

# **Työmaan toimihenkilön ohjeet**

Jari Piironen

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2011  
Rakennusalan työnjohto  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

JARI PIIRONEN: Työmaan toimihenkilön ohjeet

Opinnäytetyö 42 s., liitteet 19 s.  
Marraskuu 2011

---

Rakennushankkeen toteutus on pitkäkestoinen prosessi pääurakoitsijan kannalta. Rakentamisen lopputuotteelle asetetaan monia erilaisia kustannus-, aikataulu- sekä laatuvaatimuksia, jotka on huomioitava rakentamisen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Myös rakentamisessa huomioitavat työturvallisuusvaatimukset ovat lisääntyneet viime vuosina.

Tavoitteena oli kerätä opinnäytetyön raporttiin tietoa ja ohjeita rakennushankkeen asiakirjoista sekä rakennustöiden suunnittelusta ja toteuttamista. Tavoitteena oli myös antaa yleiskuva rakennushankkeen toteutuksen suunnittelusta pääurakoitsijan näkökulmasta katsottuna. Ohjeiden sisältö kerättiin rakentamisessa yleisesti käytössä olevista ohjeista ja määräyksistä. Työssä käytetyt merkittävimmät lähteet olivat Ratu- ja RT-kortisto sekä Ratu-käsikirjat.

Laajasta aiheesta koostui kokonaisuus, joka sisältää tietoa rakennushankkeen kaupallisista ja teknisistä asiakirjoista sekä rakennuskohteen kustannuksia, aikataulua, laatua sekä työturvallisuutta käsittelevistä tuotantosuunnitelmista. Mukana on myös yksittäisten töiden suunnitteluun ja toteutuksen ohjaamiseen liittyvää tietoa ja ohjeita.

Johtaakseen rakennustöitä tehokkaasti, rakennustyömaan toimihenkilön on tärkeää tietää rakennushankkeen sisältö sekä ymmärtää rakentamiselle asetetut kustannus-, aikataulu- ja laatuvaatimukset. Rakentamisessa on myös varattava tarpeeksi aikaa toteutusta ohjaavalle ja sitä helpottavalle töiden suunnittelulle.

## ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Management

JARI PIIRONEN: Construction Site Clerical Worker's Instructions

Bachelor's thesis 42 pages, appendices 19 pages  
November 2011

---

The building project is a long lasting process from the main contractor's point of view. There are many cost, schedule and quality requirements for the end product of a construction that has to be considered in planning and realization of a construction. Also the occupational safety requirements in a construction have increased over the past few years.

The Target of this thesis was to collect information and instructions from documents of a building project and planning and realization of the construction work. One target was also to give an overview of the realization's planning in a building project from a main contractor's point of view. Contents of the instructions were collected from the directives and decrees that are in general use. The most notable source materials in this thesis were Ratu- and RT- files and Ratu- handbooks.

The ensemble was comprised of the large subject that handles commercial and technical documents of building project and production plans that deal with costs, schedule, quality and occupational safety. The thesis includes also information and instructions of planning and diversion of a realization of the single works.

To manage construction work effectively, it is important for construction site clerical worker to know the contents of the building project and understand cost, schedule and quality requirements in the object of the construction. Also in the construction there has to be enough time for diversion of a realization and planning that facilitates realization.

---

Key words: Work management, planning of works, realization's diversion.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Yrityksen tiedot .....	5
1.2	Työn tavoite ja rajaukset .....	5
1.3	Työ- ja selvitysmenetelmät .....	6
2	RAKENNUSHANKKEEN ASIAKIRJAT .....	7
2.1	Kaupalliset asiakirjat .....	9
2.1.1	Urakkaohjelma .....	9
2.1.2	Urakkarajaliite .....	10
2.1.3	Urakkasopimus .....	12
2.1.4	Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja .....	13
2.2	Tekniset asiakirjat .....	14
3	LAADITTAVAT TUOTANTOSUUNNITELMAT .....	16
3.1	Taloudelliset suunnitelmat .....	17
3.1.1	Litterointi .....	18
3.2	Rakentamisen aikataulut .....	19
3.2.1	Aikataulusuunnittelu .....	20
3.2.2	Yleisaikataulun eri rakennusvaiheet .....	22
3.3	Laatusuunnitelma .....	23
3.4	Hankintasuunnitelma .....	25
3.5	Työmaan turvallisuussuunnitelma ja työmaasuunnitelma .....	26
4	TÖIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS .....	28
4.1	Työn suunnittelu .....	28
4.1.1	Tehtäväsuunnitelma .....	29
4.2	Työn toteutusvaihe .....	31
4.2.1	Työn aloituspalaveri .....	33
4.2.2	Työkohteen vastaanotto .....	34
4.2.3	Työnaikainen aikataulun valvonta .....	35
4.2.4	Toimenpiteet aikataulun pitämiseksi .....	36
4.2.5	Työnaikainen laadunvalvonta .....	38
4.2.6	Itselleluovutus .....	39
5	YHTEENVETO .....	40
	LÄHTEET .....	41
	LIITTEET .....	43
	Liite 1. Urakkaohjelman sisältö .....	43
	Liite 2. Urakkarajaliitteen sisältö .....	44
	Liite 3. Urakkasopimuksen sisältö .....	45
	Liite 4. Litterointinimikkeet .....	47
	Liite 5. Lähtötiedot aikataulusuunnitelmiin .....	49
	Liite 6. Aikatauluissa huomioitavat työt .....	50
	Liite 7. Laatusuunnitelman laadintaohje .....	51
	Liite 8. Esimerkki hankintasuunnitelmasta .....	53
	Liite 9. Turvallisuus- ja työmaasuunnitelmassa huomioitavat asiat .....	54
	Liite 10. Tehtäväsuunnitelman laadintaohje .....	56
	Liite 11. Aliurakan aloituspalaveripöytäkirja .....	58
	Liite 12. Itselleluovutuksen virhe- ja puutelistasta .....	60
	Liite 13. Urakoitsijoiden ja tilaajan vastuu työn edistymiselle .....	61

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Yrityksen tiedot

Rakennusliike J. Malm Oy on yli 30 vuoden kokemuksen omaava keskikokoinen rakennusalan perheyritys, jonka päätoimipiste sijaitsee Kangasalan kunnan Lentolan kaupunginosassa. Päätoimipisteessä on yrityksen toimistotilat ja palvelukeskus. Rakennusliikkeen toiminta keskittyy suurimmaksi osaksi Pirkanmaan alueelle ja sen tarjoamiin palveluihin kuuluu uudis- ja korjausrakentaminen sekä sopimusurakointipalvelut. Rakennusliikkeen asiakaskunta koostuu julkisista tilaajista, yrityksistä ja yksityisasiakkaista. Viime vuosina toiminta on keskittynyt suurelta osin tuotantotilojen ja julkisten tilojen rakentamiseen.

Rakennusliike J. Malm Oy:n henkilöstöön kuuluu noin 60 henkilöä. Toimitusjohtajan lisäksi yrityksen toimihenkilöinä on toimistopäällikkö sekä 6 työnjohtajaa. Rakennusliikkeen työntekijöinä on rakennusalan ammattilaisia, joilla on laaja osaaminen rakentamisen eri alueilla. Yrityksen oma palvelukeskus työllistää säännöllisesti n. 5-8 henkilöä ja siellä valmistetaan eri työkohteisiin mahdollisimman valmiiksi koottuja rakennusosia. Palvelukeskuksen valmistamia tuotteita ovat mm. puuseinäelementit, pienemmät piha-rakennukset, paikallavalumuotit sekä valmiit raudoitusosat.

### 1.2 Työn tavoite ja rajaukset

Työn tavoitteena oli tehdä rakennusliikkeen toimintaan soveltuva työmaan toimihenkilöiden ohjeet. Ohjeiden on tarkoitus olla avustava työkalu työhön perehtymisessä sekä suuremmissa työkohteissa vaadittavien tuotantosuunnitelmien sekä muita toteutusta helpottavien suunnitelmiin laadintaan. Ohjeet käsittelevät myös työmaalla tapahtuvaa töiden suunnittelua ja toteutusta.

Työ sisältää perustietoa rakennushankkeen asiakirjoista, työmaan aloittamisessa tehtävistä tuotantosuunnitelmista sekä myös yksittäisten työsuoritusten suunnittelusta ja toteutuksesta. Työmaan työnjohtajan ohjeet on tarkoitus olla yrityksen käytettävissä vuoden 2011 loppuun mennessä.

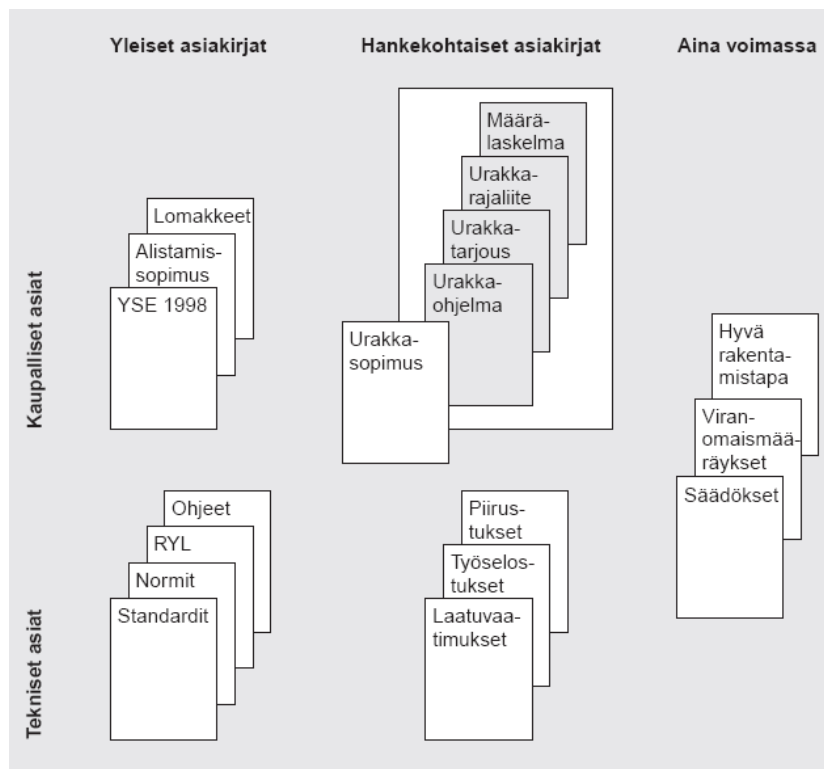
### 1.3 Työ- ja selvitysmenetelmät

Työn tietolähteinä on käytetty yleisesti käytössä olevia julkaisuja, kuten Ratu- ja RT-kortistoa, Ratu-käsikirjoja ja muita Rakennustieto Oy:n ja Rakennustietosäätiö RTS ry:n julkaisuja, rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja, työturvallisuuslakia sekä valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta. Osa tiedoista on myös kerätty Tampereen ammattikorkeakoulun oppimateriaaleista, sähköisistä julkaisuista, työn tekemisen aikana käydyistä keskusteluista sekä osittain myös opiskelijan oman työkokemuksen kautta kertyneestä tiedosta. Liitetiedot ovat lähdetietojen avulla laadittuja asiakirjapohjia ja ohjeita sekä eri tietolähteistä kerättyjä tarkentavia tietoja.

## 2 RAKENNUSHANKKEEN ASIAKIRJAT

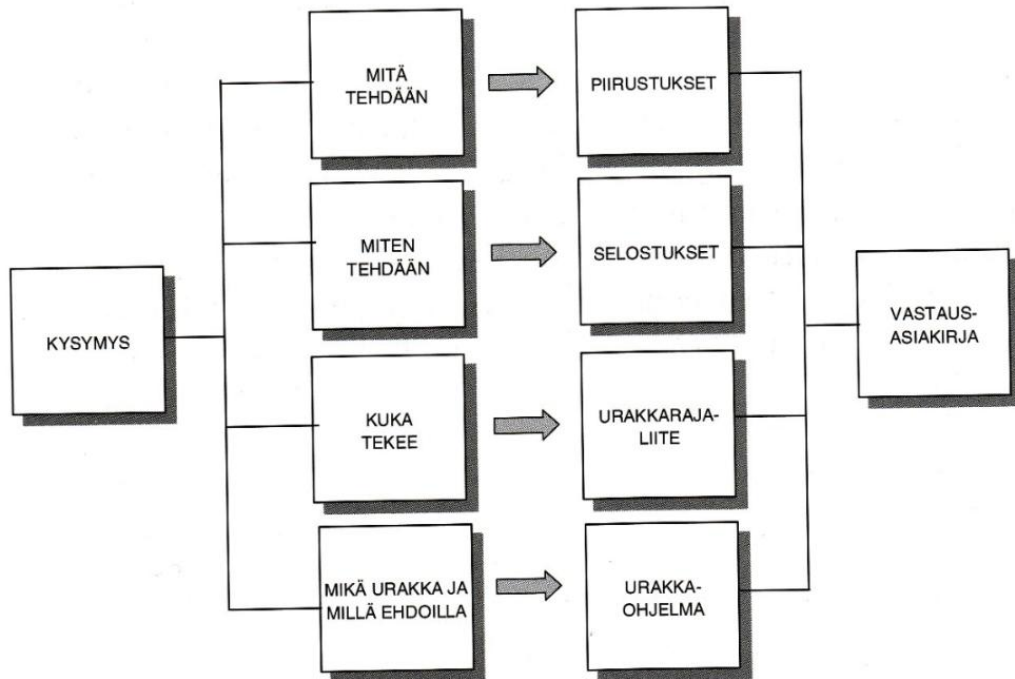
Ennen rakentamisvaiheen toteutusta on rakennuskohteeseen laadittu urakkaa kuvaavia urakka-asiakirjoja. Urakka-asiakirjat ovat sekä kaupallisia että teknisiä asiakirjoja, joiden mukaan rakennusurakan toteutusaikataulu, lopputuote ja kustannukset voidaan määrittellä. Kaupalliset asiakirjat kuvaavat (rakennushankkeen osapuolien kesken) liikesuhteen ominaisuuksia ja tekniset asiakirjat kuvaavat kohteen ominaisuuksia (RT 16-10768 2002, 1). Näiden asiakirjojen perusteella urakasta tehdään tarjouspyyntö. Asiakirjojen mukaan urakka myös tarjotaan, ja jos tarjous hyväksytään, urakan toteuttamisesta sovitaan tilaajan ja urakoitsijan/urakoitsijoiden kesken sekä kirjoitetaan urakasopimus. Urakasopimukseen sidotaan kohteeseen laaditut kaupalliset ja tekniset asiakirjat. Rakentaminen tulee toteuttaa urakasopimuksen ja siihen sidottujen asiakirjojen mukaisesti. Tarpeen mukaan rakentamisen aikana kohteeseen laadittuja teknisiä asiakirjoja tarkennetaan ja uusia asiakirjoja luodaan.

Rakennuskohteeseen laadittujen kaupallisten ja teknisten asiakirjojen lisäksi rakentamista ohjaavat myös rakennushankkeen eri osapuolien väliset sopimusasiakirjat, yleisesti käytössä olevat rakentamista koskevat määräykset, ohjeet, laatuvaatimukset sekä lainsäädäntö (Rakentamisen ohjaus 2011). Kuvassa 1 on esitetty tarkemmin rakennushankkeen eri asiakirjoja:



KUVA 1. Asiakirjat rakennushankkeessa (RT 16-10768, 1)

Rakennuskohteen toteutuksesta vastaavan urakoitsijan (tai urakoitsijoiden) toimihenkilöiden täytyy tietää, mitä heidän vastuullansa oleva rakennushanke pitää sisällään. Ilman selkeää käsitystä rakennushankkeen sisällöstä, on vaikea suunnitella ja ohjata rakennustöitä sujuvasti, oikea-aikaisesti ja kustannustehokkaasti. Rakennushankkeen eri vaiheissa esiintyy kysymyksiä ja epäselvyyksiä, joihin yleensä löytyy vastaus urakkoiteen asiakirjoista (kuva 2).



KUVA 2. (Urakka-asiakirjojen sisältöjako (Kankainen & Junnonen 2004, 59)

Kaupallisten asiakirjojen, joita ovat esimerkiksi urakkaohjelma ja urakkarajaliite, on tarkoitus kuvata mahdollisimman tarkasti rakennuskohteen eri urakoiden sisältöä, velvollisuuksia ja vastuualueita. Tekniset asiakirjat kuvaavat sisältöä ja toteutustapaa. (Kankainen & Junnonen, 59)



## 2.1 Kaupalliset asiakirjat

Yleisten sopimusehtojen (1998) mukaan rakennusurakan kaupallisiin asiakirjoihin kuuluvat urakkasopimus, urakkaneuvottelupöytäkirja, rakennusurakassa käytettävät yleiset sopimusehdot, tarjouspyyntö ja ennen tarjouta annetut kirjalliset lisäselvitykset, tarjous, urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot, urakkarajaliite, kohteen määrä- ja mittaluettelot sekä muutostöiden yksikköhintaluettelo (YSE 1998, 13 §). Tässä työssä on käsitelty ainoastaan urakkaohjelman, urakkarajaliitteen ja urakkasopimuksen sisältöä.

### 2.1.1 Urakkaohjelma

Urakkarajaohjelma on tarjouspyynnön liitteeksi tehtävä sopimusasiakirja, joka on kirjallinen yleiskuvaus rakennushankkeesta, rakennushankkeen eri urakoista sekä urakassa käytettävistä yhteisistä pelisäännöistä. Urakkaohjelman laadinta antaa myös tilaajalle mahdollisuuden vaikuttaa urakoitsijan toimintaan asettamalla urakoitsijalle työn toteuttamisessa huomioitavia velvoitteita. Velvoitteiden asettamisen tarkoitus on ennaltaehkäistä työssä ilmeneviä ongelmia. Urakkaohjelmassa voidaan esittää myös ne asiat, jotka ovat tilaajalle tärkeitä hankkeen toteuttamisessa ja lopputuotteessa. Tämän kaltaisia asioita ovat esimerkiksi urakka-aikataulu, laadunvarmistustoimet ja urakoitsijan valintaperusteet. Urakkaohjelmassa kerrotaan yhteisten pelisääntöjen lisäksi myös kuinka kohteen urakkahinta muodostuu ja kuinka se maksetaan. Urakkaohjelma sisältää myös tarjouksen jättämistä koskevat ohjeet. (Kankainen & Junnonen, 51–52)

Urakkaohjelman tulee kuvata kyseisen hankkeen erityispiirteitä ja tarkentaa niitä asioita urakassa, joita rakentamisen yleisissä sopimusehdoissa ei ole valmiiksi määritelty. Urakkaohjelman tulee myös ilmaista ne asiat, jotka helpottavat tai vaikeuttavat urakoitsijan suoritusta poikkeavalla tavalla. Urakkaohjelmassa on määritelty myös tilaajan omat hankinnat. (Kankainen & Junnonen, 51–52).

Liitteessä 1 on esitetty rakennusurakan yleisten sopimusehtojen asiakirjamallin mukainen urakkaohjelman sisältö.

## 2.1.2 Urakkarajaliite

Urakkarajaliite on rakennushankkeen eri urakoitsijoille laadittu asiakirja. Urakkarajaliitteen tehtävänä on kuvata työmaan hallintojärjestelyt, yhteistoimintavelvoitteet, yleiset järjestelyt ja palvelut, täsmentää vastaanottomenettelyyn ja käyttöönottoon liittyvät tehtävät sekä yksilöidä eri urakoitsijoiden urakkarajat, jotka eivät ilmene suunnitelma-asiakirjoista (Kankainen & Junnonen, 52). Pienemmissä rakennushankkeissa urakkaohjelma ja urakkarajaliite voivat olla samassa asiakirjassa.

Urakkarajaliite tarkoittaa rakennushankkeen toteuttamisesta vastaavien eri urakoitsijoiden vastuualueita ja velvoitteita ja on tärkeä asiakirja varsinkin silloin, kun urakka on jaettu pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijoiden kesken. Asiakirjan tavoitteena on kohdistaa rakennusurakan työt pää- ja sivu-urakoitsijoiden kesken niin, ettei urakkarajojen ulkopuolelle jäisi mitään kohteessa suoritettavia rakennustöitä.

Jos rakentamisessa ilmenee työ, jota ei ole missään urakka-asiakirjassa kohdistettu kuuluvaksi, ja jota ei voida olettaa kuuluvaksi mihinkään urakkaan, työn suorittava urakoitsija on oikeutettu tekemään kyseisen työn erikseen laskutettavana lisätyönä. Urakkarajaliitteen (niin kuin urakkaohjelmankin) tulee myös kuvata rakennushankkeen töiden toteutusta helpottavat tai vaikeuttavat erityispiirteet (Kankainen & Junnonen, 53).

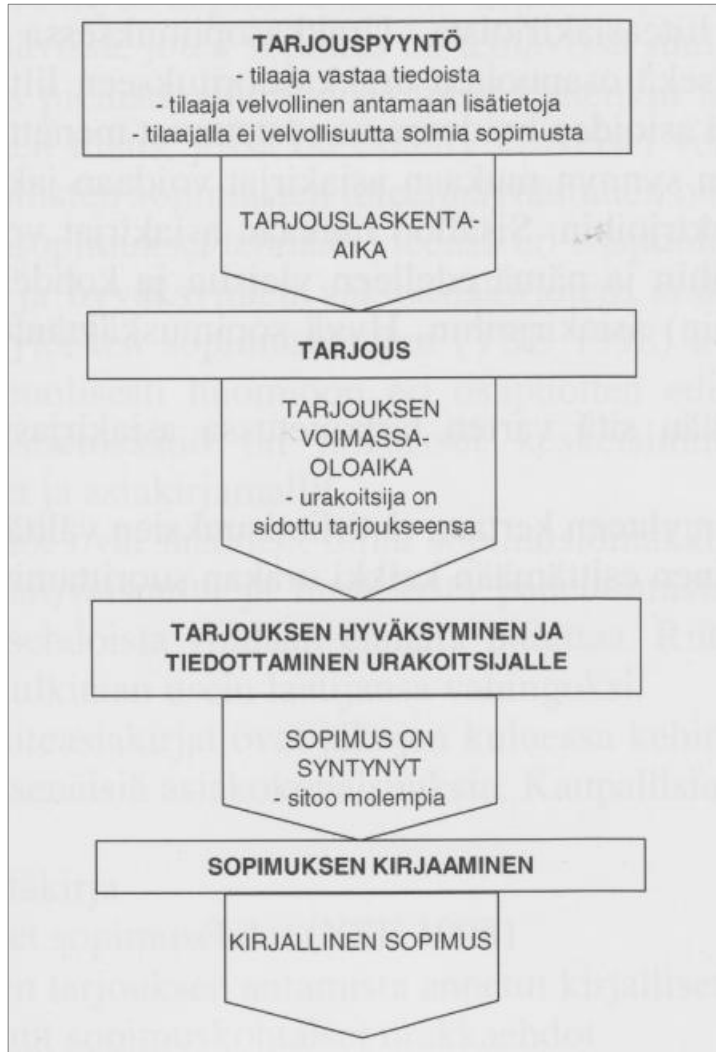
Urakkarajaliitteessä on myös asetettu suunnittelijoille rakentamisaikana suoritettavia velvollisuuksia. Esimerkiksi urakkarajaliite voi velvoittaa rakennuskohteen suunnittelijoita laatimaan yhdessä pääurakoitsija kanssa kohteeseen suunnitelma-aikataulun. Suunnitelma-aikataulun tavoitteena on varmistaa, että pääurakoitsijalla on työn toteutukseen vaadittavat suunnitelmat laadittuna tai päivitettyinä sovittuina ajankohtina. Yksi tärkeä laadittava suunnitelma on esimerkiksi rakennussuunnittelijan laatima varauspiirustus (kuva 3). Varauspiirustus tulee olla rakennuskohteen betonielementtitoimittajilla (jos kohteessa sellaisia on) käytettävissä ennen kuin he voivat aloittaa elementtien valmistuksen.

Liitteessä 2 on esitetty rakennusurakan yleisten sopimusehtojen asiakirjamallin mukainen urakkarajaliitteen sisältö.



### 2.1.3 Urakkasopimus

Kun tilaaja on saanut tarjoukset ja tehnyt tarjousvertailun, tilaajan edustajat valitsevat tarjouksen antaneista urakoitsijoista yhden tai useamman urakkaneuvotteluun. Urakkaneuvottelun tavoitteena on päästä sopimukseen rakentamisen toteuttamista. Kuvassa 4 on kuvattu tarkemmin urakkasopimuksen syntyminen ja sitä edeltävät vaiheet.



KUVA 4. Urakkasopimuksen syntyminen (Kankainen & Junnonen, 57)

Rakennushankkeen eri osapuolien tulee tutustua huolella urakkaohjelman, urakkarajaliitteen sekä muiden urakkaan liittyvien asiakirjojen, kuten suunnitelmien ja työselosteiden sisältöön, ennen kuin he sitoutuvat rakennushankkeeseen. Urakkaneuvottelun tarkoitus on myös varmistaa, että sopijaosapuolet ovat ymmärtäneet urakkaan liittyvät asiat, kuten sopimusehdot, laaditut suunnitelmat, aikataulu ja laatuvaatimukset (Kankainen & Junnonen, 58).

Urakkasopimuksen liitteeksi tulee rakennushankkeen viimeisimmät kaupalliset ja tekniset asiakirjat. Näitä kutsutaan yhteisellä nimellä urakka-asiakirjoiksi, jotka velvoittavat urakan eri sopijaosapuolia toimimaan niiden mukaisesti. Yleensä rakennusurakkasopimukset sidotaan myös valmiiksi määriteltyihin rakennustyön yleisiin sopimusehtoihin (YSE1998).

Syntynyt urakkasopimus voi olla tilaajan ja pääurakoitsijan välinen, tai sopimukseen voi olla myös sidottu tilaajan järjestämät sivu-urakoitsijat, jotka usein ovat alistettuja pääurakoitsijan alaisuuteen. Kaikki ylimääräiset työt, mitä ei ole selkeästi määritelty urakka-asiakirjoissa, eikä urakoitsija ole voinut urakkasopimusta kirjattaessa asiakirjojen, suunnitelmien ja työselosteiden pohjalta olettaa urakkaan kuuluvaksi, ovat urakkaan kuulumattomia lisätöitä. Tällaisten töiden osalta urakoitsijalla on oikeus pyytää lisämaksua, mikäli ne toteutetaan.

Liitteessä 3 on esitetty rakennusurakan yleisten sopimusehtojen asiakirjamallin mukainen urakkasopimuksen sisältö.

#### 2.1.4 Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja

Rakennuttaja on veloitettu lain edessä (Vna 205/2009, § 7) laatimaan rakennuskohteeseen työturvallisuusasiakirjan. Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja tehdään työturvallisuuslain ja valtioneuvoston rakennustyön turvallisuutta koskevien asetusten pohjalta. Työturvallisuusasiakirjassa on otettava myös huomioon kohteen erityispiirteet.

Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja liitetään usein tarjouspyynnön liitteeksi, jotta urakoitsijat voivat laskea kustannukset myös rakentamisen aikana suoritettaville työturvallisuustoimenpiteille (Kankainen & Junnonen. 53.). Tilaajan asettamat työturvallisuusveloitteet voivat olla työturvallisuuslakia ja -asetuksia vaativampia.

Työturvallisuusasiakirja asettaa urakoitsijoille toteuttamisessa huomioitavia työturvallisuutta ja työmaan ympäristöä koskevia veloitteita. Pääurakoitsijan vastuulla on laatia rakennuskohteeseen työmaan turvallisuussuunnitelma ja työmaasuunnitelma rakennuttajan työturvallisuusasiakirjan tiedot huomioon ottaen (Vna 205/2009, § 3, 10–11).

## 2.2 Tekniset asiakirjat

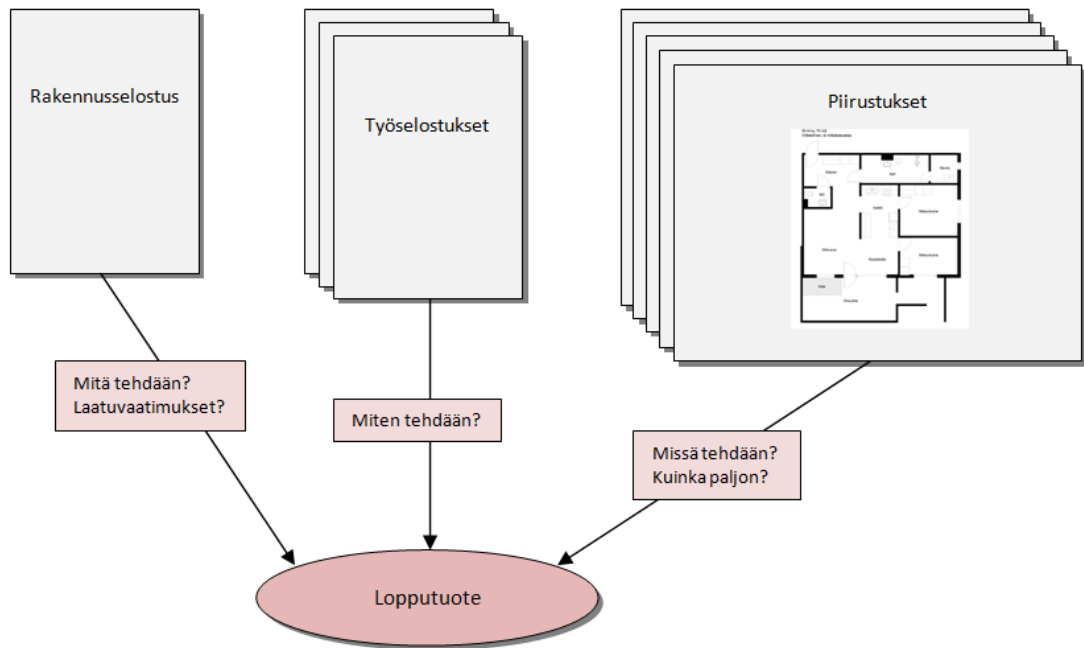
Rakennuskohteen arkkitehti (pääsuunnittelija) laatii kohteeseen rakennusselosteen ja pääpiirustukset sekä mahdolliset lopputuotetta havainnoivat luonnoskuvat (kuva 5). Arkkitehdin suunnitelmien pohjalta muut kohteeseen nimetyt suunnittelijat laativat omat työtä tarkentavat suunnitelmansa. Suunnittelijoiden piirustuksia ja työselostuksia sekä rakennuskohteelle määriteltyjä laatu- ja lopputuotevaatimuksia kutsutaan teknisiksi asiakirjoiksi (YSE 1998, § 16).

Teknisiin asiakirjoihin luetaan myös rakentamisessa yleisesti käytössä olevat rakentamishjeet, rakennushankkeen yleiset laatuvaatimukset (RYL), normit, standardit ja muut vastaavat julkaisut. Tämän kaltaisista teknisistä julkaisuista käytetään yhteistä nimitystä yleiset (tekniset) asiakirjat. Hankekohtaiset asiakirjat taas kuvaavat rakennuskohteen ominaisuuksia. Mitä selkeämmät ja ristiriitaisemmat kohteen suunnitelmat ovat, sitä helpompi on määrittellä rakentamisen lopputulos kustannusten, laadun ja aikataulun suhteen.



KUVA 5. Arkkitehdin luonnos Luhtaan päiväkodista

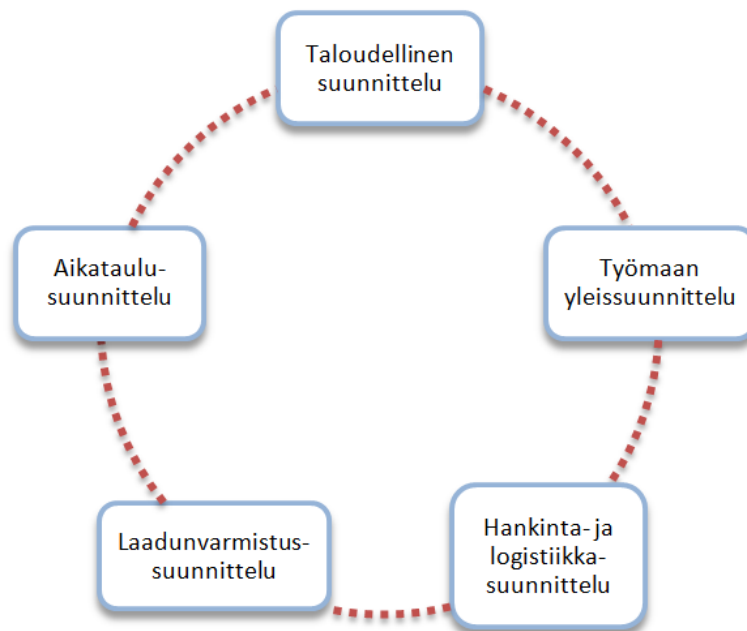
Hankekohtaisia asiakirjoja ovat rakennusselostus, tarkentavat työselostukset sekä rakennuspiirustukset (kuva 6). Rakennusselostuksen tehtävänä on esittää rakennuskohteen ominaisuudet, rakennusratkaisut, käytetyt rakennustarvikkeet ja laatuvaatimukset. Työselostus tarkentaa ja antaa ohjeet yhden tai useamman työlajin suoritukseen ja työpiirustusten avulla esitetään kohteen sijainti sekä laajuus, määrät ja mitat. (Kankainen & Junnonen, 55)



KUVA 6. Hankekohtaiset asiakirjat (Kankainen & Junnonen, 55, muokattu)

### 3 LAADITTAVAT TUOTANTOSUUNNITELMAT

Tuotannosuunnittelu kohdistuu moneen eri aihekokonaisuuteen (kuva 7). Suunnittelu aloitetaan jo tarjousvaiheessa taloudellisilla tuotantosuunnitelmissa ja ennen rakentamista laaditaan toteutuksen aikataulu pääpiirteittäin. Myös työmaan käyttöä (ja mahdollisesti myös työmaan ympäristöä) sekä laadunvarmistusta koskevat suunnitelmat on asetettu pääurakoitsijan laadittaviksi ennen rakentamisen aloittamista tai heti rakentamisen alkaessa. Myös rakennuskohteen hankinta- ja logistiikkasuunnittelu on tärkeä osa tuotannosuunnittelua. Tuotannosuunnittelun tavoitteena on saavuttaa rakentamiselle asetetut ajalliset, taloudelliset ja laadulliset tavoitteet (Ratu 80-0126 1998, 1).



KUVA 7. Tuotantosunnittelu (Ratu 80-0126, 1, muokattu)

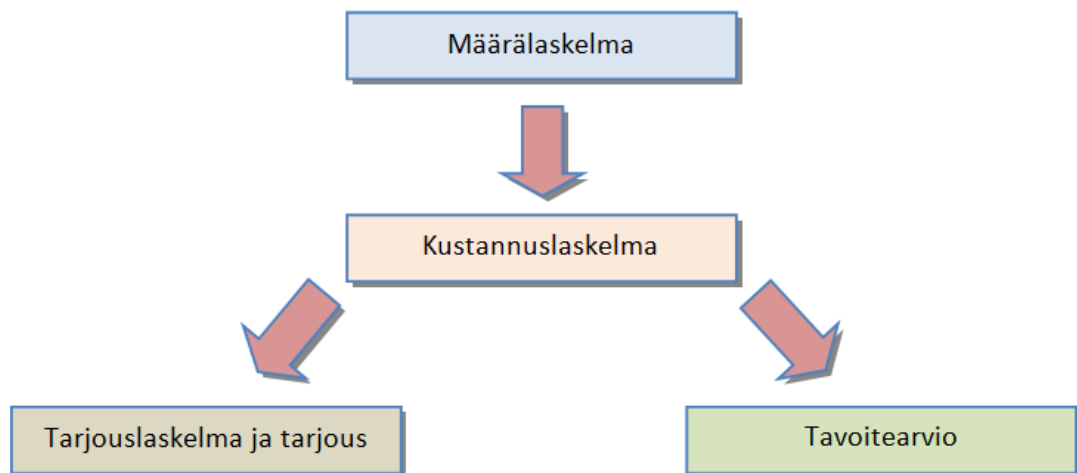
Tuotantosunnitelmat voivat olla joko koko hanketta koskevia tai yksittäistä tehtävää koskevia suunnitelmia, joihin on tarkoitus tallentaa vain olennainen osa rakentamisen toteutukseen liittyvistä tiedoista (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt 2008, 17). Kaikessa tuotannon suunnittelussa tulee huomioida rakennuskohteen erityispiirteet.

Tässä työssä on käsitelty taloudellisia suunnitelmia, aikataulusuunnitelmia, laadunvarmistussuunnitelmaa, hankintasuunnitelmaa sekä työmaan turvallisuus- ja työmaasuunnitelmaa.



### 3.1 Taloudelliset suunnitelmat

Rakennuskohdetta tarjottaessa tehdään kohteen määrälaskelman pohjalta kustannuslaskelma, jossa on tavoitteena huomioida kaikki mahdolliset urakkakohteen rakentamisesta syntyvät kustannukset. Kustannuslaskelman pohjalta tehdään tarjouslaskelma, jonka hinnan mukaan rakennusurakka tarjotaan, sekä tavoitearvio, jossa määritellään rakentamisen toteuttamiselle varatut kustannukset (kuva 8). Rakentamisen aikana suunnitelluissa kustannustavoitteissa pysyminen on yksi tärkeimmistä asioista kannattavassa yritystoiminnassa.



KUVA 8. Määrälaskennan pohjalta syntyvät taloudelliset suunnitelmat

Töiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida tavoitearviossa toteutukselle varatut kustannukset. Mitä tarkempia ovat kustannuslaskelma ja sen pohjalta laadittu tavoitearvio eri työvaiheiden osalta, sitä varmemmin työn toteutuksesta syntyvät kustannukset vastaavat suunniteltuja. Taloudellisessa suunnittelussa on myös tärkeää tietää ja erottaa merkittävät kustannukset vähemmän merkittävistä kustannuksista. Esimerkiksi kustannuslaskentavaiheessa ei ole tarpeellista laskea turhan tarkkaa määrää kipsilevyneleille tai kipsilevyruuveille. Suurimmat kulut eri uudisrakennuskohteissa koostuvat useimmiten maanrakentamisesta, runkotöistä sekä taloteknisistä (LVISA-) töistä (Hilksa 2011).

### 3.1.1 Litterointi

Laskelmissa työvaiheittain jaotellut kustannukset ovat litteroitu (numeroitu) omaan ryhmäänsä. Litteroiden pääryhmät määrittelevät litteran ensimmäisen numeron. Toinen numero tarkoittaa pääryhmän alla olevaa työtä. Seuraavat kaksi numeroa jaottelee työn sisältöä ja litteran viimeisiä numeroita voidaan lisätä tarpeen mukaan jaottelemaan työtä vielä pienempiin kokonaisuuksiin. Kahta ensimmäistä numeroa kutsutaan rakentamisnimikkeiksi ja seuraavia kahta numeroa suoritusnimikkeiksi. Esimerkiksi perusmuurien (ts. sokkelien) levymuottityö voidaan litteroida numerolle 2212. Litterassa numero 22 kertoo perusmuureista ja numero 12 kertoo levymuottityöstä.

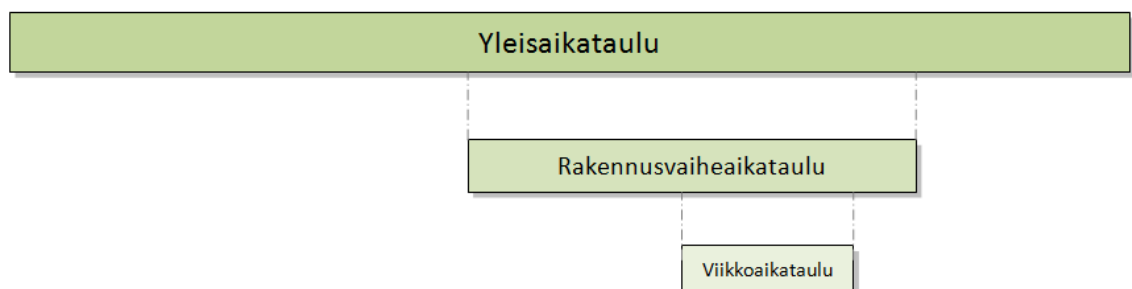
Litteroinnissa käytettävät rakentamis- ja suoritusnimikkeet on esitetty erillisessä liitteessä (liite 4). Liite on Rakennusliike J. Malm Oy:n omaan käyttöön muokattu litterointiohje.

### 3.2 Rakentamisen aikataulut

Yleiset sopimusehdot asettaa pääurakoitsijan velvollisuudeksi tehdä rakennuskohteesta yleisaikataulun yhdessä muiden urakoitsijoiden sekä tilaajan kanssa. Yleisaikataulu on urakka-aikaan sidottu aikataulu, jossa on määritelty kohteen eri rakennusvaiheiden aikataulullisesti merkittävät työt sekä rakennuskohteen eri urakoitsijoiden töiden alkamis- ja päättymisajankohdat. Yleisaikataulussa on huomioitava myös eri toimintakokien ja koekäytön vaatimat ajat ja siihen on merkittävä mahdolliset rakennuttajan hankinnat ja rakennuttajan järjestämät erillisurakat sekä rakennushankkeelle asetetut välitavoitteet. Pääurakoitsijan laatima yleisaikataulu (ts. työaikataulu) hyväksytään osapuolten kesken noudatettavaksi ja sen toteutumista seurataan rakentamisen aikana. Yleisaikataulua voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla, lukuun ottamatta aikataulun tarkentumista. (YSE 1998, § 5)

Hyvin laadittu yleisaikataulu on mahdollista toteuttaa, se helpottaa merkittävistä työmaalla tapahtuvaa työn johtamista ja työmaan hankintojen ajoittamista. Epäonnistunut aikataulusuunnittelu taas johtaa usein siihen, että työt myöhästyvät ja tulee mahdollisia laatuvirheitä ja kustannustavoitteiden ylittymisiä (Ratu 1216-S, 2006, 1). Suuremmissa rakennuskohteissa aikataulu on hyvä jakaa rakennuksen eri osille (esim. kerrokset/lohkot), sillä rakennusosiin jaetun aikataulun toteutusta voidaan seurata ja mitata tarkemmin ja se myös helpottaa töiden suunnittelua, ohjausta ja toteutusta.

Yleisaikataulun pohjalta tehdään myös eri tarkentavia rakennusvaihe- ja viikkoaikatauluja (kuva 9):



KUVA 9. Yleisaikataulun pohjalta laadittavat tarkentavat aikataulut

Eri rakennustöiden aloittaminen tulisi ajoittaa yleisaikataulun mukaisesti ja työ tulisi saada päätökseen suunniteltuna ajankohtana (tai aiemmin), sillä töiden aloittamisella ja lopettamisella on usein vaikutus sitä seuraaviin muihin työvaiheisiin.

Mahdollisilla lisä- ja muutostyöllä voi olla myös vaikutusta suunnitellun aikataulun viivästymiseen. Yleisaikatauluun vaikuttavien lisä- ja muutostöiden osalta niiden tarjouksiin tulee myös kirjata, että töiden toteutus pitkittää aikataulua. Jos yleisaikataulu joudutaan muuttamaan rakentamisen aikana, aikataulun tarkentumista lukuun ottamatta, siitä on sovittava työmaakokouksessa rakennushankkeen eri osapuolien kesken (YSE 1998, § 5).

### 3.2.1 Aikataulusuunnittelu

Ratun Aikataulukirjan 2008 (Mäki & Koskenvesa, 2007) mukaan rakennustyön aikataulusuunnittelua ja realististen tavoitteiden asettamista varten tarvitaan tietoja työsaavutuksista, työmenekeistä ja kapasiteeteista sekä työryhmän koosta. Tiedot aikataulun laadintaan saadaan tavoitearviosta, (aikataulu-) tiedostoista ja kokemuksen perusteella. Työsaavutustiedot ilmoittavat toteutuvan työn/suoritteen määrän aikayksikköä kohden (esim. tth/m<sup>3</sup> tai kpl/tv), työmenekkitiedot kertovat kuinka paljon aikaa menee kyseisen työn toteuttamisessa yhtä työssä käytettävää yksikköä kohden (esim. tth/m<sup>2</sup> tai kone-h/m<sup>3</sup>). Kokonaistyömenekki on kyseisen työn koko suoritemäärän toteuttamiseen laskettu aika (esim. 4tv/200m<sup>2</sup>). Kapasiteettitiedot ovat koneiden ja kaluston työsaavutustietoja. (Mäki & Koskenvesa, 19, 49) Työryhmän koolla on myös merkittävä vaikutus työn toteuttamisessa.

Aikataulusuunnittelussa on huomioitava myös kohteen erityispiirteet, kuten toteutustapa ja mahdolliset työtä vaikeuttavat tekijät, työmaa-alue ja sen ympäristö, työolosuhteet sekä työntekijöiden vapaapäivät ja lomat. Aikataulussa on myös varauduttava yllättäviin tuotannon häiriötilanteisiin sekä suunnitelmien ja olosuhteiden muuttumiseen. Töiden toteuttamista viivästyttäviä tekijöitä voivat olla esimerkiksi sää- ja ympäristöolosuhteet, koneiden ja muiden työvälineiden hajoamiset, materiaalityömitusten viivästymiset sekä muut vastaavista tekijöistä johtuvat viivästymiset. (Mäki & Koskenvesa, 10–43)

Yksittäisiä töitä suunnitellessa tulee huomioida mm. työn erityispiirteet, työhön liittyvät muut työt (esim. materiaalsiirrot, työkohteen valmistelu sekä siivous työn lopuksi), työntekijöiden taudit, töiden vaatimat odottamisajat (esim. betonin kuivumisajat, koneiden ja telineiden siirrot) sekä samaan aikaan tehtävien muiden töiden vaikutus kyseiseen työhön. (Mäki & Koskenvesa, 10–43)

Vuodenajalla ja sääolosuhteilla voi olla myös hyvinkin merkittävä vaikutus työn toteutukseen, jos työ ei ole lämpimissä sisätiloissa tehtäviä töitä. Esimerkiksi talvirakentamisessa on monia erilaisia sääolosuhteista johtuvia haasteita, joita kesä rakentamisessa ei ole (kuva 10).



KUVA 10. Talvirakentamista (Kuva: Jari Piironen 2010)

Ohjeita eri rakennustöiden ajallista suunnittelua varten on esimerkiksi Ratu-kortistossa. Ratu-kortisto sisältää mm. eri työn toteuttamisessa huomioitavia asioita yksittäisten töiden osalta ja valmiiksi määritellyjä työn kestoajoja. Apuna voi myös käyttää rakennuskohdetta vastaavia aikaisemmin toteutettujen rakennuskohteiden yleisaikatauluja.

Liitteessä 5 on esitetty Aikataulukirja 2008:n (Mäki & Koskenvesa) mukaiset tärkeimmät lähtötiedot yleis-, rakennusvaihe- ja viikkoaikataulujen laadintaan.

### 3.2.2 Yleisaikataulun eri rakennusvaiheet

Yleisaikataulussa tulee huomioida kaikki eri rakennusvaiheiden aikataululliset merkittävät työt. Kohteen erityispiirteiden mukaan aikataulun mukaiset työt jaetaan rakennuksen eri osille.

Rakennuskohteessa suunniteltavien työvaiheiden pääryhmät voivat olla esimerkiksi

- maanrakennustyöt
- perustustyöt
- runko- ja vesikattotyöt
- täydentävät rakenteet
- pintarakenteet (sisä- ja ulkopuoliset)
- kalusteet ja varusteet
- putkityöt
- ilmanvaihtotyöt
- sähkötyöt
- muut mahdolliset kohteen erikoistyöt sekä
- luovutusvaiheen työt. (Lehto 2011)

Liitteessä 6 on tarkennettu pääryhmien sisältämiä töitä.

### 3.3 Laatusuunnitelma

Yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan on vaadittaessa viimeistään ennen töiden aloittamista kirjallisesti osoitettava, kuinka hän varmistaa suorituksensa laadun (YSE 1998, § 10). Kirjallisena laadunvarmistamisen takaamisena käytetään useimmiten työmaan laatusuunnitelmaa.

Laatusuunnitelma on työn laadunvarmistamisen takaamiseksi tehty suunnitelma, jossa esitetään laadun toteutuksesta vastaava organisaatio sekä keinot ja vastuunjako, joiden avulla työlle asetetut taloudelliset, ajalliset ja laadulliset tavoitteet saavutetaan. Laatusuunnitelmaan määritellään kohteen urakka-asiakirjoissa ilmoitetut laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet sekä urakoitsijan omat tuotannon laadunvarmistusmenettelyt. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 26). Taulukossa 1 on esitetty laatusuunnitelman sisältö:

Taulukko 1. Laatusuunnitelman sisältö (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 15, muokattu)

TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMASSA SELVITELLÄÄN JA SUUNNITELLAAN	
Yleistiedot	Kohteen tiedot sekä laatusuunnitelman tavoite ja käyttö
Ajallinen suunnittelu ja ohjaus	Aikataulun laadinnan ja seurannan sekä ohjauksen menettelytavat
Taloudellinen suunnittelu ja ohjaus	Taloudellisen suunnittelun, seurannan ja ohjauksen menettelytavat
Ongelmien ehkäiseminen	Yleisten ja todennäköisten teknisten, toiminnallisten ja hankintojen riskien kartoitus sekä niihin varautuminen ja ehkäisytoimenpiteiden suunnittelu
Laadunvarmistus	Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet, laatupoikkeamien selvittämisen menetelmät ja mallikäytäntö
Ympäristövaikutukset	Tuotannon vaikutukset ympäristöön, riskien kartoitus, niihin varautuminen ja toimenpiteet ongelmien ehkäisemiseksi
Työturvallisuus ja tiedotus	Työmaan turvallisuusriskien kartoitus ja ennaltaehkäisy, turvallisuuden ja ympäristösuojelun toteutus ja tiedostus, tietouden periyttäminen tuotannon eri osapuolille
Kokouskäytäntö	Toteutuksen tueksi järjestettävät kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat
Kohteen luovutus	Kohteen itselleluovutus, laadun todentaminen ja dokumentointi

Laatusuunnitelman liitteeksi tehtävä laadunvarmistusmatriisi auttaa kohteessa tehtävien laadunvarmistustoimenpiteiden dokumentoimisessa (taulukko 2). Laatusuunnitelmaan (tai sen liitteeksi tehtävään laadunvarmistusmatriisiin) kirjataan rakennuskohdessa tehtävät tarkastukset, kokeet, mittaukset ja mallit. Laadun, aikataulun ja kustannusten suhteen merkittävistä töistä voidaan tehdä myös töiden ohjausta ja toteutusta helpottavia tehtäväsuunnitelmia.

Tarvittaessa ennen töiden aloittamista pidetään kyseisen työn toteutuksesta vastaavien omien/aliurakoitsijoiden työntekijöiden kanssa aloituspalaveri, jossa käydään läpi työn toteutukseen liittyvät asiat, kuten aikataulu, työn laatuvaatimukset ja suoritettavat laadunvarmistustoimenpiteet, työturvallisuusasiat sekä muut toteutuksessa huomioitavat asiat. (Miettinen 2010)

TAULUKKO 2. Laadunvarmistusmatriisi (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 30)

Laadunvarmistusmatriisi									
Aikataulu -tehtävä	Laadunvarmistustoimi								
	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Tarkemittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
Maarakennustyöt		X						X	X
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X		X	X
Elementtiasennus	X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt	X	X	X		X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X		X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X					X
Väliseinätyö		X	X			X			X
Tasoite ja maalaus		X	X		X	X	X		X

Liitteessä 7 on tarkennetut laatusuunnitelman laadintaohjeet.



### 3.4 Hankintasuunnitelma

Hankintasuunnitelma on rakennuskohteen yleisaikataulun pohjalta laadittu hankinta-aikataulu. Hankinta-aikatauluun kirjataan hankinnat, jotka ovat merkittäviä kustannusten ja aikataulun suhteen. Yksittäisille hankinnoille määritellään tarjouspyyntö-, tilaus- ja toimitusajankohdat, hankinnoista vastaavat henkilöt sekä muut hankintaan liittyvät merkittävät tiedot.

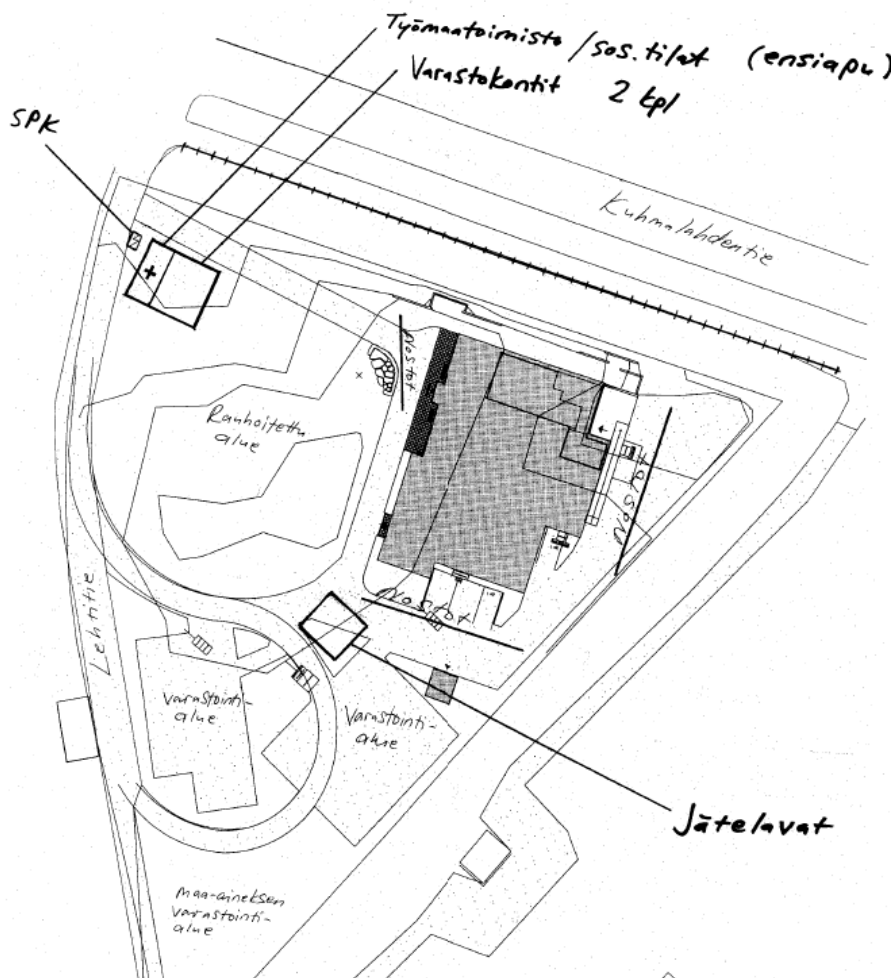
Aikataulun suhteen merkittäviä hankintoja ovat esimerkiksi: maanrakennusurakka, elementit ja muut runkorakenteet, ikkunat ja ovet, suuret aliurakat sekä koneet, laitteet ja erityisvarusteet. Usein aikataulullisesti merkittävät hankinnat tulee tilata ja sopia toteutettavaksi jo kuukausia ennen toimitusajankohtaa. Vaikka hankinnoilla ei olisikaan merkittävää aikatauluvaikutusta ja ne voitaisiin tehdä juuri ennen toimitusajankohtaa, kiirehankinnat tulevat usein hyvin valmisteltuja hankintoja kalliimmiksi (Hilksa 2011). Kun hankintamenettelylle varataan tarpeeksi aikaa ja se hoidetaan huolella, voidaan saada merkittäviä kustannussäästöjä sekä ennaltaehkäistä hankinnassa tapahtuvia virheitä tai puutteita. Materiaalitoimittajien sekä aliurakoitsijoiden kilpailuttaminen on yksi merkittävimmistä tekijöistä kustannusten muodostumisessa.

Vastuut hankinnoista voidaan myös jakaa esimerkiksi työmaan vastaavan mestarin, avustavan työnjohtajan ja muiden hankinnoista vastaavien henkilöiden välillä. Hankintasuunnitelmaa tulee seurata ja päivittää rakennuskohteen edetessä.

Liitteessä 8 on esimerkki työmaan hankintasuunnitelmasta.

### 3.5 Työmaan turvallisuussuunnitelma ja työmaasuunnitelma

Valtioneuvoston asetuksella (Vna 205/2009) on määrätty päätoteuttajalle tehtäväksi rakennuskohteeseen työmaan turvallisuussuunnitelma ja työmaasuunnitelma. Työmaan turvallisuussuunnitelma on rakennusaikaista työturvallisuutta käsittelevä toteutussuunnitelma. Työmaan turvallisuussuunnitelman liitteeksi laadittava työmaan aluesuunnitelma (kuva 11) käsittelee työmaa-alueen käyttöä. Työmaaolosuhteiden muuttuessa turvallisuussuunnitelmat on myös päivitettävä ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla. (Vna 205/2009, § 3, 10, 11)



KUVA 11. Työmaan aluesuunnitelmassa kuvataan työmaa-alueen käyttöä.

Työmaan turvallisuussuunnitelma on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista, ja sitä laatiessa tulee myös huomioida rakennuttajan työturvallisuusasiakirjan asettamat vaatimukset. Suunnitelmassa on huomioitava turvallisuusriskit eri työvaiheiden osalta, jotka johtuvat esimerkiksi työtavoista, työolosuhteista tai työympäristöstä. Töiden suunnittelussa tulee huomioida myös työmaan ympäristön turvallisuus. Kohteen ominaisuuks-

sien sitä vaatiessa turvallisuussuunnitelman liitteeksi laaditaan myös muita työturvallisuutta koskevia suunnitelmia kuten putoamissuojaussuunnitelma, ympäristösuunnitelma, pölynhallintasuunnitelma, liikennejärjestelysuunnitelma tai muita vastaavia suunnitelmia. (Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen 2011, 5).

Rakennustyön toteuttamisessa havaituille riskitekijöille pyritään löytämään vaihtoehtoisia turvallisempia toteutustapoja. Mikäli riskitekijöitä ei voida poistaa, työt on suunniteltava ja toteuttava niin, että riskit ovat mahdollisimman vähäiset. Eri työvaiheiden ajoitus ja yhteensovitus tulee myös huomioida turvallisuussuunnittelussa (Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen, 5, 16).

Liitteessä 9 on esitetty valtioneuvoston asettamat vaatimukset työmaan turvallisuus- ja työmaasuunnitelmalle.

## 4 TÖIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

### 4.1 Työn suunnittelu

Hyvällä suunnittelulla voidaan varmistaa, että lopputuotteen laatu vastaa suunniteltua ja yksittäiset työt tulevat tehtyä oikealla ajalla ja oikeassa järjestyksessä sekä kustannustehokkaasti (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 13). Huono suunnittelu voi johtaa siihen, että aikataulut eivät pidä, tulee laatuongelmia, työt joudutaan tekemään useaan kertaan, työntekijöiden aika menee rakennusmateriaalien, työkalujen tai muiden töiden valmistumisen odotteluun sekä muihin vastaaviin ongelmiin.

Työnjohtajan tulee olla varautunut tuleviin työpäiviin sekä työvaiheisiin ja -viikkoihin (Malm 2011). Tämän vuoksi työnjohtajan tulee varata tarpeeksi aikaa ja energiaa töiden toteutusta valmistavalle suunnittelulle, jonka tavoitteena on helpottaa työn ohjausta, toteutusta ja valvontaa. Vaikka kaikkea työtä ei ole tarpeellista suunnitella yksityiskohtaisesti, yksinkertaistenkin töiden sekä myös sivu- ja aliurakoitsijoiden töiden osalta, työmaan työnjohtajan tulee tietää, mitä kyseiset työt pitävät sisällään. Työn sisällön ymmärtäminen helpottaa töiden yhteensovittamista. Rakennuskohteen sitä vaatiessa, työmaalla on hyvä olla useampi työnjohtaja, jotka vastaavat töiden suunnittelusta ja toteutuksesta sekä muista työnjohdon velvollisuuksista.

Työnjohtajan yksi tärkeimmistä tehtävistä on työtehtävien delegointi (Malm). Mitä suurempaan kokonaisuuteen työnjohtaja joutuu keskittymään työssään, sitä vähemmän hänellä on aikaa hänelle kuuluville tärkeille töille, joita ei kukaan muu hoida hänen puolestaan. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi töiden suunnittelu, töiden ohjaus ja valvonta, aliurakoitsijoiden ohjaus, hankinnat, tuotannonhallinta, yhteistoiminta ja yhteydenpito rakennusurakan eri osapuolten kanssa, työmaapäiväkirjan ja työntekijäluettelon ylläpito sekä työturvallisuussuunnittelu.

Työnjohtajan aika ei saa mennä vain paikasta toiseen juoksemiseen, kiinnikkeiden ja työkalujen noutamiseen tai huonosti suunnitellun toteutuksen aiheuttamien ongelmien korjaamiseen. Työssä jaksamisen vuoksi on myös tärkeää, että työt saadaan hoidettua ilman jatkuvaa stressiä ja kiirettä sekä vaikeiden ongelmien ratkaisemista.

#### 4.1.1 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelma on yksittäistä työtä tai työvaihetta tarkentava suunnitelma. Tehtäväsuunnitelma voidaan laatia esimerkiksi töille/työvaiheille, jotka ovat merkittäviä

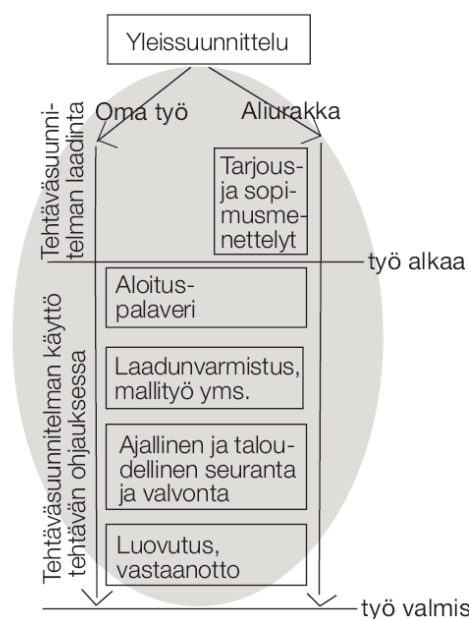
- aikataulullisesti
- taloudellisesti tai
- laadullisesti

sekä töille jotka ovat

- osoittautuneet virhealttiiksi vuosikorjauksien yhteydessä,
- harvoin tehtyjä tai
- uusia ja tuntemattomia työnjohdolle tai työntekijöille. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 17–18)

Suunnitelmassa tulisi puuttua työ- ja kohdekohtaisiin erityispiirteisiin. Suunnittelussa voidaan painottaa erityispiirteiden mukaan esimerkiksi aikataulua, laadunvarmistusta, työmenetelmiä, työturvallisuutta sekä muita vastaavia asioita. Suunnitelmassa voidaan myös jättää huomioimatta vähemmän merkittävät seikat kyseisessä työssä. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 17)

Tehtäväsuunnitelma voidaan laatia ohjeeksi työn suorituksesta vastaaville omille tai aliurakoisijan työntekijöille ja sen tarkoitus on myös helpottaa työnjohtamista ja toteuttamista (kuva 12). Tehtäväsuunnitelma voi olla myös apuna rakennuttajan puolelta kyseiselle työlle asetettujen vaatimusten tavoittamisessa. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 17–18)



KUVA 12. Tehtäväsuunnittelu laadinta ja käyttö (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 17)

Tarkentavassa tehtäväsuunnitelmassa voidaan käsitellä esimerkiksi:

- vastualueet
- kustannus- ja aikataulutavoitteet
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet
- aloitusedellytykset
- ongelmiin varautumisen keinot
- materiaalien varastointi ja siirrot
- työturvallisuus- ja ympäristöasiat sekä
- työnaikainen ohjaus. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 19, muokattu)

Liitteessä 10 on tarkennettu tehtäväsuunnitelman sisältöä.

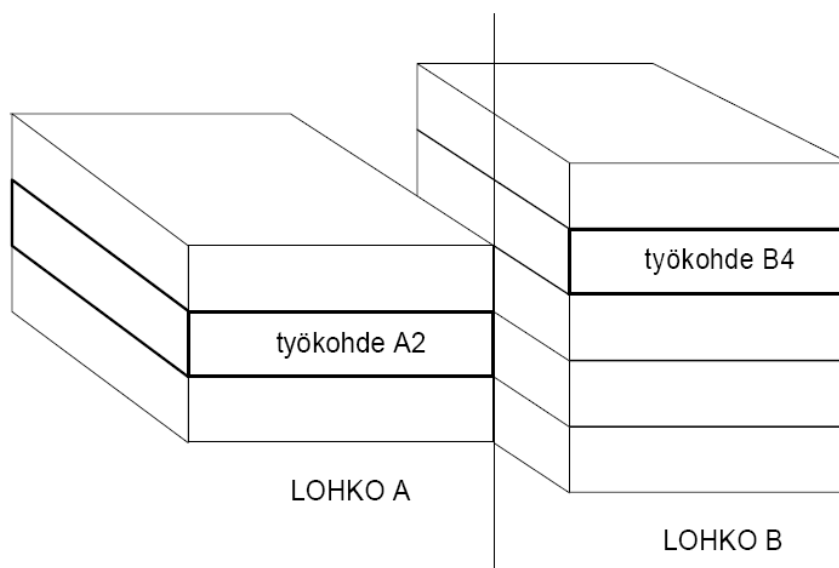
Teknisten asiakirjojen lisäksi työn suunnittelussa lähtötietoina voidaan käyttää mm. yleisaikataulua sekä tarkennettuja aikatauluja, tavoitearviota, työlle asetettuja laatuvaatimuksia ja hankintojen alustavia toimitusaikatauluja. Mikäli suoritettavasta työstä löytyy aikaisemmin laadittuja toteutuneita tehtävä- tai muita työsuunnitelmia, niitä voidaan myös käyttää apuna suunnittelussa. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 19)

## 4.2 Työn toteutusvaihe

Toteutuksen kannalta on aina parasta, jos työ saadaan tehtyä hyvin ja kerralla kuntoon sen sijaan, että jouduttaisiin korjaamaan jo kerran tehtyä työtä. Myös suunnitelluissa kustannuksissa, aikataulussa pysyminen ja vaaditun laatutason saavuttaminen on myös välttämätön hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi.

Vaikka kohteen rakentamisen suunnittelu olisi toteutettu tarkasti ja huolellisesti, rakentamisen aikana voi kuitenkin ilmetä yllättäviä toteutusta vaikeuttavia tekijöitä. Tällaisia tekijöitä voi olla esimerkiksi: aikaisemmin havaitsemattomat suunnitelmien puutteet, suunnitelmien muutokset ja viivästymiset, suunnitellussa toteutustavassa esiintyvät ongelmat, vaikea rakentamisympäristö, huonot sääolosuhteet, koneiden tai laitteiden hajoamiset sekä työntekijöiden sairastumiset tai työtaturmat. Tämän kaltaisiin riskitekijöihin on syytä varautua sekä ennaltaehkäistä niitä ennen niiden tapahtumista. Ongelmien esiintyessä ne on ratkaistava ja työtä on jatkettava mahdollisimman pian. Työmaalla on myös hyvä olla varatyökohteita (varamestat), joissa työntekijöille riittää tekemistä, jos heille suunniteltua työtä ei pääse aloittamaan tai työn toteutukseen tulee yllättävä pitkäkestoinen tauko.

Suuremmissa kohteissa rakennuskohde voidaan jakaa eri osiin (lohkoihin, kerroksiin tai työkohteisiin), joka helpottaa aikataulun suunnittelua ja seuranta sekä työn oikea-aikaista suunnittelua ja työn ohjausta. Kuvassa 13 on esitetty esimerkki rakennuskohteen jaottelusta.



KUVA 13. Rakennuskohteen jakaminen osiin (Kankainen & Sandvik 1999, 19)

Kun työvaiheen valmistelut on hoidettu hyvin ja ajallaan, työn tekeminen voidaan aloittaa myös aikataulun mukaisesti ja sujuvasti. Työtä tehdessä on tärkeää, että työntekijät tietävät, mitkä aikataululliset ja laadulliset tavoitteet heidän työlleen on asetettu (Miettinen 2010). Mitä selkeämmät ja tarkemmat ohjeet työntekijät saavat, sitä vähemmän on vääринymmärryksiä toteutuksen suhteen. Myös työn ohjaukseen ja valvontaan tarvitsee käyttää vähemmän aikaa ja resursseja, mitä enemmän työn suoritukseen liittyviä vaatimuksia voidaan välittää työntekijöille.

Säännöllinen työmaakokous- ja urakoitsijapalaverikäytäntö sekä muu yhteistoiminta hankkeen eri osapuolien välillä on myös tärkeää rakentamisen edistymisen kannalta. Taulukossa 3 on esitetty työmaan säännölliset kokous- ja palaverikäytännöt pääurakoitsijan näkökulmasta.

TAULUKKO 3. Työmaan kokous- ja palaverikäytännöt (Ratu 1180-S, 1997, 8)

KOKOUS	ASIAT	OSALLISTUJAT	AJANKOHTA
Työmaakokous	Sopimukseen, suunnitteluun ja valvontaan liittyvät yleiset asiat	Projektipäällikkö Työnjohtaja Työmaamestari	Kerran kuukaudessa
Aliurakoitsija-kokoukset	Pää- ja aliurakoitsijan välinen yhteistyö, aliurakoiden valvonta	Työnjohtaja Aliurakoitsija	2 viikon välein
Viikkopalaverit	Töiden yhteensovitus, suunnitelmat, resurssien käyttö, laatu, työturvallisuus, tiedotusasiat	Työnjohtaja Työmaainsinööri	1 viikon välein
Aloituspalaverit	Sopimustilanne, aloitus-edellytykset, suunnitelma-asiat, laatuvaatimukset, aikatauluasiat, resurssit, materiaalit, työturvallisuus, työmenetelmät, tarkastukset, kokeet	Työnjohtaja Työmaamestari Urakoitsija	Ennen työn aloitusta

Seuraavissa luvuissa on käsitelty työn aloituspalaveria, työkohteen vastaanottoa, työn-  
aikaista aikataulun- ja laadunvalvontaa sekä työn itselleluovutusta.



#### 4.2.1 Työn aloituspalaveri

Merkittävien työsuoritusten ja työvaiheiden kohdalla voidaan pitää työn aloituspalaveri. Aloituspalaveri pidetään ennen töiden aloittamista ja sen tarkoituksena on varmistaa, että töiden aloitusedellytykset ovat kunnossa ja työt voidaan aloittaa suunnitellusti. Aloituspalaverissa varmistetaan myös että työn suorituksesta vastaavilla osapuolilla on yhtenäinen käsitys tehtäväkokonaisuudesta sekä työlle asetetuista tavoitteista ja vaatimuksista. (Ratu 1180-S, 8; Mittaviiva 2011)

Aloituspalaveriin osallistuu työmaan vastaava mestari ja/tai työstä vastaava työnjohtaja sekä toteutuksesta vastaavat työntekijät. Aliurakatöissä aloituspalaverissa tulee olla myös aliurakoitsijan työnjohtaja. Mikäli aliurakasta on tehty aliurakkasopimus, sopimuksen laatineiden henkilöiden on myös hyvä osallistua palaveriin. (Rakennustyömaan toimitusten ohjaus ja materiaalinhallinta 2008, 13).

Aloituspalaverissa voidaan käydä läpi esimerkiksi:

- työsuoritukseen osallistuvat henkilöt ja heidän vastualueet
- työhön käytettävät suunnitelmat
- työn aikataulu, työjärjestys ja välitavoitteet
- laatuvaatimukset ja suoritettavat laadunvarmistustoimenpiteet
- aloitusedellytykset
- työhön liittyvät työt ja urakkarajat
- toteutukseen liittyvät ongelmat
- käytettävät materiaalit, materiaalien varastointi ja siirrot
- käytettävä työkalusto
- työturvallisuus ja työhön tarvittavat luvat
- tehtävän erityispiirteet sekä
- työn dokumentointi ja luovutusaineisto

(Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 24–25; Ratu 1180-S, 8)

Aloituspalaverissa voidaan käydä myös läpi kyseisen työn tehtäväsuunnitelma, jos sellainen on työlle tehty. Tehtäväsuunnitelman sisältö ja aloituspalaverissa läpi käytävät asiat sisältävät samoja työn toteuttamista käsitteleviä asioita.

Liitteenä 11 on edellä mainitun luettelon mukainen aloituspalaveripöytäkirjapohja.

#### 4.2.2 Työkohteen vastaanotto

Työkohteen vastaanotolla tarkoitetaan käytäntöä, jolla (omat/aliurakoitsijan) työntekijät ”ottavat haltuunsa” työhön käytettävän työtilan. Työkohteeksi voidaan määritellä kerros tai kerroksen osa, muu työtä varten rajattu rakennuksen osa, suuri tila tai useat huoneet. Työkohde voi myös sisältää useita eri työpisteitä, kuten yksittäisiä huoneita.

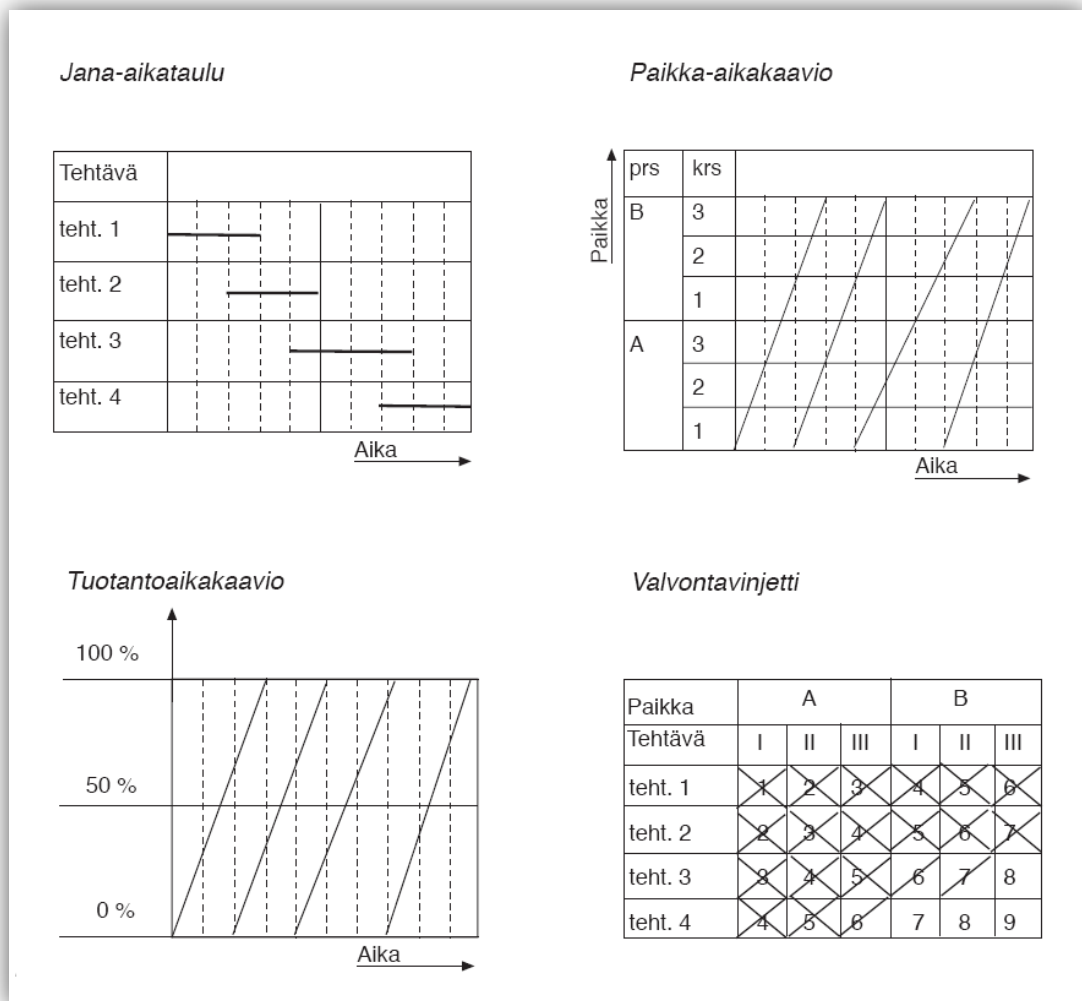
Ennen töiden aloittamista ja työkohteen vastaanottoa on varmistettava, että:

- edeltävät työt ovat tehty valmiiksi tai muuhun tarvittavaan valmiustasoon
- työtä edeltävien töiden laatu vastaa suunniteltua
- työolosuhteet ovat kunnossa (lämpötila, valaistus, kosteus, suojaukset yms.)
- työkohde on tarvittaessa rauhoitettu kyseiselle työlle, jotta vältettäisiin haittaavat päällekkäiset työt
- työkohde on puhdas rakennusjätteistä sekä kulkutiet ovat kunnossa
- vaaditut työturvallisuustoimenpiteet ovat suoritettut
- tarvittavat materiaalit, tarvikkeet, työvälineet ja -koneet ovat käytettävissä sekä
- työhön tarvittavat varastoinnit ja materiaalien siirrot voidaan järjestää (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 22)

Työnjohtajan tulee varmistaa, että työkohteen valmiudet ovat sellaiset, että työt voidaan aloittaa suunnitellun aikataulun mukaisesti. Suoritettavan työn erityispiirteet määrittelevät vaaditut aloitusedellytykset.

### 4.2.3 Työnaikainen aikataulun valvonta

Hyvin suunniteltu ja valmisteltu työ voidaan aloittaa ja saada päätökseen sovitun aikataulun mukaisesti. Työn aikana on valvottava aikataulun mukaista toteutusta. Yleisaikataulun pohjalta laaditut rakennusvaiheikataulut sekä viikkoaikataulut helpottavat merkittävästi aikataulun valvontaa ja töiden oikea-aikaista suunnittelua ja toteuttamista. Aikatauluseurannan helpottamiseksi voidaan laatia erilaisia aikataulukuvia ja valvontatyökaluja (kuva 14).



KUVA 14. Aikataulunseurannan apuvälineitä (Ratu 1216-S, 6–7)

Mikäli aikataulusta jäädään jälkeen, on tärkeää puuttua asiaan ja korjata aiheutunut viivästyminen mahdollisimman pian. Töiden viivästyminen aiheuttaa usein myös sitä seuraavien töiden viivästyminen ja vakavammat viivästymiset voivat aiheuttaa koko rakentamisaikataulun viivästyminen. Rakennushankkeissa voi myös olla asetettu urakoitsijoille viivästyssakkouhka. Viivästyssakko voi olla asetettu suunnitellulle rakentamisen valmistumiselle sekä myös välitavoitteille.

#### 4.2.4 Toimenpiteet aikataulun pitämiseksi

Työt voivat viivästyä monen eri asian vuoksi. Aikatauluviiveen voi aiheuttaa esimerkiksi resurssien puute, materiaalien ja tarvikkeiden viivästyminen, sää- ja ympäristöolosuhteet, työn puutteellinen suunnittelu tai työn toteutuksessa tehty virhe. Toteutusta ohjauksissa aikatauluissa tulisi olla pelivaraa, jotta yllättävät viivästyksen eivät pitkittäisi aikataulua (Mäki & Koskenvesa, 19). Jos aikataulu kuitenkin viivästyy, on syytä puuttua asiaan heti viivästyksen ilmentyessä ja korjata aikatauluviive mahdollisimman pian.

Mikäli viivästyksiä ei saada kiinni työtahtia lisäämällä, asia voi vaatia ylimääräisiä toimenpiteitä. Korjaamiseen tarvittavat toimenpiteet voivat olla esimerkiksi seuraavanlaisia:

- Lisätään työntekijöitä/työryhmiä tai työvälineitä/-koneita.
- Osa työn sisällöstä siirretään muiden työntekijöiden vastuulle (esimerkiksi materiaali- ja rakennusjätteiden siivoamisen osalta).
- Rakennusosat tilataan valmisosina yrityksen palvelukeskukselta (esimerkiksi raudoitteet, valumuotit, runkorakenteet, piharakennukset tai muut rakennusosat).
- Osa omista töistä teetetään aliurakoitsijalla.
- Muutetaan työssä käytettäviä toimintatapoja.
- Parannetaan työhön vaikuttavia työolosuhteita (esimerkiksi valaistuksen lisääminen tai talviaikaan lämmitettävä suojateltta).
- Työ teetetään urakkatyönä, jonka aikatauluvaatimukset ovat tiukemmat.
- Tehdään työt kahdessa vuorossa tai teetetään ylitöitä.

Yrityksen omalla palvelukeskuksella koottujen valmisosien ja -tuotteiden (kuva 15) käyttö on hyväksi havaittu keino säästää aikaa ja rahaa. Palvelukeskuksen tiloissa valmistamisen etuina ovat hyvät työolosuhteet, tilavat työpisteet, monipuoliset työkalut ja -välineet, muuttumaton työympäristö sekä -olosuhteet. Vaikka valmisosien valmistamisella ei saavutettaisikaan kustannussäästöjä, valmisosia teettämällä voidaan säästää ajallisesti (Suopanki 2009).



KUVA 15. Palvelukeskuksen valmisisia. (Kuva: Jari Piironen 2011)

Kuvassa 15 on piharakennuksen runko, savupoistoluukkuja sekä puoliaksi valmis varastorakennus. Hallin työolosuhteet ovat hyvät ympäri vuoden. Keväällä 2011 yrityksen palvelukeskuksella valmistettiin mm. Luhtaan päiväkodin sekä Kuhmalahden seurakuntatalin ja liikuntatilan puiset julkisivuelementit.

#### 4.2.5 Työnaikainen laadunvalvonta

Rakentamisen aikaisesta laadunvalvonnasta vastaavat useat eri osapuolet. Tilaajalla, tilaajan nimeämällä valvojalla/valvojilla sekä rakennuskohteen suunnittelijoilla on omat vastuunsa suunnitelmien mukaisen toteutuksen varmistamisessa. Päävastuu laadunvalvonnasta on kuitenkin asetettu pääurakoitsijan vastuulle eikä muiden osapuolien valvonta rajoita tai vähennä urakoitsijan vastuuta (YSE 1998, § 9–11, 59–62).

Yleisten sopimusehtojen (YSE1998) mukaan urakoitsijan vastuulla on tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laatu, sekä korjata mahdolliset puutteet ja virheet ennen työn luovuttamista tilaajalle. Ellei toisin ole sovittu, urakoitsija järjestää omalla kustannuksellaan myös sopimusasiakirjoissa määritellyt laadunvarmistusmenettelyt. Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu rakennustavaroiden ja rakennusosien tarkastaminen (ennen käyttöä ja työn aikana) sekä järjestelmien ja laitteistojen toiminnalliset tarkastukset ennen käyttöönottoa (tai viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä). Urakkasuorituksessa esiintyvistä vakavista virheistä on myös ilmoitettava tilaajalle sekä esitettävä toimenpiteet niiden korjaamiseksi. (YSE 1998, § 11)

Rakennushankkeen kaupallisissa asiakirjoissa, rakennusselosteessa sekä muissa töitä koskevissa suunnitelmissa on määritelty rakennushankkeessa tilaajan velvoittamat laadunvarmistustoimenpiteet. Tilaajan vaatimien laadunvarmistustoimenpiteiden lisäksi urakoitsijat suorittavat myös omia laadunvarmistustoimenpiteitään. Järjestelmällisesti tapahtuva laadunvarmistus helpottaa töiden oikea-aikaista toteuttamista sekä vähentää virheiden ja puutteiden korjaamisesta johtuvia kustannuksia. Rakennustöiden laatu 2009 -käsikirjan mukaan työmaa on onnistunut laadunvarmistuksessaan, kun rakennus voidaan luovuttaa tilaajalle ilman laatuvirheitä. (Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 11–33)

Tehtävät laadunvalvontatoimenpiteet riippuvat paljon työn laadusta. Laadunvarmistustoimenpiteet voivat olla esimerkiksi tehtäväsuunnitelman laadinnat, aloituspalaverit, tarkastukset, mallityöt, kokeet tai mittaukset. Vastuu työn laadun tarkastamisesta voidaan jakaa myös työntekijöille, esimerkiksi laatimalla kyseisen työn tarkastukseen käytettävä lomakepohja. Mikäli työntekijät tarkastavat itse työnsä, on työnjohton myös valvottava työtä ja sen laatua. Rakennuskohteeseen nimetty vastaava mestari on viime kädessä vastuussa siitä, että työt tehdään suunnitelmien mukaisesti. Laadun suhteen kriittisten töiden ja piiloon jäävien rakenteiden osalta suoritettavat laadunvarmistustoimenpiteet tulee dokumentoida (esimerkiksi työmaan laatukansioon).

#### 4.2.6 Itselleluovutus

Itselleluovutus (ts. viimeistelyohjelma) on toimenpide, jolla varmistetaan työn valmius ja laatu ennen tilaajalle luovuttamista. Itselleluovutuksessa pääurakoitsija tarkastaa itse oman vastualueensa työt ja korjaa havaitsemansa virheet. Korjattavat virheet ovat mm. pieniä tekemättömiä töitä, viimeistelypuutteita sekä laatuvirheitä. Itselleluovutukselle tulee varata aikaa noin kaksi työviikkoa. (Kankainen & Sandvik, 32, 39)

Itselleluovutus voidaan suorittaa kerralla koko rakennukselle tai useampaan rakennuksen osaan jaoteltuna. Itselleluovutus sisältää:

- luovutusvalmiuden esitarkastuksen
- systemaattisen puutteiden korjauksen
- tilojen virheiden korjauksen
- luovutusvalmiuden toteamisen
- loppusiivouksen ja tilojen lukitsemisen sekä
- rakennuttajan vastaanoton (Kankainen & Sandvik, 39).

Esitarkastuksen yhteydessä kirjataan ylös tiloissa esiintyvät korjattavat virheet ja puutteet. Puutteiden ja virheiden korjaamisen jälkeen tehdään uusi tarkastus. Kun puutteet ja virheet on tarkastettu ja korjaamisesta ei ole aiheutunut uusia vikoja, tarkastuskohde on luovutusvalmis. Ennen tilaajalle luovuttamista kohteessa suoritetaan vielä loppusiivous, jonka jälkeen valmistunut tila on hyvä lukita, mikäli se on mahdollista. (Kankainen & Sandvik, 39)

Jos korjattavia puutteita ja virheitä on paljon, voidaan puute- ja korjauslista laatia jokaisesta tilasta erikseen. Liitteessä 12 on lomakepohja koko rakennusta koskevalle virhe- ja puutelistalle.

## 5 YHTEENVETO

Pääurakoitsijan kannalta rakennushankkeen toteutus on pitkäkestoinen prosessi. Rakennustyömaan toimihenkilön on tärkeää tietää rakennushankkeen sisältö sekä ymmärtää kohteen aikataulu-, kustannus- ja laatuvaatimukset johtaakseen rakennustöitä tehokkaasti. Rakentamisessa on myös varattava tarpeeksi aikaa toteutusta ohjaavalle ja sitä helpottavalle töiden suunnittelulle.

Työmaan toimihenkilön ohjeiden kokoaminen ja työn rajaaminen oli haasteellinen laajan kokonaisuutensa vuoksi. Aihekokonaisuus muodostui kolmesta tärkeästä aiheesta, joita olivat rakennushankkeen asiakirjat, laadittavat toteutussuunnitelmat sekä töiden suunnittelu ja toteutus. Työskennellessäni Rakennusliike J. Malm Oy:n palveluksessa olen laatinut monia työssä käsiteltyjä tuotantosuunnitelmia, joista kokosin ohjeistusta myös tulevia työmaita varten. Työssä halusin myös kehittää työmaalla tapahtuvaa laadunvarmistamista sekä tuoda vaihtoehtoisia menetelmiä yrityksen nykyisille työmaan käytännönmenettelyille.

Laadittuja ohjeita voidaan käyttää Rakennusliike J. Malm Oy:n työnjohtajien sekä muiden toimihenkilöiden töiden suunnittelun ja toteuttamisen apuvälineinä. Työn liitetiedot sisältävät tarkennettuja suunnittelu- ja muita työhön liittyviä ohjeita sekä lomakepohjia, jotka ovat laadunvarmistustoimenpiteitä varten. Myös uusien toimihenkilöiden työhön perehdyttämisessä voidaan käyttää tämän työn sisältämiä ohjeita.

Työssä käytettyjen lähteiden tutkiminen ja työn kirjoittaminen oli opettavaista ja se antoi laajempaa käsitystä koko rakennushankkeen kulusta, pääurakoitsijan kuin myös tilaajan näkökulmasta katsottuna. Rakentamisessa yleisesti käytössä olevien julkaisujen käyttö helpotti merkittävästi työssä käsiteltyjen aiheiden yhteen kokoamista, sillä monien julkaisujen takana oli samoja osapuolia sekä järjestöjä. Esimerkiksi monet Rakennustieto Oy:n julkaisut käsittelivät samoja asioita eri aihekokonaisuuksia painottaen.



## LÄHTEET

Hilska, J. tuntiopettaja 2011. Hankinnat ja logistiikka -kurssi. Luento. Lokakuu 2011. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

Lehto, K. lehtori 2011. Aliurakoitsijoiden ja talotekniikan ohjaus -kurssi. Luentomateriaali. Syksy 2011. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

Malm, J. toimitusjohtaja. 2011. Keskustelut: syksy 2011. Kangasala

Miettinen, H. lehtori 2010. Laadunvarmistus-kurssi. Luentomateriaali. Syksy 2010. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

Mittaviiva. 2011. Mittaviiva Oy ja Rakennusteollisuus RT ry. Ratuflow. Luettu 5.11.2011.

<http://www.mittaviiva.fi/ratuflow/>

Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2007. Aikataulukirja 2008. Ratu-käsikirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäki, T. & Koskenvesa, A. & Sahlstedt S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. Ratu-käsikirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2004. Rakennuttaminen. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen J. & Sandvik T. 1999. Rakennushankkeen ohjaus. Ratu-käsikirja. 3. painos. Tampere: Rakennustieto Oy.

Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen. 2009. Työsuojeluhallinto ja VTT. Työsuojelujulkaisu 88. Tulostettu: 30.10.2011.

<http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/>

Rakentamisen ohjaus. Päivitetty: 12.7.2011. Ympäristöministeriö. Maankäyttö ja rakentaminen. Luettu: 3.11.2011.

[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)

Ratu 1216-S. 2006. Mittaviiva Oy: Koskenvesa, A & Toikka, R. Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Suunnitteluohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 1180-S. 1997. Mittaviiva Oy: Pussinen, T. & Koskenvesa, A. Työmaan laatusuunnitelma. Suunnitteluohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 80-0126. 1998. Mittaviiva Oy: Nissinen, S. Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu. Suunnitteluohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10669. 1998. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry & YSE 1998:n laatijaosapuolet. Rakennusurakkasopimuksen laatiminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10768. 2002. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Urakkamuodot ja -asiakirjat. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10698. 1999. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Urakkaohjelman laatiminen, talonrakennustyö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10699. 1999. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustyömaan toimitusten ohjaus ja materiaalinhallinta. 2008. Rakennusteollisuus RT ry. Raportti. Tulostettu: 11.11.2011.

[www.rakennusteollisuus.fi](http://www.rakennusteollisuus.fi)

Suopanki, M. 2009. Rakennusliike J. Malm Oy:n palvelukeskuksen toiminnan kehittäminen. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

YSE 1998. 1998. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry, Suomen Maanrakentajien Keskusliitto ry sekä Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry. Rakennus urakan yleiset sopimusehdot.

Helsinki: Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205

## LIITTEET

### Liite 1. Urakkaohjelman sisältö

Urakkaohjelman sisältö yleisien sopimusehtojen asiakirjamallin mukaan:

- |  |   |
|--|---|
| <p>0) RAKENNUSHANKKEEN YHTEYSTIEDOT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakennushankkeen eri osapuolet</li> </ul> <p>1) RAKENNUSKOHDDE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tiedot rakennuskohteesta</li> <li>- tutustuminen rakennuspaikkaan</li> </ul> <p>2) HANKKEEN URAKKAMUOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakennushankkeen laajuus</li> <li>- maksuperusteet</li> <li>- urakkasuhteet</li> </ul> <p>3) URAKAT JA NIIDEN SISÄLTÖ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pää- ja sivu-urakoiden sisältö</li> <li>- mahdolliset rakennuttajan hankinnat ja erillisurakat</li> </ul> <p>4) TYÖN TOTEUTUS JA YHTEISTOIMITA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yhteistoimintaa koskevat ohjeet</li> <li>- työaikataulu, työmaajärjestelyt</li> <li>- suunnitelmakatselmus sekä muut erityiset katselmuksset ja mittaukset</li> <li>- järjestettävät luvat, suunnitelmat ja niiden toimittaminen</li> <li>- projektin mahdollinen tietopankki (käyttöön liittyvät ohjeet ja velvoitteet)</li> </ul> <p>5) LAATU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laadunvarmistustoimenpiteet</li> <li>- urakoitsija/urakoitsijoiden laadunvalvonta</li> <li>- ohjeet vaihtoehtoisten rakennustuotteiden käytöstä</li> </ul> <p>6) YMPÄRISTÖ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ympäristön suojelua koskevat velvoitteet</li> </ul> <p>7) ASIAKIRJAT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tarjouspyyntöasiakirjat</li> <li>- urakkasopimusasiakirjat ja niiden pätevyysjärjestys</li> <li>- asiakirjojen julkisuus,</li> <li>- rakennuttajan määrälaskenta (jos kohteessa sellainen on) sekä sidotut määrät</li> </ul> <p>8) URAKKA-AIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- töiden aloitus</li> <li>- rakennusaika ja rakennusurakan välitavoitteet,</li> <li>- työaika</li> <li>- viivästymiseen liittyvät toimenpiteet (viivästyssakot)</li> </ul> | <p>9) VASTUUVELVOITTEET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- takuu aika</li> <li>- urakoitsijan ja rakennuttaja vakuudet</li> <li>- rakennushankkeeseen otettavat vakuutukset</li> </ul> <p>10) RAKENNUTTAJAN MAKSUVELVOLLISUUS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- urakkahinnan muodostuminen ja urakkahinnan maksaminen</li> <li>- sivu-urakoiden maksut</li> <li>- maksuaika ja viivästyskorko</li> <li>- hintasidonnaisuudet</li> <li>- muutostöitä koskevat toimenpiteet ja hinnan muodostuminen</li> </ul> <p>11) VALVONTA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakennuttajan organisaatio ja valtuudet</li> <li>- rakennuttajan valvonta</li> <li>- suunnittelijoiden laadunvalvonta</li> </ul> <p>12) TYÖMAAN HALLINTO JA TOIMITUKSET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- urakoitsijan organisaatio ja valtuudet</li> <li>- työvoima</li> <li>- kulkuluvat</li> <li>- kirjaukset</li> <li>- työmaakokoukset ja urakoitsijoiden yhteiset toimitukset (urakoitsijalaverikäytännöt)</li> <li>- viranomaistarkastukset</li> </ul> <p>13) VASTAANOTTOMENETTELY</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vastaanottotarkastus</li> <li>- urakkasuoritusten tarkastus</li> <li>- tarkastuskustannukset</li> <li>- toimintakokeet</li> <li>- luovutusasiakirjat sekä käytön opastus -menettelyt</li> </ul> <p>14) ERIMIELISYYDET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riitaisuuksien ratkaiseminen (menettelyohjeet vakaviin riitatilanteisiin)</li> </ul> <p>15) URAKOITSIJAN VALINTAPERUSTEET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tarjouksen hylkäämisen perusteet ja tarjouksien vertailuperusteet</li> <li>- ohjeet mahdollisten vaihtoehtotarjouksien tekemiseen</li> </ul> <p>16) TARJOUS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tarjouksen antamiseen liittyvät ohjeet</li> </ul> |
|--|---|

(RT 16-10698 1999)

## Liite 2. Urakkarajaliitteen sisältö

Urakkarajaliitteen sisältö yleisien sopimusehtojen asiakirjamallin mukaan:

- |   |  |
|---|--|
| <p>0) KOHTEEN TIEDOT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kohteen tiedot</li> <li>- urakoitsijat</li> <li>- urakkarajaliitteen laatija</li> </ul> <p>1) HALLINTOJÄRJESTELYT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- työmaan hallinto (ja velvoitteet)</li> <li>- informointivelvollisuudet</li> <li>- työmaan ohjaus- ja valvontatoimenpiteet</li> <li>- asioiden kirjaaminen, työaikataulu</li> <li>- suunnitelma-aikataulu, varauspiirustukset</li> <li>- piirustusten jakelumenettely ja projektin mahdollinen tietopankki</li> <li>- työmaan töistä tehtävät kokeet ja mallit</li> </ul> <p>2) TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakennusalue</li> <li>- työnaikaiset rakenteet ja asennukset</li> <li>- rakennusvälineet, telineet ja suojarakenteet</li> <li>- mittaukset</li> <li>- nostot ja siirrot,</li> <li>- tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto</li> <li>- työmaahuolto, vartiointi ja lukitus sekä kulunvalvonta</li> <li>- (mahdollinen) kohteen rakennusaikainen käyttö</li> </ul> <p>3) TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖASIAAT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakennuskohteen kuvaus</li> <li>- rakennuspaikkaa koskevat turvallisuustiedot</li> <li>- korjattavan rakennuksen rakenteet ja materiaalit (vanhat rakenteet)</li> <li>- rakennuksen rakenteet ja materiaalit (tulvat rakennukset)</li> <li>- rakennusympäristöstä johtuvat vaarat rakennustyömaalle</li> <li>- ympäristöturvallisuus, palosuojelu, pölyn leviämisen estäminen (tehtävät toimenpiteet)</li> </ul> <p>4) TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA JA YMPÄRISTÖSUUNNITELMA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laadintaohjeet laatusuunnitelmalle</li> <li>- laadintaohjeet ympäristösuunnitelmassa</li> </ul> | <p>5) VASTAANOTTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- yleistä tietoa vastaanottoon liittyen</li> <li>- vastaanoton dokumentointi</li> <li>- vastaanoton kuvaus (eri rakennushankkeen osa-alueisiin liittyen)</li> <li>- toimintakokeet</li> <li>- vastaanoton aikataulu</li> <li>- vastaanoton laitetarkastusten urakkarajat</li> </ul> <p>6) KÄYTTÖÖNOTTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- luovutusasiakirjat</li> <li>- käytön opastus</li> <li>- takuuajatoimenpiteet</li> </ul> <p>7) URAKOITSIJOIDEN VÄLISET TYÖT JA VELVOITTEET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- varaukset ja jälkipaikkaus</li> <li>- LVISA-laitteiden merkinnät</li> <li>- rakennusurakoitsijan työt ja velvoitteet muista urakoista (yleiset sekä putki-, ilmanvaihto- ja sähköurakasta aiheutuvat velvoitteet)</li> <li>- muiden urakoitsijoiden väliset velvoitteet</li> </ul> <p>(RT 16-10699 1999)</p> |
|---|--|

## Liite 3. Urakkasopimuksen sisältö

## LIITE 3: 1 (2)

Urakkasopimuksen sisältö yleisien sopimusehtojen asiakirjamallin mukaan:

- 0) URAKKAKOHDE JA URAKKA MUOTO
  - rakennushanke
  - kohteen tiedot
  - urakan muoto (pää-, sivu-, ali- tai muu urakka)
- 1) SOPIJAOSAPUOLET
  - tilaaja ja urakoitsija sekä heidän edustajansa yhteystietoineen
- 2) MUUT OSAPUOLET
  - rakennuttaja (ja rakennuttaja konsultti)
  - pääurakoitsija, työmaan johtovelvollisuuksista vastaa
  - työmaapalveluista vastaava, (mahdollisesti alistetut) sivu-urakoitsijat
  - muut urakoitsijat ja tilaajan hankinnat (joita ei ole alistettu pääurakkaan)
- 3) SOPIMUSEHDOT JA KÄSITTEISTÖ
  - käytettävä käsitteistö (yleensä YSE 1998)
- 4) URAKOITSIJAN SUORITUSVELVOLLISUUS
  - urakan kohde
  - pääsuoritusvelvollisuus (suunnitelmien mukaiset työt)
  - sivusuoritusvelvollisuudet (lopputuloksen saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet joita ei ole erikseen kuvattu suunnitelmissa)
  - työmaapalvelut
  - työmaan johtovelvollisuudet
- 5) SOPIMUSASIAKIRJAT
  - urakkasopimukseen liitetyt kaupalliset ja tekniset asiakirjat (päiväyksineen)
  - asiakirjojen pätevyysjärjestys
- 6) TILAAJAN MYÖTÄVAIKUTUSVELVOLLISUUS
  - lupien hankkiminen
  - suunnitelmien toimittaminen
  - tilaajan teettämät muut työt ja hankinnat
- 7) LAADUNVARMISTUS
  - suoritettavat laadunvarmistus toimenpiteet (usein viittaus muihin urakka-asiakirjoihin)
- 8) URAKKA-AIKA
  - töiden aloittaminen ja valmistuminen
  - välitavoitteet
- 9) VIIVÄSTYSSAKKO
  - tilaajan oikeus korvaukseen urakan viivästyessä (valmistumisen ja välitavoitteiden osalta)
  - viivästyssakon suuruus
- 10) TAKUUAIKA
  - koko urakan takuuajan pituus
  - vaadittu takuu aika yksittäisille töille
- 11) VAKUUDET
  - urakoitsijan vakuus
  - tilaajan vakuus

## LIITE 3: 2 (2)

- 12) VAKUUTUKSET
    - urakoitsijan velvollisuudet rakentamisen vakuutuksille
    - vaatimus urakoitsijan toiminnan vastuuvakuutukselle
  - 13) URAKKAHINTA
    - urakan kokonaishinta
  - 14) URAKKAHINNAN MAKSAMINEN
    - osamaksusuoritukset (usein liitteenä olevan maksuerätaulukon mukaisesti)
    - maksusuoritusten hyväksyttäminen
    - maksuehto ja viivästyskorke
  - 15) HINTASIDONNAISUUDET
    - kiinteä hinta tai indeksi-/valuuttasidonnainen hinta
  - 16) SUUNNITELMIEN MUUTTAMISEN VAIKUTUS URAKKAHINTAAN
    - suunnitelman muutoksista johtuvien ylimääräisistä töistä johtuvien kustannusten muodostuminen
    - töiden hyväksyttäminen (tilaaja/valvoja) ennen toteuttamista
  - 17) OMISTUSOIKEUS
    - omistusoikeuden siirtyminen
  - 18) LISÄ- JA MUUTOSTÖIDEN TILAAMINEN
    - lisä- ja muutostöiden myöntämiseen oikeutetut henkilöt ja heidän valtuutensa
  - 19) VALVONTA
    - tilaajan valvonnasta vastaava henkilö
    - rakennuttajan edustaja (työmaan valvoja)
  - 20) TYÖNJOHTO
    - urakoitsijan edustaja työmaalla
    - urakoitsijan edustaja rakennuskohteessa
  - 21) TYÖSUOJELU
    - Työmaan turvallisuuden yleisjohdosta vastaava henkilö
    - muut urakoitsijalle asetetut työsuojeluvälitteet
  - 22) YHTEISET TOIMITUKSET
    - käytettävät kokous- ja palaverikäytännöt
  - 23) MUUT SOPIMUSASIAKSET / ERITYISIÄ MÄÄRÄYKSIÄ
    - kohteen erityispiirteistä johtuvia velvoitteita tai toimenpiteitä
  - 24) RIITAISUUKSIEN RATKAISEMINEN
    - menettelyohjeet vakaviin riitatilanteiden ratkaisemiseksi
  - 25) ALLEKIRJOITUKSET
    - paikka, aika
    - sopijaosapuolien sekä todistajien allekirjoitukset
- (RT 16-10669 1998)

## Liite 4. Litterointinimikkeet

## LIITE 4: 1 (2)

RAKENTAMISNIMIKKEET								
1 Maa- ja pohjarakennus	2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	3 Runko- ja vesikatto-rakenteet	4 Täydentävät rakenteet	5 Pintarakenteet	6 Kalusteet, varusteet, laitteet	7 Konetekniset työt	8 Työmaan käyttö-kustannukset	9 Työmaan yhteis-kustannukset
11 Raivaus ja purku	21 Anturat	31	41 Ikkunat	51 Vesikate	61 Kalusteet	71 Lämpö-, vesi- ja viemäri työt	81 Työn aikaiset rakenteet	91 Työmaan hallinto
12 Maankaivu	22 Perusmuurit, -palkit ja -pilarit	32 Kantavat väliseinät ja pilarit	42 Erityisikkunat	52 Sisäseinien pintarakenteet	62 Varusteet	72 Ilmanvaihtotyöt	82 Työn aikaiset asennukset	92 Avustavat rakennustyöt
13 Louhinta	23 Kantava alapohja	33 Laatat ja palkit	43 Ovet	53 Sisäkattojen pintarakenteet	63 Laitteet ja koneet	73 Sähkötyöt	83 Työmaan koneet ja laitteet	93 Ulkomaisen toiminnan erityiskustannukset
14 Pohjarakenteet ja pohjan vahvistus	24	34 Portaat	44 Erityisovet	54 Porrashuoneen pintarakenteet	64 Tilaryhmälalusteet	74 Siirtotekniikka	84 Työkoneet, -kalut ja -välineet	94 Talviliisätyöt
15 Salaojat ja putkijohdot	25 Väestönsuoja-rakenteet	35 Ulkoseinät	45 Kevyet väliseinät	55 Ulkoseinien pintarakenteet	65	75	85 Työmaan käyttötarvikkeet	95 Urakkahinnan muutokset
16 Täyttö ja tiivistys	26 Maanvarainen laatta	36 Ulkotasot ja parvekkeet	46 Erityisväliseinät, jakoseinät	56 Lattian pintarakenteet	66	76	86 Käyttöaineet ja energia	96 Sopimus pohjaiset erityiskustannukset
17 Rakennusalueen rakenteet	27 Erityisrakenteet	37 Ullakko- ja kattorakenteet	47 Kaiteet, hoitotasot ja -sillat	57 Erityisiltojen pintarakenteet	67 Väestönsuoja-varusteet	77	87 Työmaan kuljetukset	97 Työntekijöiden palkanlisät
18 Ulkovarusteet	28 Ulkopuoliset rakenteet	38 Tilaelementit	48 Hormit, tulisijat, kanavat, piiput	58 Maalaus- ja tapetointi	68	78 Rakennuttajan hankintojen aputyöt	88 Ulkomaisen toiminnan erityiskustannukset	98 Työntekijöiden sos.kulut
19	29	39	49	59	69	79	89	99

SUORITUSNIMIKKEET								
1 Muotittyy	2 Rauditus- ja betonityö	3 Metall- ja peltityö	4 Muuraus, rappaus ja laatoitus	5 Elementtityö	6 Puu- ja levytyö	7 Lämmön- ja ääneneristys	8 Veden- ja kosteuden eristys	9 Muut työt
11 Lautamuotittyy	21 Rauditus	31	41 Tiilimuraus	51 Betoni- elementtityö	61 Puurunkotyö	71 Pehmeä mineraalivilla	81 Siveyeristys	91 Luonnonkivityö
12 Levymuotittyy	22 Betonointi	32	42	52 Kevytbetoni- elementtityö	62 Levytyö	72 Kova mineraalivilla	82 Bitumikermi-eristys	92 Lasilevytyö
13 Kasetti-muotittyy	23 Betonin jälkityö	33 Teräsrunkotyö	43 Harkkomuuraus ja ladonta	53 Metall- elementtityö	63 Puuverhous	73 Ruiskueristys	83 Muu kermieristys	93 Mattotyö
14 Suurmuotittyy	24 Betonipintojen hionta	34	44	54 Tilielementtityö	64	74 Solumuoveristys	84 Muovikalvoeristys	94 Muovilevy- ja profiilit
15 Pöytämuotittyy	25	35 Muototankotyö	45 Ohutrappaus	55	65 Timpurin työ	75 Kevyt soraeristys	85 Valueristys	95 Maalaus ja tapetointi
16	26 Pintabetontyy	36 Peltityö	46 Rappaus	56 Puuelementti-työ	66 Listoitus	76 Kevyt betonieristys	86 Metallilevytyö	96
17 Eritysmuotittyy	27 Sementtityö	37 Muotolevytyö	47 Tasoitetyö	57 Elementtien jälkityö	67 Heloitus	77 Muu lämmön- ja ääneneristys	87	97
18 Muotien purku ja puhdistus	28 Betonimassan valmistus	38 Muu metallityö	48 Laatoitus	58 Elementtien saumaus	68	78 Paperieristys	88	98
19	29	39	49	59	69	79	89	99



## Liite 5. Lähtötiedot aikataulusuunnitelmiin

### Yleisaikataulun laadintaan tärkeimmät lähtötiedot ovat:

- tekniset suunnitelmat
- sopimusasiakirjat sekä niissä määritellyt kiinteät päivämäärät (esim. välitavoitteet)
- loma- ja vapaapäivät
- yleisaikataulun nimikkeet
- rakennuspaikan olosuhdetiedot
- määrälaskelma ja kustannusarvio
- alustava yleisaikataulu
- tärkeimmät työmenetelmävalinnat
- työmenekki- ja työsaavutustiedot sekä
- käytettävissä olevat resurssit ja resurssirajoitukset.

### Rakentamisaikataulun laadintaan tärkeimmät lähtötiedot:

- tekniset suunnitelmat
- tarkistettu määrälaskelma
- sopimusasiakirjat, erityisesti kiinteät päivämäärät
- yleisaikataulu sekä edellinen rakentamisvaihe aikataulu
- tarkemman tason tuotantosuunnitelmat
- työmenetelmä- ja kalustovalinnat
- käytettävissä olevat resurssit, kuten kaluston kapasiteetti, työvoima, toteutuneet hankinnat sekä resurssirajoitukset, kuten kalustovaraukset sekä
- työmenekki- ja työsaavutustiedot

### Viikkoaikataulun laadinnan tärkeimmät lähtötiedot ovat:

- rakentamisvaihe aikataulu ja edellinen viikkoaikataulu
- erityissuunnitelmat
- työkauppojen valitut henkilöresurssit ja tuntimäärät sekä käytössä oleva muu työvoima
- materiaalien ja kaluston tilaukset ja toimitusajankohdat
- työtehtävien valmiusaste sekä
- toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot.

(Mäki & Koskenvesa, 27–31, muokattu)

## Liite 6. Aikatauluissa huomioitavat työt

Yleisaikataulun työt pääryhmittäin sekä niiden sisältö:

### 1. MAANRAKENNUSTYÖT

- raivaus, louhinta
- maankaivu ja täyttötyöt
- paalutus ym. pohjanvahvistus
- piharakennukset
- pihan muotoilu ja päällysteet

### 2. PERUSTUSTYÖT

- anturat
- sokkelit
- salaojitus (ja sadevesiviemärit)
- maanvarainen lattia

### 3. RUNKO JA VESIKATTO

- kellarin runko
- väestönsuoja
- kerrosten runko
- välipohjat
- yläpohja ja vesikattotyöt

### 4. TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET

- muuraus
- pintabetonilattiat
- ikkunat
- ovet
- elementtien jälkityöt

### 5. PINTARAKENTEET (sisä- ja ulkopuoliset)

- tasoitus- ja maalaustyöt
- alakatot
- laatoitukset
- lattiapäällysteet
- seinäpäällysteet
- kevyet väliseinät
- listoitus ja heloitus
- julkisivun päällysteet
- vesikaton päällysteet

### 6. KALUSTEET JA VARUSTEET

- kalusteet
- varusteet
- laitteet

### 7. PUTKITYÖT

- ulkopuoliset putkistot
- lämmönjakohuoneen asennustyöt
- lämpöjohdot
- vesijohto- ja viemäriasennukset
- vesi- ja viemärikalustoasennukset
- eristystyöt
- IV-konehuoneiden putkiasennukset
- verkostojen vesivirtojen säätötyöt
- erityisjärjestelmien laite- ja verkostoasennukset
- tarkastukset ja toimintakokeet

### 8. ILMANVAIHTOTYÖT

- kanavatyöt
- ilmanjakoelinten asennukset
- koje- ja kanava-asennukset
- eristystyöt
- ilmanvirtojen säätö- ja mittaustyöt
- tarkastukset ja toimintakokeet

### 9. SÄHKÖTYÖT

- kojeisto- ja keskusasennukset
- johtotiet, putkitukset,
- johtoasennukset
- sähkörsiat ja valaisimet
- telelaiteasennukset
- LVI-koneistojen sähköistyksen
- muiden koneiden, laitteiden ja erityisjärjestelmien sähköistyksen
- tarkastukset ja toimintakokeet

### 10. MUUT MAHDOLLISET KOHTEEN ERITYISTYÖT

- kaukolämpöasennukset
- hissiasennukset
- automaatiotyöt
- tilaajan kaluste- ja varustehankinnat

### 11. LUOVUTUSVAIHE

- loppusiivous
- tarkastukset
- luovutus

(Lehto 2011)

Laatusuunnitelman sisältö voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

#### 1. LAATUSUUNNITELMAN TARKOITUS, PÄIVITYS JA JAKELU

- Laatusuunnitelman tarkoitus esimerkiksi tavoiteltavaan suunnitelman mukaisuuteen, laatutasoon ja rakentamisaikatauluun nähden
- Mahdolliset yrityksen käyttämät omat laadunvarmistustoimenpiteet
- Laatusuunnitelman mahdolliset päivitykset rakentamisen aikana sekä osapuolet, joille laatusuunnitelma välitetään

#### 2. KOHDETIEDOT

- Rakennuskohteen tiedot sekä rakennusaika
- Rakennuskohteen eri osapuolet, yhteystiedot ja yhteyshenkilöt (rakennuttaja, työmaan valvojat, pääurakoitsija, sivu-urakoitsijat jne.)

#### 3. TUOTANNON AJALLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS

- Työmaalle tehtävät tarkentavat rakennusvaihe aikataulut, laatijat ja valmistumispäivämäärät
- Aikatauluseurannan toimenpiteet

#### 4. TUOTANNON TALOUDELLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS

- Kustannusseuranta- ja ohjaustoimenpiteet pysymiseksi hankkeen tavoitearvion mukaisissa kustannuksissa
- Mahdollisen rakentamisaikaisen taloudellisen suunnittelun toteutusta rakentamisen aikana

#### 5. ONGELMIIN VARAUTUMINEN

- Rakennuskohteessa olevat merkittävät riskit kustannuksien, aikataulun, työn laadun sekä turvallisuuden suhteen
- Pyritään löytämään keinot ehkäistä mahdolliset ongelmat ja minimoimaan syntyneiden ongelmien negatiivista vaikutusta (riskianalyysi)

## 6. LAADUNVARMISTUS

- Suunnitelmien toimitukseen ja päivitykseen liittyvät toimenpiteet
- Hankinta-, toimitus- ja varastointimenettelyt materiaalityöille
- Hankinta- ja hyväksyttämismenettelyt aliurakoita koskien
- Vastuunjako hankintoja koskien
- Reklamaatiomenettelyt
- Tuotannon laadunvarmistustoimet kirjattuna laatusuunnitelmaan tai laatusuunnitelman liitteeksi tehtävään laadunvarmistusmatriisiin (tarkastukset, mallityöt, laaturaportointi, palaverit, vastaanottokatselmukset, kokeet ja mittaukset, viranomais-tarkastukset)
- Laadunvarmistustoimenpiteiden toteutumisesta vastaavat henkilöt

## 7. TYÖTURVALLISUUS

- Pääurakoitsijan työturvallisuutta koskevat toimenpiteet rakennuskohteessa sekä työturvallisuudesta vastaavat henkilöt
- Kohteeseen tehtävät tarkentavat työturvallisuussuunnitelmat

## 8. KOKOUSKÄYTÄNTÖ

- Työmaalla käytettävät kokousmenettelyt (työmaakokoukset, urakoitsijapalaverit, viikkopalaverit, töiden aloituspalaverit jne.)

## 9. KOHTEEN LUOVUTUS

- Kohteen yleisaikataulun mukaiset itselleluovutusajankohdat
- Luovutusmenettelyt sekä mahdollisten virheiden korjaustoimenpiteet laatuvaatimusten saavuttamiseksi
- Laadun dokumentointi
- Huoltokansion laadinta

(Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 26–32, muokattu)

Laatusuunnitelman sisältöä voi karsia tai muokata kohteen erityispiirteiden mukaan.

## Liite 8. Esimerkki hankintasuunnitelmasta

Littera	Hankinta	Tarjouspyynnöt (vko)	Tilaus (vko)	Toimitusaika (vko)	Vastuu	Lisätiedot / liite
1200	Maanrakennusurakka	2	6	10	Hankinta-ins.	Liite 1
1500	Salaojitus ja sadevesiviemärit	6	10	12		
1700	Nurmetus ja istutukset	26	29	34	Hankinta-ins.	
1800	Pihavarusteet	24	27	32	Hankinta-ins.	
2800	Eristeet	2	6	10	Vast. mest.	Liite 2
2110	Muottikalusto	4	8	12	Vast. mest.	
2121	Antura- ja MV-raudat	8	10	12	Vast. mest.	
2122	Valmisbetoni	12	14	14	Vast. mest.	
3200	Sokkeli-elementit	7	11	15	Hankinta-ins.	Liite 3
3300	Ontelolaatat	8	12	17	Hankinta-ins.	Liite 4
3500	Seinäelementit	4	8	18	Hankinta-ins.	Liite 5
3400	Porraselementit	9	13	20	Hankinta-ins.	
5582	Kellarin seinien vesieristykset	12	15	17	Vast. mest.	
5182	Huopakate	18	22	28	Vast. mest.	
6700	Vss-varusteet	16	21	34	Hankinta-ins.	Liite 6
7400	Hissit	16	21	35	Hankinta-ins.	Liite 7
4100	Ikkunat	18	22	30	Hankinta-ins.	
4300	Ovet	20	32	42	Hankinta-ins.	
4400	Teräsövet	20	32	42	Hankinta-ins.	
4543	Väliseinämuuraukset	18	21	26	Vast. mest.	
4560	Kipsiväliseinät (materiaalit)	21	23	28	Vast. mest.	
4600	Jakoseinät	34	38	43	Hankinta-ins.	
5200	Tasoite- ja maalausurakka	25	28	31	Hankinta-ins.	
5360	Alakattourakka	26	29	32	Hankinta-ins.	
5648	Laatoitusurakka	25	29	34	Hankinta-ins.	
5693	Lattiamatot	29	32	37	Hankinta-ins.	
6100	Kiintokalusteet	26	30	35	Hankinta-ins.	Liite 8
6200	Varusteet	35	38	41	Vast. mest.	
6300	Keittiön laitteet	31	35	40	Hankinta-ins.	Liite 9
9200	Loppusiivous	36	40	44	Vast. mest.	

## Liite 9. Turvallisuus- ja työmaasuunnitelmassa huomioitavat asiat

## LIITE 10: 1 (2)

Valtioneuvoston asetus rakennustöiden turvallisuudesta 205/2009**3 § Rakennushankkeen osapuolten yleiset velvollisuudet**

Rakennushankkeessa on rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.

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.

**10 § Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu**

Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä pykälässä tarkoitetut rakennustöiden työturvallisuutta koskevat suunnitelmat.

Päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Tällöin päätoteuttajan on riittävän 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.

Päätoteuttajan on otettava huomioon rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot sekä esitettävä rakennuttajalle turvallisuusasiakirjaan tarpeelliset muutokset työn edistymisen mukaisesti, jotta tarpeelliset turvallisuustoimenpiteet toteutetaan. Päätoteuttajan on otettava huomioon suunnittelussa myös turvallisuustoimenpiteet, jotka koskevat liitteessä 2 tarkoitettuja erityisiä turvallisuus- ja terveysvaaroja sisältäviä töitä.

Edellä 2 ja 3 momentissa säädetyn lisäksi suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ainakin seuraaviin seikkoihin:

- 0) työmaan järjestelyt sekä hyvän järjestyksen ylläpito työpisteissä ja materiaalien käsittelyssä eri rakennusvaiheissa;
- 1) räjäytys-, louhinta- ja kaivuutyöt;
- 2) maapohjan kantavuus ja kaivantojen tuenta;
- 3) rakennustyön aikainen sähköistys ja valaistus;
- 4) työmenetelmät;
- 5) koneiden ja laitteiden käyttö;
- 6) nostotyöt ja siirrot;
- 7) putoamissuojauksen toteuttaminen;
- 8) työ- ja tukitelinetyö;
- 9) elementtien, muottien ja muiden suurten rakenteiden varastointi, nostot ja asennus;
- 10) pölyn vähentäminen ja sen leviämisen estäminen;
- 11) työhygieenisten mittausten menettelyt;
- 12) purkutyö;
- 13) eri töiden ja työvaiheiden tosiasiallinen ajoitus ja kesto sekä niiden yhteensovittamisen järjestäminen rakennustöiden edistymisen mukaan;

- 14) eri töiden ja työvaiheiden yhteensovittaminen rakennustyömaalla tai rakennustyön vaikutuspiirissä toteutettavan teollisen toiminnan, muiden vastaavien työtoimintojen ja yleisen liikenteen kanssa;
- 15) vaaraa aiheuttavat putkistot ja sähkökaapelit;
- 16) henkilönsuojainten käyttötarpeet ja -ajankohdat; sekä
- 17) toiminta tapaturmissa ja onnettomuustilanteissa.

Suunnitelmat on tehtävä kirjallisesti. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla.

### **11 § Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelu**

Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä pykälässä tarkoitetut rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava kyseessä olevan työmaa-alueen yleiseen järjestelyyn, toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja haittatekijät. Tällöin on otettava huomioon myös rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot. 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.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tapaturma-vaaran ja terveyden haitan poistamisessa ja vähentämisessä ainakin seuraaviin seikkoihin:

- 1) toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti;
- 2) nostureiden, koneiden ja laitteiden sijoitus;
- 3) kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus;
- 4) rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus;
- 5) elementtirakentamisessa nostureiden nostopaikkojen perustus ja maapohjan vahvistus, nostureiden nostosäteet ja -kapasiteetit, nosturinkuljettajien mahdollisimman esteetön näköyhteys elementtivarastoon ja asennuskohteeseen;
- 6) työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat;
- 7) kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito;
- 8) työmaan järjestys ja siisteys sekä pölyn torjuntaan ja hallintaan tarvittavien rakenteiden ja laitteiden sijoitus;
- 9) jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen;
- 10) palontorjunta;
- 11) varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelun keskeiset osat on esitettävä työmaasuunnitelmana kirjallisesti, tarvittaessa rakennus- ja työvaiheittain. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla.

## Liite 10. Tehtäväsuunnitelman laadintaohje

LIITE 11: 1 (2)

Tehtäväsuunnitelman mahdollinen sisältö:

## 1. KUSTANNUS- JA AIKATAULUTAVOITTEET

- Kustannustavoite saadaan rakennuskohteeseen laaditusta tavoitearviosta.
- Aikataulutavoitteiden tulisi olla yhteensopivia yleisaikataulun sekä tarkennettujen rakennusvaihe- ja viikkoaikataulujen kanssa.
- Suunnitellaan millaisella työmenetelmällä, materiaaleilla, kalustolla ja työryhmällä voidaan saavuttaa työlle asetetut kustannus- ja aikataulutavoitteet. Työn kestoa laskiessa voidaan apuna käyttää yrityksen omia tai Ratu-kortistosta löytyviä työmenekkitietoja. Päättetyt toteutustapatiedot kirjataan tehtäväsuunnitelmaan.
- Tehtäväsuunnitelmaan kirjataan aikataulutavoitteet tai tehdään tarkennettu työvaiheaikataulu. Mikäli työ, on laaja ja pitkäkestoinen työn toteutukselle voidaan asettaa välitavoitteita.
- Suunnitelmaan voidaan myös kirjata työlle asetetut kustannustavoitteet.

## 2. LAATUVAATIMUKSET JA LAADUNVARMISTUSTOIMENPITEET

- Laatuvaatimuksiksi voidaan kirjata rakentamisessa yleisesti käytössä olevia laatuvaatimuksia, joita on esitetty esimerkiksi Rakennustöiden yleisissä laatuvaatimuksissa (RYL2000) sekä muissa tehtävää koskevissa normeissa.
- Laatuvaatimukseen kirjataan myös hankekohtaiset työlle asetetut sopimusasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset.
- Laatuvaatimukset tulee kirjata tehtäväsuunnitelmaan niin, että työntoteuttajien on helppo käsittää heidän työlleen asetetut odotukset.
- Työtehtävälle voidaan laatia myös työnaikainen tarkastuslista, mikäli työ on laadun suhteen kriittinen, työryhmälle uusi tai muu vastaava työ, jossa tarkastuslista on tarpeellinen.
- Laatuvaatimukset tulee esittää myös työntekijöille, esimerkiksi työn aloituspalaaverin yhteydessä
- Mikäli mahdollista, laadunvarmistustoimenpiteet voidaan myös asettaa työntekijöiden tehtäväksi. Työntekijöiden täytettävät kyseisen työn tarkastuslomakkeet tai tehtävät mittauspöytäkirjat ovat esimerkiksi tällaisia laadunvarmistustoimenpiteitä.

## 3. ALOITUSEDELLYTYKSET

- Aloitusedellytykseksi kirjataan töitä edeltävät toimenpiteet tai järjestelyt, jotta työt päästään aloittamaan ja voidaan suorittaa tehtäväsuunnitelmassa esitetyn työaikataulun mukaisesti.
- Aloitusedellytyksiksi voidaan kirjata esimerkiksi:
  - a. kyseisen työn edeltäviltä töiltä vaadittu valmiustaso ja laatu
  - b. vaadittavat työskentelyolosuhteet (valaistus, lämpötila, työpisteen rauhoitus jne.)
  - c. työhön liittyvä turvallisuus (tarvittavat henkilökohtaiset suojavälineet, ennen töitä tehtävät työturvallisuustoimenpiteet)
  - d. työryhmä, materiaalit ja niiden varastoinnit ja siirrot, tarvikkeet ja kalusto
  - e. työhön tarvittavat tekniset asiakirjat, toteutussuunnitelmat, huomioitavat työturvallisuusmääräykset ja -ohjeet, työn vaatimat luvat ja ilmoitukset (esim. tulityöluvat)
- Mikäli aloitusedellytyksissä on paljon huomioitavia asioita, niille voidaan laatia myös oma tarkistuslistansa.



#### 4. ONGELMIIN VARAUTUMINEN

- Kartoitetaan kaikki merkittävät työtehtävään liittyvät ongelmat, etsitään keinot niiden havaitsemiseksi ja välttämiseksi keinoja korjata ongelmat niiden syntyessä.
- Ongelmia kartoittaessa tulee ottaa huomioon työtehtävään liittyvien ongelmien lisäksi myös kyseisen työmaan ja rakennusvaiheen erityispiirteet ja niiden aiheuttamat mahdolliset ongelmat.

#### 5. LOGISTIIKKA

- Työtehtävään liittyvässä logistiikka suunnittelussa käsitellään työhön liittyvien materiaalien varastointi ja siirrot työmaalla sekä suunnitellaan tehtävästä aiheutuvien jätteiden käsittely ja poiskuljetus, mikäli työ sitä vaatii.
- Työmaakohtaisessa työmaasuunnitelmassa esitetään mm. materiaalien purku- ja varastointipaikat, kulkuväylät, roskalavat ja nosturien ulottumasäteet.

#### 6. TYÖTURVALLISUUS

- Selkeytetään osapuolten työturvallisuustehtävät ja määritellään mahdolliset tehtävät työturvallisuustoimenpiteet sekä suunnitellaan turvallinen toteutustapa erityisiä turvallisuusriskejä sisältäville töille (esimerkiksi elementtiasennuksissa nostotyöt ja elementtien tukemiset)
- Selvitetään myös ennen työn aloittamista ja työn aikana tarkistettavat asiat kuten:
  - a. Pätevyysvaatimukset työn suorittamiselle
  - b. Henkilökohtaisten suojaimien käyttö ja niiden kunto
  - c. Telineiden, kaiteiden, koneiden ja laitteiden kunto
  - d. Riittävä alkusammutuskalusto
  - e. Ympäristön suojaaminen
  - f. Ensiapu
  - g. Sähkön ja veden saanti, valaistus ja varovalaistus
  - h. Varoituskilvet, kulunvalvonta
  - i. Tiedotus
  - j. Tarvittavat luvat, ilmoitukset
  - k. Työkohteen siisteys, tuuletus
  - l. Jätteiden lajittelu työmaalla
- Ennen töiden aloittamista työntekijät on perehdytettävä kohteeseen

#### 7. TYÖNAIKAINEN OHJAUS

- Määritellään työnaikaiset ohjaustoimenpiteet, joilla varmistetaan suunnitelmien mukainen työn eteneminen sekä tiedonkulku työhön liittyvien osapuolten kesken.
- Ohjaustoimenpiteisiin voidaan kirjata esimerkiksi:
  - a. Palaverikäytäntö (aloituspalaveri, urakoitsijapalaveri sekä muut työn toteutukseen liittyvät palaverit)
  - b. Tavoitteiden ja vaatimusten tavoittamisen seuranta sekä niiden toteuttamisen ohjaus
  - c. Laadunvarmistustoimet (tarkastukset, mallit, kokeet ja mittaukset)
  - d. Tehtävän luovutus
- Kirjataan myös mitä ja mihin dokumentoidaan kyseisen työn laadunvarmistuksesta syntyvistä asiakirjoista sekä käytettävien materiaalien, laitteiden tai varusteiden tuotetiedoista sekä käyttö- ja huolto-ohjeista.

(Mäki & Koskenvesa & Sahlstedt, 19–25, muokattu)

Tehtäväsuunnitelman sisältöä voidaan muokata työn erityispiirteet huomioon ottaen.

## Liite 11. Aliurakan aloituspalaveripöytäkirja

LIITE 12: 1 (2)

Rakennusliike J. Malm Oy

Työkohde: \_\_\_\_\_ Työnumero: \_\_\_\_\_

Osallistujat	Työnjohtajat ja työntekijät sekä yhteystiedot
Sopimukset ja suunnitelmat	Aliurakkasopimus, urakkarajaliite, piirustukset, rakennusseloste, työseloste
Aikataulu	Töiden aloitus ja valmistuminen, työjärjestys ja välitavoitteet
Laatuvaatimukset	Urakka-asiakirjojen laatuvaatimukset ja yleiset laatuvaatimukset
Laadunvarmistus	Suoritettavat laadunvarmistus toimenpiteet, laadittavat toteutussuunnitelmat
Aloitusedellytykset	Työkohteen valmiusvaatimukset, työolosuhteet, työtä edeltävät tehtävät toimenpiteet
Työn sisältö ja urakkarajat	Työn sisältö ja työhön liittyvät muut työt

Toteutukseen liittyvät ongelmat	Toteutukseen liittyvät tiedostetut sekä potentiaaliset ongelmat
Materiaalit ja tarvikkeet, varastointi ja siirrot	Käytettävät materiaalit ja tarvikkeet sekä niiden hankinta, materiaalien varastointi, siirrot ja suojaukset
Työkalusto	Tarvittavat työkoneet ja -välineet, telineet ja työtasot
Työturvallisuus	Ennen töiden aloittamisen suoritettavat työturvallisuustoimenpiteet, käytettävät henkilösuojaimet, työntekijöiden perehdytykset
Työn vaatimat luvat	Työn toteutukseen vaadittavat luvat ja pätevyudet, kulkuluvat
Muuta	Kohteen erityispiirteet, työssä huomioitavat asiat, työn keskeytykset jne.
Työn dokumentointi ja luovutusasiakirjat	Työstä laadittavat dokumentit, työn lopuksi luovutettavat käyttö- ja huolto-ohjeet, mittauspöytäkirjat, takuutodistukset jne.
Allekirjoitukset	Päiväys ja allekirjoitukset



## Liite 13. Urakoitsijoiden ja tilaajan vastuu työn edistymiselle

### Urakoitsijoiden ja tilaajan vastuu työn edistymiselle

Yleisin sopimusehtojen mukaan pääurakoitsijan on varmistettava yhdessä tilaajan ja muiden urakoitsijan kanssa rakennustyön sujuva ja turvallinen suoritus. Jokainen urakoitsija on myös velvollinen suorittamaan oman työnsä niin, ettei työstä ole haittaa muille urakoitsijoille. Ali- ja Sivu-urakoitsijoiden tulee noudattaa työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan (pääurakoitsijan) antamia töiden järjestely ja yhteensovitusta koskevia ohjeita. (YSE 1998, § 7)

Ellei kaupallisissa asiakirjoissa toisin ole määritelty, yleiset sopimusehdot asettavat myös tilaajalle oman vastuunsa huolehtia rakennushankkeen edistymisestä. Tilaajan vastuulla on laatia yhdessä urakoitsijan kanssa suunnitelma-aikataulu, jonka mukaisesti hänen tulee varmistaa, että työn vaatimat suunnitelmat ja muut asiakirjat toimitetaan urakoitsijalle työn edistymisen mukaan. Suunnitelmien toimittamisessa on huomioitava, että urakoitsijalle jää myös tarpeeksi aikaa hankinnoille ja muille työtä valmistaville toimenpiteille. Tilaajan tulee myös varmistaa, että suunnitelmat on tarkastettu ja päivättyjä sekä yhteensopivia muiden suunnitelmien kanssa. Suunnitelmien tulee myös täyttää viranomaisten, lakien, asetusten, rakentamismääräysten ja muiden vastaavien säännösten sekä hyvän rakennustavan mukaiset vaatimukset. Tilaajan hankinnoissa sekä tilaajan hankkimissa sivu-urakoissa hankinnat tulee järjestää sovitun aikataulun mukaisesti ja niin ettei työt häiritse tarpeettomasti eikä viivästytä urakoitsijan omaa työtä. (YSE 1998, § 8)

Yhteiset sopimukset, kuten urakkasopimus, tarjoukseen kirjatut ehdot, urakkaneuvottelupöytäkirjoissa, työmaakokouksissa ja urakoitsijalavereissa kirjatut sekä muut vastaavat yhteisesti sovitut ja hyväksytyt asiat, velvoittavat osapuolia. Yleisissä sopimusehdoissa määritellyt velvoitteet eivät asetu yhteisien sopimuksien edelle. Urakkasopimuksessa on ilmoitettu rakennushankkeessa käytettävä urakka-asiakirjojen pätevyysjärjestys.