyväskylä.

Mäki, T., Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2009. Rakennustöiden laatu 2009.  
9. uudistettu painos. Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustietosäätiö. Tampere:  
Rakennustieto Oy.

## Liitteet

1. Haastattelun kysymykset ja vastaukset.
2. PDF-muotoon tallennettu tilauslomake cd-levy:llä.