
TUOTANNONHALLINTAOPAS TYÖNJOHTAJILLE




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Visamäki 14.9.2012

Tomi Nurmela



TOIMIPISTE

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tuotantotekniikka

Tekijä	Tomi Nurmela	Vuosi 2012
Työn nimi	Tuotannonhallintaopas työnjohtajille	

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö on tehty Peab Oy:n korjausrakentamisyksikölle. Tuotannonhallintaopas työnjohdolle on tehty työnjohtajien toimenkuvan selventämiseksi sekä työssä tarvittavien yleisten tietojen parantamiseksi.

Työvoimapula, varsinkin työmaamestareista, on johtanut siihen, että työnjohdossa käytetään sellaisia henkilöitä, joilla ei ole rakennusteknistä tai työmaateknistä koulutusta. Koulutuksen puute näkyy rakennusalan yleisten tietojen, kuten rakentamismääräysten, sopimustekniikan ja laatuvaatimusten ymmärryksen puutteena ja hankaloittaa siten töiden suunnittelua sekä suorittamista.

Työssä on kiinnitetty huomiota yrityksessä yleisesti tiedossa oleviin ongelmiin, jotka ovat nousseet esille laatujärjestelmän mukaisesti pidetyissä työmaa-auditoinneissa. Puutteita on ollut varsinkin tehtäväkohtaisessa suunnittelussa, joka on työnjohtajan keskeisin tehtävä työmaalla. Tehtäväsuunnitelmien puutteesta johtuen myös laadun, kustannusten ja työturvallisuuden varmistamisessa on havaittu puutteita.

Tuotannonhallintaoppaassa on tarkoitus huomioida kaikki työnsuunnittelussa ja –johtamisessa tarvittavat yleiset tiedot. Tuotannonhallintaoppaan tarkoituksena on keskittyä työnjohtajan oikea-aikaiseen toimintaan tehtävien suunnittelussa ja valvonnassa. Lopputuloksena on esitetty yksittäisen tehtävän suunnitteluvaiheet ajan funktiona, erillisessä tuotannonhallintamatriisissa.

Tuotannonhallintaoppaaseen kerättyjä tietoja voidaan soveltaa käytännön tehtävissä, ja työt toteuttaa aikataulullisesti, laadullisesti ja taloudellisesti hankkeelle asetettujen vaatimusten mukaisesti.

Avainsanat Työnjohto, tehtäväsuunnitelma, aikataulusuunnittelu, laadunvarmistus

Sivut 39 s. + liitteet 3 s.

VISAMÄKI

Degree program in Construction engineering

Production technology

Author

Tomi Nurmela

Year 2012

Subject of Bachelor's thesis

Production Management Guide for Foremen

ABSTRACT

This thesis was made for Peab Oy renovation unit.

The Production Management Guide for foremen is made to clarify the foreman's job description, as well as to improve the necessary knowledge of task planning.

The goal of this thesis was to fix generally known problems in the company. These problems have occurred on many occasions in the reports of site-management quality audits. According to audit reports, task planning was one of the worst handled parts in site management. A lack of task planning will cause financial losses for a company and quality problems for customers. It can also lead to a lower level of work safety.

Because of a labor shortage of educated foremen, site management is partly in the hands of people who do not have a construction site management education.

Work planning, which includes controlling and managing, is complicated without a suitable education and experience. Due to the lack of understanding of construction requirements, building regulations, contract management and general quality requirements, task planning is very complicated.

This thesis provides a basic tool for the foreman, to find out the necessary information for task planning and management at the construction site. It is also designed to control the supervisors own time management. The result is shown in a separate production control matrix.

The guide can be applied to a foreman's daily work. By following the instructions of this matrix, all tasks can be carried out as scheduled. Also, the agreed goals of finances, quality and safety issues can be achieved.

Keywords Site management, task planning, foreman, quality control

Pages 39 p. + appendix 3 p.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Toimeksiannon tausta.....	1
1.2	Tavoitteet.....	1
1.3	Aiheen rajaus.....	2
2	TYÖNJOHDON KEHITTÄMISTARVE	3
2.1	Auditointiraporttien yhteenveto	3
2.2	Työvoiman saatavuus	4
2.3	Rakennusalan tekniset muutokset	6
2.4	Rakentamisen tehokkuus.....	6
2.5	Projektinjohtototeutus korjausrakentamisessa	7
3	RAKENTAMISEN MÄÄRÄYKSET JA SOPIMUKSET	8
3.1	Maankäyttö ja rakennuslaki ja -asetus	8
3.2	Rakennusmääräyskokoelma	9
3.3	YSE 1998	10
3.4	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset.....	10
3.5	RT-kortisto	11
3.6	Ratu-kortisto.....	11
4	TEHTÄVÄSUUNNITELMAN LAATIMINEN	12
4.1	Tehtäväsuunnitelman tarkoitus	13
4.2	Tehtäväsuunnitelman sisältö	14
5	AIKATAULUSUUNNITTELU JA VALVONTA	17
5.1	Rakennushankkeen aikataulusuunnittelun perusteet.....	17
5.2	Yksittäisen tehtävän aikataulusuunnittelu.....	20
5.3	Viikkosuunnitelman laatiminen	21
6	RAKENTAMISEN LAADUNHALLINTA.....	22
6.1	Viranomaisvalvonta	22
6.2	Työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma.....	23
6.3	Yksittäisen tehtävän laadunvarmistus	24
6.3.1	Aloituspalaveri	24
6.3.2	Mallityö	25
6.3.3	Työnaikainen valvonta	26
6.3.4	Vastaanottotarkastus.....	26
7	HANKINNAT JA LOGISTIIKKA	27
7.1	Rakentamisen hankinnat	27
7.2	Työmaahankinnat	29
7.3	Työmaatekniikan hankinta	29
7.4	Logistiikan hallinta.....	30

8	KUSTANNUSTEN HALLINTA	31
8.1	Työmaan kustannushallinta.....	32
8.2	Lisä- ja muutostyöt työnjohtajan näkökulmasta.....	33
9	TYÖTURVALLISUUS.....	34
9.1	Työturvallisuusvelvoitteet.....	34
9.2	Työmaan turvallisuus	35
9.3	Yksittäisen tehtävän turvallisuuden varmistaminen.....	35
10	YHTEENVETO	36
	LÄHTEET	38

Liite 1 TALO 80 Rakentamisnimikkeet

Liite 2 TALO 80 Suoritusnimikkeet

Liite 3 Tuotannonhallintamatriisi työnjohtajalle

1 JOHDANTO

1.1 Toimeksiannon tausta

Tämä opinnäytetyö on tehty Peab Oy:n Etelä-Suomen Talonrakentamisosaston korjausrakentamisyksikölle. Peab Oy on Suomen kahdeksanneksi suurin rakennusalan yritys, ja osa ruotsalaista rakennuskonsernia, Peab Ab:tä. Peab Oy on perustettu suomeen 1998 ja se on laajentunut pääasias-
sa yritysostojen myötä nykyiseen muotoonsa. Korjausrakentamisen osuus Peabin liikevaihdosta on huomattava, ja yritys on Suomen toiseksi suurin korjausrakentamisen urakoitsija.

Korjausrakentamisen yksikkö toteuttaa eri urakkamuodoilla monen tyyppi-
pisiä kohteita, esimerkiksi perinteisiä linjasaneerauksia taloyhtiöille, jul-
kisivukorjauksia, asuntosaneerauksia ja erilaisia liikerakentamiskohteita.
Erilaiset urakkamuodot ja monimuotoiset kohteet aiheuttavat erilaisia
osaamistarpeita työmaan johtamisen näkökulmasta.

Varsinkin liikerakentamiskohteet voivat olla hyvin haastavia hallittavia.
Ne saattavat sisältää useita osaluovutuksia, käyttötavan muutoksia, sanee-
rausta ja uudisrakentamista. Käyttäjää saattaa olla useita, joilla kaikilla on
omat tarpeensa ja vaatimuksensa tilojen suhteen.

Kun toteutus tapahtuu usein projektinjohtourakkana, on työnjohtajan toi-
menkuvassa huomattavasti muuttuvia tekijöitä.

Toiminta poikkeaa huomattavasti verrattuna esimerkiksi omaperusteisesta
asuntorakentamisesta, jota rakennustekniikan koulutuksessa yleensä käyte-
tään esimerkkitapauksena.

Muun muassa näiden syiden seurauksena on koettu tarpeelliseksi kehittää
työmaiden työnjohdon toimintaa palvelemaan paremmin työmaiden toteu-
tusta, niin laadullisesti kuin taloudellisestikin.

1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena oli selvittää mahdollisimman yksinkertaisesti työnjohdon
toiminnassa tarvittavat perustiedot. Tavoitteena oli löytää tuotannonsuun-
nittelumalli, joka olisi yleispätevä tuotannon ohjauksen tarpeisiin tehtäväs-
tä riippumatta. Mallin avulla tulisi voida saavuttaa toimintajärjestelmän
tavoitteeksi asettamat tuotannonohjauksen toimenpiteet.

Tuotannonsuunnitteluopas tulisi kohdistaa ensisijaisesti ns. maallikkotyön-
johtajille, joilla ei ole tehtävissä perustietoja puutteellisen koulutustaustan
vuoksi, sekä muistikirjaksi koulussa opitun tueksi vasta valmistuneille ra-
kennusalan ammattilaisille, jotka ovat aloittamassa työuraansa työmaan
työnjohtotehtävissä.

Työssä tulisi käsitellä asioita, joiden hallinta ja ymmärrys työmaalla ovat välttämättömiä onnistuneen tehtäväsuunnittelun tueksi. Toisaalta pyrkimyksenä on korjata järjestelmällisesti toistuvia virheitä nykyisen työnjohdon toiminnasta, ja ehdottaa korjaavia toimenpiteitä virheiden välttämiseksi tulevaisuudessa.

Tuotannonsuunnittelukäytännöistä ja niiden vaatimuksista, tulisi tehdä yhdenmukaisia yrityksen sisällä, jolloin työmaiden välillä siirtyvien toimihenkilöiden tehtävien aloitus olisi mahdollisimman helppoa ja yhteistointiminta sujuisi mutkattomasti.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on varmistaa työnjohtajien tarkoituksenmukainen ja oikea-aikainen tuotannonsuunnittelu koko työmaan läpivientiä ajatellen. Oppaassa kiinnitetään huomiota työnjohtajan oman työn ajalliseen suunnitteluun. Tarkoituksena on löytää työnjohdon kannalta oikeanlainen ajankäyttösuunnitelma palvelemaan tuotannon sujuvuutta.

1.3 Aiheen rajaus

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan työnjohtajien toimenkuvaa rakennustyömaalla päätoteuttajan roolissa. Vastaavan työnjohtajan ja muiden työmaan toimihenkilöiden rooleja sivutaan vain niiltä osin, kuin niillä on vaikutusta työmaamestarin toimintaan.

Käsittelyssä kiinnitetään huomiota vain olennaisiin asioihin työnjohtajan toiminnassa. Aiheissa käsitellään perustietoutta rakentamiseen liittyvistä asioista ja opastetaan tehtävien suorittamiseksi tarvittavien tietojen löytämisessä.

Yksittäisiin aiheisiin tai työvaiheisiin ei erikseen syvennytä detaljitasolle, koska tämän työn tarkoituksena on selvittää vain niitä olennaisia asioita, jotka ohjaavat hanketta ja rakennustoimintaa ja ovat työnjohtajan oman tehtävän suorittamisen kannalta tarpeellisia.

Työssä pyritään viittaamaan mahdollisimman paljon saatavilla oleviin yleisiin ja yrityskohtaisiin tietolähteisiin. Aiheita käsiteltäessä pyritään luomaan kokonaiskuva tuotannonsuunnittelun vaikutuspiiristä aina laskentavaiheen tapahtumista yksittäisen tehtävän suorittamiseen.

Työtä varten on tutkittu Peab Oy:ssä tehtyjä työmaa-auditointiraportteja vuodelta 2011. Yhteenveto on esitetty luvussa 2.1. Auditointien tarkoitus on selvittää yhtiön itselleen toimintajärjestelmässä asettamien tavoitteiden toteutuminen käytännössä. Näiden auditointiraporttien perusteella voitiin todeta poikkeamia yhtiön sisäisessä toiminnassa.

Auditointiraporttien tarkoituksena on ohjata ja kehittää työmaatoimintaa yrityksen itselleen asettamien tavoitteiden mukaiseksi.

2 TYÖNJOHDON KEHITTÄMISTARVE

Ammattitaitoisista, työmaiden työnjohtajista on jatkuva pula työmailla. Rakennusurakoinnin toteutusmuotojen muuttuessa aina enemmän aliurakointia suosivaan muotoon, tyypillisesti projektinjohtototeutusten eri muotoihin, on työnjohtajien toimenkuvassa tapahtunut huomattava muutos viimeisten vuosikymmenten kuluessa.

Yleinen ongelma työnjohdossa on, että työtä valvotaan jälkijättöisesti ilman ennakkosuunnittelua ja työtä teetetään moneen kertaan, kun sitä pitäisi suunnitella etukäteen töiden häiriöttömän etenemisen ja laadullisesti riittävän tason saavuttamiseksi, heti tehtävän alusta alkaen.

Työnkuva on myös muuttunut enemmän sopimusten sekä aliurakkarajojen tulkitsijaksi ja eri urakoitsijoiden työtehtävien yhteensovittajaksi. Ero on suuri verrattuna perinteisesti suunniteltaviin omien työntekijöiden tekemiin töihin ja työjärjestykseen, koska työvoiman määrästä ja ammattitaidosta ei välttämättä ole mitään tietoa, eikä aina saatavilla olevaan tietoonkaan voi aina luottaa.

Tämän vuoksi tehtävien suunnittelu on ensiarvoisen tärkeää, jotta työn etenemistä voidaan valvoa aikataulun ja halutun laadun mukaisesti.

Taloudellisten asioiden hallinta korostuu myös huomattavasti, koska suunnitelmien muuttumiseen toteutuksen aikana pitää osata reagoida myös työmaalla töitä johdettaessa.

Pääurakoitsijan tulee osata eritellä urakkahintaan kuulumattomat työt erilleen, jotta ylimääräisenä toteutettava työ voidaan asianmukaisesti laskuttaa rakennuttajalta. Näiden kustannusten ohjauksessa on työnjohtajalla suuri merkitys.

2.1 Auditointiraporttien yhteenveto

Työnjohdon kehittämistarpeita etsittiin syksyllä 2011 toimeksiantajayksikössä tehtyjen työmaa-auditointien perusteella. Auditointiraportteja tarkasteltiin ainoastaan työnjohtajan toimenpiteiden näkökulmasta. Suurimmat puutteet havaittiin tehtävätason ohjauksessa, sekä laadun- ja aikataulun hallinnassa. Kaikissa auditoinneissa käytiin läpi samat toimintajärjestelmän mukaiset toimenpiteet, jotka liittyvät työmaan johtamiseen:

- Aikatauluhallinta
- Kustannushallinta
- Laadunhallinta
- Työmaarutiinit ja työmaa-aikainen suunnittelu
- Tehtävätason ohjaus
- Hankinnat ja aliurakkasopimukset
- Turvallisuus ja ympäristö

Alla on esitetty muutamia yleisesti havaittuja ongelmia. Suluissa on merkitty, montaako työmaata havainto koskee.

Aikatauluhallinnan ongelmia olivat

- Viikkoaikataulujen puute (3/6)
- Viikkoaikataulujen valvonta (3/6)
- LVIAS töiden puuttuminen viikkoaikatauluista (2/6)

Tehtävätason ohjaukseen tarkoitettuja tehtäväsuunnitelmia oli laadittu 5 / 6 työmaasta. Havaittuja ongelmia olivat

- Tehtäväsuunnitelmien liian yleisluontoinen sisältö (4/6)
- Käytettävyys työvaiheen aikataulu- ja laatusurannassa (4/6)
- Soveltumattomuus työvaiheen kustannus seurantaan (4/6)

Laadunhallinnan ongelmia yleisimmin olivat

- Laatudokumentoinnin puutteet (5/6)
- Mallitöiden tarkastus (3/6)
- Aloituspäätös oli jäänyt pitämättä tai dokumentoimatta (3/6)
- Peittoon jäävien rakenteiden tarkastus ja dokumentointi (3/6)

Auditointiraporteissa on kiinnitetty huomiota vain yksittäisiin työvaiheisiin ja niiden tarkastamiseen. Tutkimuksessa kävi siitä huolimatta selville, että nimenomaan työnjohtajille kuuluvissa tehtävissä oli paljon puutteita.

Viikkoaikatauluja oli laadittu puolella työmaista, mutta niiden perusteella työvaiheiden aikatauluvalvonta oli jäänyt suorittamatta kaikilla työmailla. Käytännössä viikkosuunnitelmat olivat niin karkeatasoisia, ettei niiden perusteella tarvittavaa aikatauluvalvontaa voitu tehdä.

Tehtäväsuunnittelua oli tehty melkein kaikilla työmailla, mutta niiden sisältö ei ole vastannut tehtävän vaatimuksia. Tehtäväsuunnitelmia ei ollut hyödynnetty yhdelläkään työmaalla tarkoituksenmukaisesti. Kahdella työmaalla kuudesta tehtäväsuunnitelmien teosta oli vastannut työnjohtoharjoittelija.

Työvaiheiden ennakkosuunnittelun puute näkyy myös laadunhallinnassa, koska sen tarvitsemia toimenpiteitä ei ole suunniteltu ennen työvaiheen aloitusta. Samoin esille nousi yksittäisiä työturvallisuuteen liittyviä tapauksia, joissa työturvallisuuden suunnittelu oli jäänyt tekemättä.

2.2 Työvoiman saatavuus

Rakennusalalla työvoiman kysyntä ja tarjonta eivät ole juuri koskaan olleet tasapainossa. Suhdannetekijöistä riippuen työvoimaa on ollut tarjolla liikaa tai liian vähän. Rakennusalan koulutus on myös kulkenut kysynnän jäljessä.

1990-luvun laman seurauksena suuri osa ammattitaitoisesta henkilökunnasta jäi työttömäksi ja useat kouluttautuivat toiselle alalle. Monet ryhtyivät myös yrittäjiksi ja yksityisten rakennuttajien tarjoaman korkeamman

ansiotason vuoksi suuri osa ammattitaitoisesta työvoimasta siirtyi pois isojen rakennustyömaiden työnjohtotehtävistä.

Samaan aikaan alan koulutuspaikkoja jäi täyttämättä, koska työllistymisestä opiskelun jälkeen ei ollut varmuutta. Tämä johti rakennusalan koulutuspaikkojen leikkaamiseen, ja myöhemmin uuden vuosituhannen alkaessa koko rakennusmestarikoulutuksen alasajoon. (Liinamaa 2011, 42 - 43)

Edellä mainituista syistä johtuen vuosikymmenet rakennustyömaita johtaneiden rakennusmestarien puute on johtanut työmailla ammattitaitoisen toimihenkilökunnan puutteeseen.

Rakennusmestarikoulutus käynnistettiin uudelleen vuonna 2007, mutta kestää pitkään, ennen kuin rakennustyömaiden johto on taas koulutettujen ammattilaisten käsissä.

Työvoimapulasta johtuen, ammatillisesti päteviä toimihenkilöitä ei enää riitä työmaamestarin tehtäviin, vaan koulutuksen ja kokemuksen omaavat henkilöt toimivat pääsääntöisesti vastaavina työnjohtajina, työmaainsinööreinä ja työpäälliköinä.

Syntynyttä aukkoa on jouduttu paikkaamaan palkkaamalla alalla toimivia ammattimiehiä työmaiden työnjohtotehtäviin.

Ammattimiehet osaavat itse käytännön rakentamisen monesti paremmin, kuin moni alalle koulutuksen saanut insinööri tai rakennusmestari.

Työmaan johtaminen vaatii kuitenkin paljon alaan liittyvää yleistietoa joka ei liity välttämättä mitenkään työn fyysiseen suorittamiseen.

Työmaamestarin tehtävät koostuvat tuotannosuunnittelu- ja valvontatehtävistä. Samoin työmaan pienhankinnat, tehtävien kustannusseuranta ja työmaapalveluiden järjestäminen kuuluvat tehtäviin, työturvallisuuden hallintaa unohtamatta.

Näiden asioiden hallitsemiseksi tarvitaan tietoa laeista ja asetuksista, yleisistä rakennusalan sopimuksista, rakentamista koskevista määräyksistä ja yleisistä laatuvaatimuksista.

Työnjohdossa toimii myös paljon rakennusalan tehtäviin pätevöittävän koulutuksen saaneita rakennusmestareita ja – insinöörejä, joilla edellä mainitut asiat ovat tiedossa. Osa heistä on ollut pitkään mukana, toiset ovat vasta aloittamassa uraansa.

Mielestäni rakennusalan toimihenkilöiden ammattitaitoa ylläpitävää koulutusta on järjestetty, tai ainakin siihen on osallistuttu hyvin vähän, joten ajan kuluessa tulleet muutokset ovat vaatineet työmaahenkilöstöltä itseopiskelua omien taitojen ylläpitämiseksi. Luonnollisesti jotkut ovat onnistuneet tässä paremmin, kuin muut.

2.3 Rakennusalan tekniset muutokset

Rakennustoiminta on muuttunut teknisiltä ominaisuuksiltaan viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana voimakkaasti.

Rakennustuoteteollisuus on parantanut toimintaedellytyksiään tuotantotekniikan kehittymisen myötä ja pystyy tarjoamaan monenlaisia palveluita tuoteosakaupan muodossa. Kaikkea ei siis rakenneta enää työmaalla, vaan sinne toimitetaan valmiita tuotteita, joiden asennusvalmius työmaan puolesta pitää osata huomioida.

Talotekniikka on kehittynyt huimaa vauhtia ja sen osuus rakentamisen kokonaiskustannuksista on jatkuvasti kasvanut. Talotekniikan asennusten tahdistus on yksi rakennustyömaan vaativimmista tehtävistä.

Nykyaikaisen talotekniikan rakentaminen vanhoihin rakennuksiin on muutenkin haastavaa. Monesti joudutaan tekemisiin matalien huonekorkeuksien ja paikalla valettujen kantavien rakenteiden kanssa. Niiden aiheuttamat potentiaaliset ongelmat urakan toteuttamiselle on otettava huomioon tehtäviä suunniteltaessa.

Rakennusmääräykset ovat muuttuneet huomattavasti. Viimeiset päivitykset niihin on tehty uusien energiamääräysten astuttua voimaan 1.7.2012. Nämä muutokset ovat tuoneet rakentamiseen uudenlaisia haasteita tekniseltä toimivuudeltaan. Teknisten ominaisuuksien muuttuessa myös toteutuksen suunnittelulta ja ohjaukselta, kuten myös laadunvarmistukselta vaaditaan uudenlaista osaamista.

Rakennusala on vaivannut asenne, aina me ollaan ennenkin näin tehty, on johtanut vuosikymmenten aikana useisiin vaikeasti korjattaviin rakennusvirheisiin.

Rakennustyömaan työnjohtajalla on iso vastuu rakentamisen laadun valvojana. Jotta onnistuminen tässä työssä on mahdollista, omaa ammattitaitoa on pidettävä yllä jatkuvasti.

2.4 Rakentamisen tehokkuus

Rakennustuotannon tehokkuus on erittäin alhainen verrattuna muuhun teollisuuteen. Josephson & Saukkoriipin mukaan (2005) rakennustyömaan ajankäytöstä, tehtävistä riippuen, vain noin 40 - 70 % menee itse työn suorittamiseen (Koskenvesa, A, Koskela, LJ, Tolonen, T ja Sahlsted, S 2010, 5). Loput ajasta käytetään muuhun työhön, kuten tavaroiden tarpeettomaan siirtelyyn ja niiden odottamiseen, työkohteen tai suunnitelmien odotteluun, yms.

Tämä johtuu pääsääntöisesti huonosta tai jopa täysin puuttuvasta tuotannon suunnittelusta. Rakennustyömaiden tuotannon suunnittelussa on siis valtava potentiaali saavuttaa myös taloudellisia tuloksia.

Ajankäyttö onkin tärkeimpiä asioita onnistuneen liiketoiminnan varmistamiseksi.

Näiden alati muuttuvien vaatimusten keskellä työnjohdon rooli rakentamisen ohjauksessa on erittäin tärkeä. Jotta tehtävässä onnistuu, on jokainen yksityiskohta selvitettävä erikseen ja mielellään ennen tehtävien aloitusta. Pelkästään vanhojen kokemusten perusteella olettamalla asioita, ei työnjohtoa voi hoitaa tarkoituksenmukaisesti.

2.5 Projektinjohtototeutus korjausrakentamisessa

Korjausrakentamisen toteuttaminen on erittäin hankalaa, verrattuna esimerkiksi uudisrakentamiseen, koska suunnittelun lähtötiedot perustuvat suurelta osin olettamuksiin ja arvauksiin vanhoista rakenteista ja toteutustavoista. Lisäksi projektinjohtomalleja käytettäessä suunnittelua toteutetaan rinnan rakennustöiden kanssa projektinjohtourakan hengen mukaisesti ajan säästämiseksi.

Tämän vuoksi tehtävien toteutuksen suunnittelu aliurakoiden hankintavaiheessa on monesti mahdotonta, vaikka se olisikin paras vaihtoehto.

Tuotantoa suunnitellessa on siis monta asiaa jo lyöty lukkoon, mutta hankintavaiheessa sopimusteksteissä tarkoituksella avoimiksi jätetyt asiat on suunniteltava ja saatettava sopimuksen mukaisiksi urakan ohjauskeinoiksi. Esimerkiksi aikatauluasiat välitavoitteineen, työaikojen noudattaminen, työryhmien koot ja määrät, ovat tärkeitä määriteltäviä asioita, jotta työt saadaan etenemään aikataulussa halutulla tavalla.

Korjausrakentamiskohteissa urakan suorittamiseen vaikuttavat lähtökohdat voivat muuttua huomattavasti jo purku-urakan alkaessa. Muutosten sietokyky on yksi työnjohtajan tärkeistä ominaisuuksista. Työn edetessä eteen tulevat yllätykset edellyttävät monesti suunnitelmamuutoksia. Niistä aiheutuvat kustannukset, aikataulumuutokset ja muut potentiaaliset ongelmat tulee ratkaista mahdollisimman nopeasti työn etenemisen turvaamiseksi.

Myöhässä saadut suunnitelmat laskevat aliurakoitsijoiden kanssa solmittujen sopimusten ja työn laatua. Mitä väljempi sopimus hankintaa tehdessä on jouduttu tekemään, sen enemmän se vaatii toteutuksen valmistelua ja ohjausta ennen työn aloittamista.

3 RAKENTAMISEN MÄÄRÄYKSET JA SOPIMUKSET

3.1 Maankäyttö ja rakennuslaki ja -asetus

Maankäyttö- ja rakennuslain tarkoituksena on luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle ja edistää kokonaisvaltaista kestävää kehitystä.

Lailla ohjataan mm. kaavoitusta, kuntien rakennusjärjestystä, rakentamisen yleisistä vaatimuksista sekä rakentamisen luvista ja valvonnasta. Lisäksi laki takaa jokaiselle oikeuden osallistua rakentamista koskevien asioiden valmisteluun. (Ympäristö.fi, Rakentamisen ohjaus)

Maankäyttö ja rakennusasetuksen 73 § määrittelee rakennustyön johdon seuraavasti:

Vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia siitä, että:

1) rakentamisen aloittamisesta ilmoitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle;

2) rakennustyö suoritetaan myönnetyn luvan mukaisesti ja siinä noudatetaan rakentamista koskevia säännöksiä ja määräyksiä;

3) rakennustyön aikana ryhdytään tarvittaviin toimiin havaittujen puutteiden tai virheiden johdosta;

4) luvassa määrätyt katselmukset pyydetään riittävän ajoissa ja suoritetaan aloituskokouksessa tai muutoin määrätyt tarkastukset ja toimenpiteet asianmukaisissa työvaiheissa;

5) rakennustyömaalla ovat käytettävissä hyväksytyt piirustukset ja tarvittavat erityispiirustukset, ajan tasalla oleva rakennustyön tarkastusasiakirja, mahdolliset testaustulokset sekä muut tarvittavat asiakirjat.

Mitä vastaavasta työnjohtajasta säädetään, koskee soveltuvin osin erityisalan työnjohtajaa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 73 §)

Vastaavan työnjohtajan tulee luottaa siihen, että työmaalla työtä johtava työmaamestari toimii myös tämän pykälän mukaisesti. Työmaamestarin tulee siis olla aina selvillä työn suorittamista koskevista viranomaismääräyksistä ja velvoitteista.

3.2 Rakennusmääräyskokoelma

Suomen rakentamismääräyskokoelmasta säädetään maankäyttö- ja rakennuslain 13:ssa §. Ympäristöministeriö antaa rakentamista koskevat tekniset määräykset ja ohjeelliset toteutustavat.

Määräyksiä on noudatettava, mutta ohjeellisia toteutustapoja voidaan teknisesti muuttaa, kunhan ne täyttävät asetetut vaatimukset.

Rakennusmääräyskokoelma jakaantuu seuraaviin osiin:

- A Yleinen osa
- B Rakenteiden lujuus
- C Eristykset
- D LVI ja energiatalous
- E Rakenteellinen paloturvallisuus
- F Yleinen rakennussuunnittelu
- G Asuntorakentaminen
- Eurokoodit

Rakentamismääräykset koskevat uusien rakennusten rakentamista. Korjaus- ja muutostöissä määräyksiä sovelletaan jos ei jossain määräyksessä toisin mainita. Ympäristöministeriössä on kuitenkin valmisteilla korjausrakentamista koskeva määräyskokoelma, joka on tulossa voimaan vuoden 2012 lopussa.

Pääsuunnittelija vastaa suunnitelmien osalta rakentamismääräyskokoelman vaatimusten toteutumisesta, joten varsinaisen työmaamestarin ei tarvitse osata määräyksiä ulkoa.

Monesti rakentamisen aikana tulee kuitenkin päätettäväksi pieniä muutoksia, joiden merkitys ei tunnu kovinkaan isolta rakennuksen käyttöä ajatellen, mutta ne voivat olla kuitenkin määräysten vastaisia.

Suunnitelmista poikkeavat, omin päin tehdyt muutokset voivat johtaa työsuorituksen hylkäämiseen ja uudelleen suorittamiseen ilman erillistä korvausta. Tämän vuoksi tehtävien suunnittelussa on otettava huomioon myös rakentamista koskevat yleiset määräykset, vaikka niitä ei ole suunnitelmis- sa välttämättä esitetty.

On siis selvää, että työnjohtajat, jotka eivät ole saaneet rakennusalan koulutusta, tutustutetaan rakennusmääräyskokoelmaan esimiehen toimesta.

Tämän tulisi olla osana työmaan toimihenkilön perehdytysmateriaalia. Samoin koulutuksen omaavienkin ammattitaitoa tulee pitää yllä niin, että rakentamista koskevien määräysten muuttuessa niihin tutustutaan ja toimintaa muutetaan niiden vaatimalla tavalla.

3.3 YSE 1998

YSE 1998, eli rakennusurakan yleiset sopimusehdot, toimivat kaikissa urakoissa silloin, kun niihin on urakkasopimuksessa viitattu ja ne on otettu osaksi sopimusta.

Yleisiin sopimusehtoihin voidaan tehdä tarkennuksia ja muutoksia sopimusosapuolten ja rakennuskohteen tarpeiden mukaisesti sopimusvaiheessa.

YSE määrittelee rakennusurakan sopimusosapuolten oikeudet ja velvollisuudet toisiaan kohtaan niiltä osin, kun ne urakkasopimukseen on kirjattu.. Yleiset sopimusehdot on tarkoitettu helpottamaan sopimusten solmimista, jolloin kaikkia tekstejä ja sopimusehtoja ei tarvitse kirjoittaa erikseen urakkasopimukseen. Sisällössä käsitelläänkin yleisluontoisesti rakennushankkeissa huomioitavia asioita, joiden sopiminen muuten olisi hyvin työlästä ja aikaa vievää.

Ehdoissa käsitellään muun muassa urakoitsijan suoritusvelvollisuutta, yhteistoimintaa, laadunvarmistusta, asiakirjojen pätevyysjärjestystä, vastuukysymyksiä, rakennuttajan myötävaikutusvelvollisuutta, jne.

Yleisten sopimusehtojen hallinta kuuluu rakennustyömaalla toimivan työnjohtajan yleissivistykseen.

3.4 Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset

Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset, RYL, on yksi teoskokoelma, jossa eri rakentamisvaiheiden laatua käsitellään omilla kirjoillaan. Teokset ovat rakennusalan yhteinen sopimus hyvästä rakentamistavasta ja kiinteistön pidosta, jonka tarkoituksena on varmistaa työn lopputuloksen tekninen laatu.

Myös Rakennusinsinöörien liitto, RIL, julkaisee alaan liittyvää tutkimustietoa ja niiden pohjalta koostettuja ohjeita. Betoniyhdistys, BY, tuottaa betonirakenteisiin liittyviä ohjeita ja laatuvaatimuksia. Myös muut alan yhdistykset julkaisevat omaa aineistoaan suunnittelijoiden ja työmaiden käyttöön.

Suunnitelmissa viitataan monesti laatuvaatimusten kohdalla yleisiin laatuvaatimuksiin, jolla julkaisun yleisesti tunnustetut määräykset saadaan voimaan. Työnjohtajan on selvitettävä nämä vaatimukset ennen työn aloittamista, jos niitä ei ole suunnitelmissa selkeästi auki kirjoitettu.

Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa kaikki kyseiseen työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset on selvitettävä ja ne on käytävä läpi tehtävää suorittavan työryhmän tai aliurakoitsijan kanssa aloituspalaverissa.

Mallityön teettämisellä varmistetaan, että työn suorittaja on ymmärtänyt vaatimukset oikein ja työ vastaa ennalta määriteltyä tasoa.

Yleiset laatuvaatimukset pätevät yleensä aina silloin, jos laatuvaatimukset ovat suunnitelmissa puutteelliset ja laatutasoa joudutaan määrittelemään jälkikäteen rakennuttajan tai tilaajan kanssa.

Yleisten sopimusehtojen 1998 13 §:n mukaan yleiset laatuvaatimukset tulevat pätevyysjärjestyksen mukaan vasta työkohtaisten laatuvaatimusten ja työselostusten jälkeen.

3.5 RT-kortisto

RT-kortisto on Rakennustieto Oy:n ylläpitämä tietopalvelu, josta löytyy tietoa eri rakennusvaiheiden toteuttamiseen liittyvistä asioista. Peabilla on käytössä RT-kortiston web-sovellus, josta kaikki kortit voidaan etsiä ja tuostaa työn suunnittelua varten.

RT-korteissa käsitellään rakentamisessa tarvittavia tietoja, ohjeita ja määräyksiä. Lisäksi käsitellään sopimuksia ja esimerkiksi rakennuksen suunnitteluun, rakenteisiin ja valmistukseen liittyviä asioita.

RT-kortisto sisältää tietoa eri rakennusmateriaaleista tai valmiista tuoteosista, joilla on vaatimusten mukaiset viranomaishyväksynät.

3.6 Ratu-kortisto

Ratu-kortisto on RT-kortiston tavoin Rakennustieto Oy:n ylläpitämä, myös Peabin käytössä oleva tietopalvelu, johon on koottu eri työtehtävissä kuluvat työpanokset. Työmenekit perustuvat Ratu-ryhmän mittaamiin toteutuneisiin työmenekkeihin aidoissa työtilanteissa. Kortisto sisältää myös eri työvaiheiden tehtäväsuunnitelmapohjia.

Kortistossa on esitetty yksityiskohtaisesti rakennekokonaisuuden valmistus. Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa tehtävän vaatima työpanos voidaan laskea Ratu-kortin työmenekkitiedon mukaan. Mm. tarvittava työryhmän koko on helppo määrittää työmenekkitiedon perusteella, kun kohteen määräluettelo on olemassa. Kortin sisältö kertoo mm. tehtävän aloitusedellytykset, liittyvät työvaiheet, materiaalimenekit ja työssä tarvittavan kaluston.

Yksittäisen kortin tiedot on kerätty niin, että kaikki velvoittavat asiat on huomioitu ja toteutus on suunniteltu noudattaen yleistä hyvää rakentamistapaa. Työnjohtajan on aina syytä tutustua ennen tehtävän aloitusta aiheetta käsittelevään Ratu-korttiin, jos kyseistä tehtävää ei ole aikaisemmin tarvinnut teettää.

Ratu-kortistosta löytyy myös työturvallisuutta koskevat lait ja asetukset

- Työturvallisuuslaki (RatuTT 03-00605)
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (RatuTT 03-00787)

4 TEHTÄVÄSUUNNITELMAN LAATIMINEN

Tehtäväsuunnittelu on tuotannonohjauskeino, jonka avulla rakennustyömaata johdetaan. Tämä on työnjohtajan ensisijainen tehtävä, jonka tavoitteena on varmistaa yksittäisen rakennustyömaan tehtävän tai tehtäväkokoisuuden laatu.

Laatu käsittää tässä tapauksessa ajallisten, laadullisten ja taloudellisten tavoitteiden täyttymistä ja työturvallisuusasioiden huomioimista tehtävää suoritettaessa.

Koska Peab toimii hankkeissa yleensä pääurakoitsijana, se on myös YSE 1998, 4 §:n velvoittama työmaan johdosta vastaava urakoitsija. Pääurakoitsija voi siirtää osan velvoitteista aliurakkaohjelmassa aliurakoitsijan suoritettavaksi.

Työmaan johtovelvollisuuteen kuuluvat mm.

- työmaan hallinto ja yleisjohto ja vastaavan työnjohtajan asettaminen.
- lainsäädännön tarkoittamat päätoteuttajan velvollisuudet, kuten työsuojeluvuorituksen hoitaminen
- työmaan työaikataulun laatiminen
- töiden järjestely ja yhteensovittaminen

Asetettujen velvoitteiden vuoksi eri työvaiheissa on hyvä laatia suunnitelma, jolla varmistetaan kaikkien tehtävien suoritusmahdollisuudet ja eri tehtävien yhteensovittaminen. Myös eri tehtävien vaatimat työmaapalvelut tulee selvittää tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa.

Näiden asioiden huomioimiseksi työnjohtajien täytyy hallita asioita, jotka eivät suoranaisesti liity yksittäisen työn suorittamiseen työmaalla.

Tehtävien sujuvan suorittamisen takaamiseksi on huolehdittava monista yleisistä velvoitteista, kuten esimerkiksi sosiaalituloista, jätehuollosta, työmaan sähköistyksestä ja valaistuksesta.

Yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) ensimmäisessä luvussa on määritelty urakan sisältö ja laajuus, sekä eri sopimusosapuolten toisilleen antamat palvelut, jos aliurakkaohjelmassa ei ole toisin määrätty.

Peabin toimintajärjestelmän mukaisesti urakkakohteen toteuttamisen kannalta tärkeimmistä tehtävistä tulee laatia toimintajärjestelmän mukainen, yksityiskohtainen suunnitelma. Nämä tehtävät on määritetty riskikartoituksen ja riskianalyysin avulla ja ne on kirjattu laadunvarmistusmatriisiin. (Peab T0 - toimintajärjestelmä 2009, 17)

Muiden tehtävien suunnitelmat voivat olla esitystavaltaan minkälaisia tahansa. Tärkeintä niissä on, että työnjohtaja pystyy oman suunnitelmansa avulla ymmärtämään itse, sekä osoittamaan työn suorittajille tehtävän suorituksen kannalta tärkeimmät asiat.

4.1 Tehtäväsuunnitelman tarkoitus

Tehtäväsuunnitelman tarkoitus on varmistaa yksittäisen tehtävän tai yhden tehtäväkokonaisuuden aikataulullinen, laadullinen, taloudellinen ja turvallinen toteutus. Tehtäväsuunnitelma palvelee työnaikaista ohjausta sekä työnjohdon ja työntekijöiden välistä tiedonkulkua. Tämän vuoksi suunnitelman tulee olla konkreettinen ja riittävän yksityiskohtainen. Lisäksi työmaan olosuhteet ja erityispiirteet on otettava huomioon. (Ratu S-1228, 1)

Tehtäväsuunnitelma on laadittava jokaisesta tehtävästä, mutta sen muotoa ja laajuutta voidaan sovittaa tehtävän vaatimusten mukaisesti. Ei siis ole olennaista, että tehtäväsuunnitelma on aina tehty tietokoneella toimintajärjestelmän kaavakkeen mukaisesti, vaan se, että se on ylipäättään tehty ennen työvaiheen aloitusta. Työmaan laadunvarmistusmatriisissa mainituista tehtävistä on kuitenkin laadittava toimintajärjestelmän mukainen tehtäväsuunnitelma.

Tehtäväsuunnitelman avulla voidaan osoittaa työtä tekeväle ryhmälle aikataulullinen raami ja työn suoritusjärjestys, sekä asetetut laatuvaatimukset ja niiden valvontasuunnitelma. Tehtäväsuunnitelman avulla voidaan työtä valvottaessa arvioida laatu- ja aikataulupoikkeamia suorituksen aikana. Tämä taas antaa mahdollisuuden välittömään tilanteeseen puuttumiseen, ja tarvittaviin ohjaustoimenpiteisiin tehtävän saattamiseksi oikeaan muotoon.

Työvaiheen kustannukset selvitetään eri toteutusvaihtoehtojen pohjalta ja niistä valitaan kustannustehokkain ratkaisu.

Riskien arviointi on osa tehtäväsuunnitelmaa. Riskeillä voidaan tarkoittaa turvallisuusriskien lisäksi ajallisia tai taloudellisia riskejä.

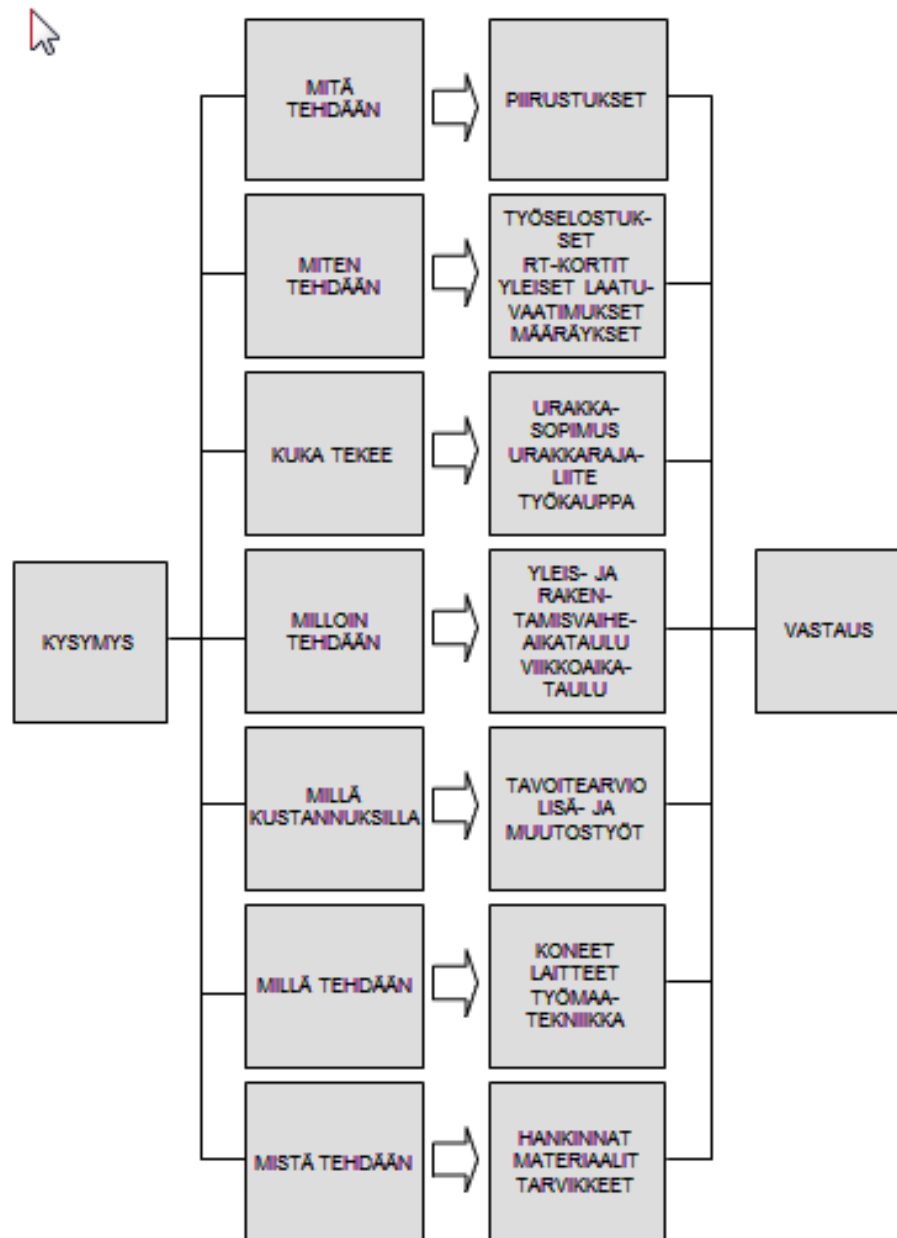
Tehtäväsuunnitelmasta on eniten hyötyä, mikäli se laaditaan ennen hankintoja, aliurakkaneuvotteluja ja työkauppojen solmimista. Käytäntö on osoittanut, että nykyisen kaltaisen rakennuttamisen seurauksena, jossa suunnittelu etenee rinnan rakennustöiden kanssa, eikä urakoitsija vastaa suunnittelun ohjauksesta, tehtävien suunnittelu ennen hankintaa on lähes mahdotonta. Mikäli tehtäväsuunnitelmaa ei ole ehditty tehdä ennen hankintoja, on sen laadinta aloitettava hyvissä ajoin ennen tehtävän aloitusta ja hankintavaiheessa lukkoon lyödyt ratkaisut on otettava huomioon.

Tämän työn tuloksena esitetyssä tuotannonsuunnittelumatriisissa tehtävää ryhdytään suunnittelemaan viimeistään kaksi viikkoa ennen varsinaisen työn aloitusta.

Suunnitelmalla voidaan varmistaa, että tehtävän alkaessa kaikki olennaiset asiat on huomioitu ja voidaan keskittyä pelkästään työn häiriöttömään toteutukseen.

4.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö

Tehtäväsuunnitelma on Junnoson (2010, 125) mukaan osa työjärjestelyä perinteisen viikkosuunnitelman tavoin. Yksittäisten tehtävien suunnittelu rakennushankkeessa muodostaa tuotannonohjauksen selkärangan, joka auttaa viemään työn loppuun tavoitteiden mukaisesti.



Kuva 1. Tehtäväsuunnitelman sisältö (Kankainen & Junnonen 2001, 59) muokattu

Tehtäväsuunnitelman tulee sisältää vastaukset yllä mainittuihin kysymyksiin jokaisen tehtävän osalta.

Mitä tehdään

Rakennuspiirustuksissa esitetään tehtävän työn määrät ja missä se työmaalla sijaitsee. Piirustusten tulee olla ajantasaisia, eli työnjohtajan on aina varmistettava, että viimeisen revisio on työntekijöiden ja aliurakoitsijan käytössä.

Koska yleisissä sopimusehdoissa määrätään, ja töiden suorittamisen kannalta on välttämätöntä, pitää työnjohtajan tutustua kaikkiin työvaihetta koskeviin suunnitelmiin. Esimerkkinä väliseinätyössä pitää työpiirustuksen ja liitosdetaljien lisäksi ottaa huomioon mm. talotekniikkapiirustuksien vaatimukset. Suunnitelma-asiakirjat siis täydentävät toisiaan (YSE 1998, 12§).

Jos suunnitelmat ovat ristiriidassa keskenään, niiden pätevyysjärjestys on määrätty YSE 1998 13:ssa §. Aliurakoissa pätevyysjärjestyksestä on yleensä määrätty sopimuksessa ja se voi poiketa YSE:n määräyksestä.

Miten tehdään

Toteutuksessa tarvittavat materiaalit ja työtekniikat esitetään työselostuksessa. Laatuvaatimukset on esitetty myös rakennustapaselostuksessa ja suunnitelma-asiakirjoissa.

Jos tehtävälle ei ole määritelty mitään erillisiä lopputulosvaatimuksia laadun suhteen, oletetaan niiden olevan yleisten laatuvaatimusten mukaiset.

Rakentamismääräykset määrittelevät vähimmäistason, joka ainakin on täytettävä.

Kuka tekee

Tehtävässä tarvittavat resurssit on määritelty urakkasopimuksessa tai työ voidaan tehdä omilla resursseilla.

Urakkasopimuksessa on aina määrätty urakoitsijan pääsuoritusvelvollisuus, eli varsinainen työn sisältö.

Sivusuoritusvelvollisuuksissa määrätään urakoitsijan tehtävät, jotka eivät koske varsinaista työn suoritusta, mutta kuuluvat urakoitsijan tehtäväksi.

Urakkarajaliitteellä määritellään sopimusosapuolten velvollisuudet toisiaan kohtaan ja sieltä löytyy tarvittava tieto pääurakoitsijan hoidettavaksi jäävistä asioista.

Koska tehdään

Tehtävän aikataulu määräytyy yleisaikataulun perusteella. Tehtävän suoritusaika ja – määrä määrittävät työryhmien määrän. Kaikille työryhmille täytyy järjestää vapaa työkohte, jossa työt voivat edetä normaalia tuotantovauhtia. Työkohteiden määrä määrittää lohkojaon, jolle tehtäväkohtainen aikataulu sovitetaan.

Työaikataulun määrittäminen on työnjohtajan tehtävä. Aikataulu kannattaa laatia sillä tarkkuudella, että sen valvontaa pystyy suorittamaan vähintään viikkotasolla työkohtekohtaisesti. Aikatauluun on tehtävän loppupuolella varattava aikaa työn luovutukselle. Urakoitsijan on ehdittävä yleisaikataulussa tehtävälle annettun ajan puitteissa tekemään omalle työlleen itselle luovutus. Tämän jälkeen työnjohtajan on tarkastettava urakan lopputulos

ja mahdolliset virheet ja puutteet on korjattava, jotta seuraava työvaihe pääsee ongelmitta alkamaan.

Aikataulun valvonnassa on hyvä käyttää esimerkiksi vinjettiä, joka oikein laadittuna kertoo tarkasti ollaanko tehtävässä aikataulussa.

Millä kustannuksilla

Tehtävälle varatut kustannukset on esitetty tavoitearviossa. Jotta tehtävän kokonaiskustannuksista voidaan olla selvillä, on sen sisältö selvitettävä täydellisesti. Urakkasopimuksista voidaan nähdä tehtävälle kohdistuneet alihankintakustannukset. Tämän jälkeen selvitetään muut tehtävään tarvittavat työ- ja materiaalipanokset ja määritellään niille todellinen hinta.

Jos urakkasuoritus on olennaisesti muuttunut tai sen sisältö on suunnitelmien muuttumisen takia laajentunut, on näiden kustannusten osuus selvitettävä ja esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen työvaiheen aloitusta. Kustannusten tarkastelussa on huomioitava edellisen ja seuraavan työkohteeseen tulevan urakoitsijan sopimukset, joista selvää heidän mahdollinen kustannusvaikutus yksittäisen työvaiheen litteralle.

Millä tehdään

Työmaatekniikan suunnittelulla ja rakentamisella mahdollistetaan työvaiheen suorittaminen.

Kun työtä teetetään aliurakkana, urakkarajaliitteessä on selvitetty vastuunjako aliurakoitsijalle ja pääurakoitsijalle kuuluvista työmaapalveluista ja -teknisistä asioista.

Pääurakoitsijalle osoitetut veloitteet on täytettävä ja aliurakoitsijan kanssa on hyvä keskustella siitä, minkälaisella kalustolla he aikovat oman osansa suorittaa. Kokemukseen perustuen voidaan todeta, että aina aliurakoitsijallakaan ei ole kalustonhankinta täysin hallinnassa.

Jos tehtävä suoritetaan pelkästään omia resursseja käyttämällä, on työnjohtajan selvitettävä kaikki tarvittavat telineet, koneet ja laitteet, kulkutiet sekä mahdolliset sähköistykset, valaistukset, vesi ja jätehuolto.

Mistä tehdään

Materiaalien hankinta on välttämätön osa jokaisen työvaiheen suoritusta. Aliurakka voi sisältää materiaalit tai ne voivat olla kokonaan pääurakoitsijan hankkimat. Aliurakoitsijan materiaalit on otettava työmaalle varastoon ja suojattava asianmukaisesti.

Tuoteosakaupassa työmaalle voidaan toimittaa kokonainen rakenne, mutta se ei yleensä ole asennettunakaan vielä valmis luovutettavaksi tilaajalle.

Tärkeintä onkin, että tehtävät suunnitellaan liittymäpintojen yli, että tarpeelliset materiaalit tulee hankittua myös näihin työvaiheisiin.

Oma materiaalihankinta on hoidettava niin aikaisin, että se varmasti on ajoissa työmaalla.

Materiaali- ja tarvikemenekki on laskettava niin, että lisätilaukset voidaan välttää, koska niiden hankkimiseen menee sekä aikaa, että rahaa.

Tehtäväkohtaiset materiaalimenekit, eli massat, saadaan yleensä määräluettelosta eikä niiden hankinta ole yleensä ongelma.

5 AIKATAULUSUUNNITTELU JA VALVONTA

5.1 Rakennushankkeen aikataulusuunnittelun perusteet

Rakennushankkeiden keskeisin hallintaväline on aikataulusuunnittelu ja sen seurauksena saatavat aikataulut.

Mitä kireämpi rakentamisaikataulu on, sitä enemmän aikataulusuunnitteluun on panostettava. Rakentamiseen tarvitaan aina tietty määrä työ- ja materiaalipanoksia ja jos rakentamisen kokonaisaikaa lyhennetään, se johtaa automaattisesti työvaiheiden pienempään aloitusväliin ja suurentaa työmaalla yhtäaikaisesti olevaa materiaali- sekä työntekijämäärää.

Aikataulujen täytyy vastata käyttötarkoitusta ja niiden pitää olla toteutuksen kannalta realistisia.

Ajallinen suunnittelu ja ohjaus antavat lähtökohdan tuotannosuunnittelulle ja paljastavat valvontavaiheessa tuotannolliset epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset. Aikataulusuunnittelun onnistuessa koko hankkeen etenemistä voidaan seurata hyvinkin tarkasti ja mahdollisiin poikkeamiin on helppo puuttua. (Ratu KI-6021,)

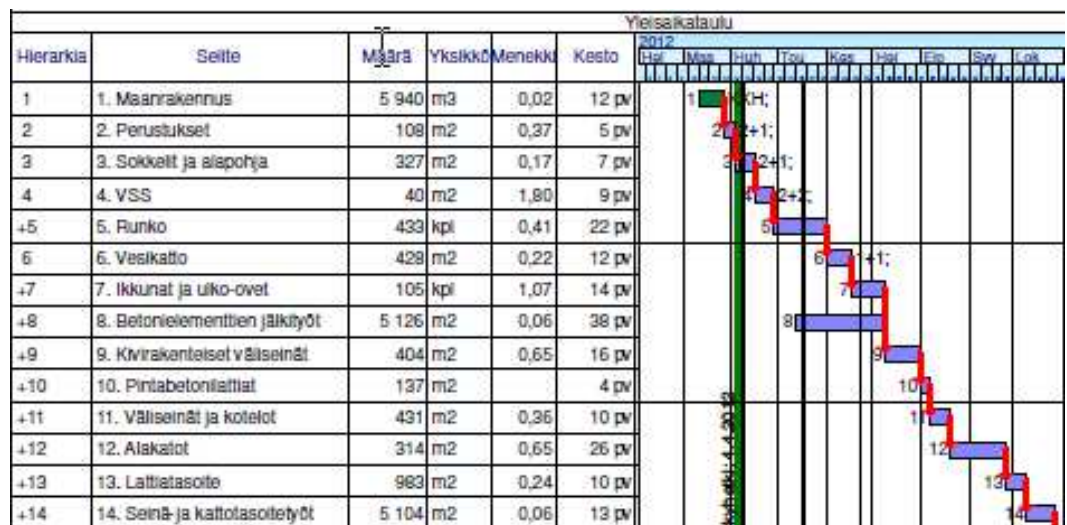
Ajallisella hallinnalla voidaan suoraan vaikuttaa hankkeen kustannuksiin, laatuun ja työturvallisuuteen. Kun tuotanto etenee hallitusti, kaikki asiat tapahtuvat oikeassa järjestyksessä oikeaan aikaan, kustannustehokkuus ja laatu paranevat. Ilman kiirettä työskennellessä vältetään myös todennäköisemmin tapaturmilta ja työturvallisuus paranee. (Junnonen 2010, 17.)

Yleisaikataulussa kuvataan koko työmaan suunniteltu työnkulku. Yleisaikataulu esitetään yleensä jana-aikatauluna ja tehtävien kestot on esitetty viikon tarkkuudella.

Yleisten sopimusehtojen mukaan pääurakoitsijan on laadittava yleisaikataulu yhdessä tilaajan ja muiden urakoitsijoiden kanssa.

Aikataulussa tulee näkyä eri rakennusvaiheiden merkittävimmät työt, kaikkien urakoitsijoiden töiden alkamis- ja päättymisajat sekä tilaajan erillishankinnat. Itselle luovutuksille, toimintakokeille, sekä käyttöönotto ja luovutusvaiheen tehtäville on tehtävissä ja aikataulun lopussa varattava riittävä aika.

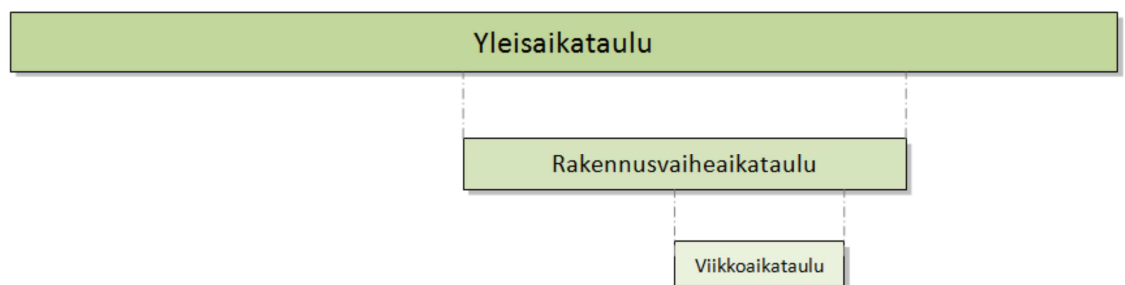
Yleisaikataulu sidotaan urakka-aikaan ja se hyväksytään osapuolten kesken. Yleisaikataulun muuttaminen on mahdollista vain yhteisesti sopimalla, pois lukien aikataulun tarkennukset. (YSE 1998, 5 §)



Kuva 2. Esimerkki yleisaikataulusta.

Yleisaikataulussa työvaiheiden kestot perustuvat suoritusmääriin, tehtävään kuluvaan työmenekkiin ja työvaiheiden tahdistuksiin. Yleisaikataulussa kuvataan hankkeen kriittinen polku, jossa toistensa suoritusedellytyksinä olevat työt on esitetty.

Koska yleisaikataulu on aivan liian karkea suunnitelma työmaan johtamista ajatellen, laaditaan sen pohjalta tarkentavia aikatauluja tarpeen mukaan. Yleisaikatauluja tarkennetaan normaalisti rakentamisvaihe aikataululla. Rakentamisvaihe aikatauluja laaditaan yleensä maanrakennus- ja perustus-, runko-, sisävalmistus- ja luovutusvaiheille. (Junnonen 2010, 18.) Rakentamisvaihe aikataulu toimii viikko aikataulujen lähtötietona.

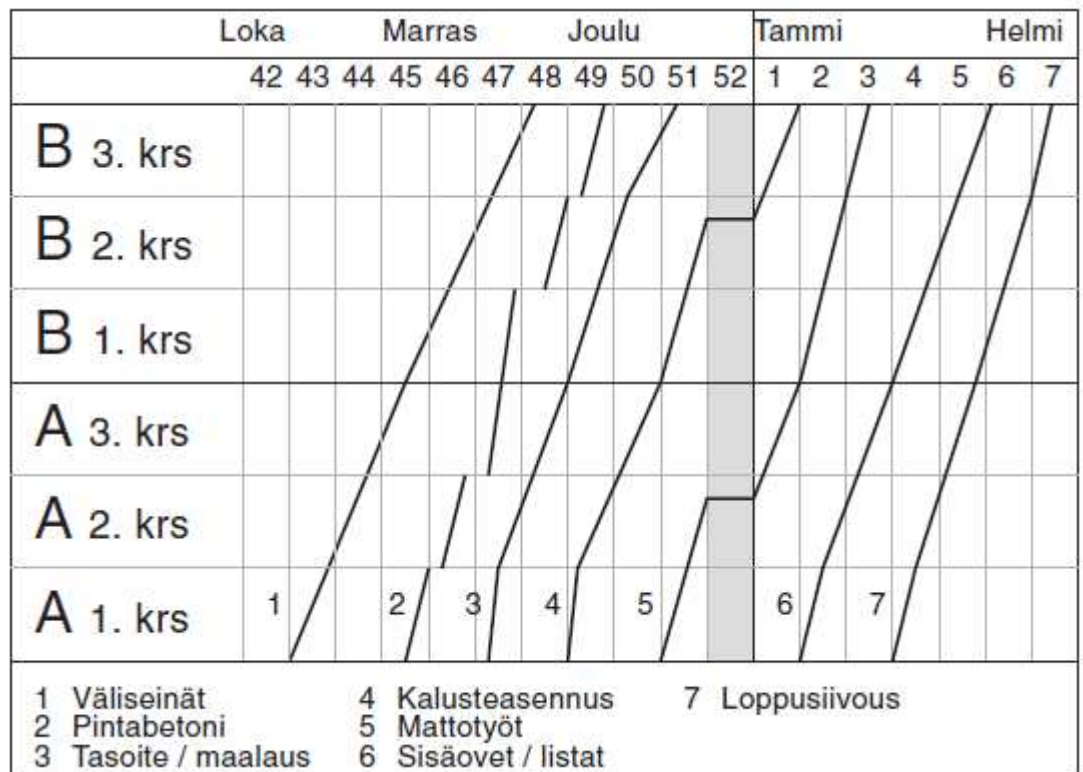


Kuva 3. Aikataulun tarkentuminen vaiheittain.

Rakentamisvaihe aikataulut tulisi laatia paikka-aika kaaviomuodossa, jossa kohde on jaettu lohkoihin ja osakohteisiin. Paikka-aikakaavio antaa mahdollisuuden seurata työn edistymistä helpommin valvottavina, pienempinä kokonaisuuksina.

Aikataulun suunnittelussa otetaan huomioon riittävät tehtävien aloitusvälit ja kohteiden vapautuminen ajoissa seuraavaa tehtävää varten. Hyvin laadittu rakentamisvaihe aikataulu antaa edellytykset hyvälle tehtäväsuunnitelmalle.

Tehtäväsuunnitelmassa tehtävän aikataulu määräytyy rakentamisvaihe aikataulun perusteella.



Kuva 4. Esimerkki paikka-aikakaavion toimintaperiaatteesta sisävalmistusvaiheessa (Aikataulukirja 2008, 30 (Ratu KL-6015, 30))

Viikkosuunnitelmilla varmistetaan resurssien tehokas käyttö ja työn tavoitteiden saavuttaminen. Viikkosuunnitelmien pohjana toimivat käynnissä olevien töiden tehtäväsuunnitelmat.

Viikkoaikataululla tiedotetaan rakennustyömaalla toimivia urakoitsijoita ja nokkamiehiä tulevien viikkojen töistä päivätasolla. Viikkoaikataulu suunnitellaan yleensä 1 – 3 viikoksi eteenpäin, ja ne esitellään urakoitsijakokouksissa. (Junnonen 2010, 18)

Viikkoaikataulussa tulee huomioida myös varsinaisiin aikataulutehtäviin kuulumattomat yleisluontoiset työt, kuten työmaatekniikan rakentaminen, nostoaikataulut ja logistiikkaan liittyvät tehtävät.

Kaikkien tehtävien suunnittelu ja aikataulutus on tarpeen, jotta voidaan varmistua tuotantonopeuden riittävydestä ja tarkoituksenmukaisuudesta. Realistinen aikataulusuunnittelu on myös edellytys työn etenemisen valvonnalle ja mahdollisille ohjaustoimille.

5.2 Yksittäisen tehtävän aikataulusuunnittelu

Yksittäisen tehtävän aikataulusuunnittelu on osa tehtäväsuunnitelmaa, josta vastuu sen laatimisesta kuuluu työmaamestarille. Normaalisti tehtävää suunniteltaessa rakentamisvaihe aikataulussa on jo määritelty tehtävän alkamis- ja päättymisaika.

Tehtäväkohtaisen aikataulusuunnitelman tarkoituksena on varmistaa tehtävän sisäinen aikataulu, missä huomioidaan ensisijaisesti työn tasainen eteneminen ja muiden rinnan suoritettavien tehtävien tahdistus.

Taloteknisten töiden huomioonottaminen aikataulusuunnittelussa on monen tehtävän kohdalla välttämättömyys.

Tahdistamalla työvaiheet oikein, kaikki urakoitsijat pystyvät toteuttamaan omaa tehtäväänsä ja odotusajat saadaan minimoitua.

Rakennusteknisten töiden aikataulua laadittaessa voidaan käyttää esimerkiksi Ratu-kortiston työmenekkejä. Myös taloteknisten tehtävien työmenekit löytyvät korteista, mutta suositeltava tapa on ottaa talotekniikkaurakoitsijan työnjohtaja mukaan aikataulusuunnitteluun.

Työmenekki kertoo tehtävän suorittamiseen kuluvan ajan suoritusyksikköä kohti. Työmenekki on myös kääntäen verrannollinen työsaavutukseen, joka on annettu tehtävään tarkoitetun työryhmän mukaan.

Esimerkiksi kohteessa, jossa on asennettavana 240 puuikkunaa, voidaan alla olevan työmenekkitiedon perusteella laskea asennuksen kestävän yhdeltä työryhmältä 20 työvuoroa.

Ikkunat ja ovet			
	Työryhmä RAM + RM	Työmenekki tth/yks	Työsaavutus yks/tv
Puuikkunat	1 + 1	1,35	12 kpl
Metalli-ikkunat	2 + 1	1,98	12 kpl
Ulko-ovet	2 + 1	2,61	9 kpl
Sisäovet	1 + 1	0,91	18 kpl

Kuva 5. Esimerkki Ratu:n mukaisen työryhmän kokoonpanosta, työmenekeistä, sekä työryhmän työsaavutuksesta. (Ratu 7029 Työsaavutukset, 13)

5.3 Viikkosuunnitelman laatiminen

Viikkosuunnitelma muodostuu tehtäväsuunnitelmien seurauksena, jonka mukaan viikoille syntyy työjärjestys, mitä tuotanto noudattaa.

Viikkoaikataulun tarkoitus on varmistaa lyhyellä aikajänteellä tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö ja niiden riittävyys.

Viikkoaikatauluilla voidaan osoittaa myös eri tehtävien tahdistus ja se toimii eri urakoitsijoiden toimintaohjeena. (Ratu KI-6021, 58)

Viikkoaikataulun lähtötietoina ovat

- rakentamisvaiheaikataulu
- edellisen viikkoaikataulun toteutuminen
- erityissuunnitelmat ja tehtäväsuunnitelmat
- työresurssit
- käytössä oleva työaika
- materiaalien ja kaluston tilaukset ja toimitusajankohdat
- työtehtävien valmiusaste ja työmaan tilanne
- toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot

Viikkoaikataulussa pyritään esittämään kaikki tarvittavat työtehtävät ja niissä tarvittavat resurssit.

Kolmen viikon aikajänne suunnittelussa riittää paljastamaan tehtävien suorittamista vaarantavat tekijät ja mahdolliset puutteet on mahdollista korjata ajoissa ennen tehtävien alkamista.

Työnjohtajan on syytä pitää suunnitelmaa myös omasta viikko-ohjelmastaan, joka perustuu laaditulle viikkosuunnitelmalle.

Työnjohtajan viikkosuunnitelman tulee sisältää ainakin

- tehtäväsuunnitelmien tekoa ja viikkoaikataulun suunnittelua varten varattu aika
- tehtävien aloituspalaverit
- mallitöiden tarkastukset
- laadunvarmistukseen liittyvät mittaukset
- työkohteiden vastaanotot
- urakoitsija- ja viikkokokoukset

Työnjohtajan työ on tehtävien etukäteissuunnittelua ja niiden aikataulun mukaisen käynnistymisen ja päättämisen varmistamista.

Töiden ollessa käynnissä valvontakierroksilla varmistutaan työn etenemisestä aikataulun mukaisesti sekä laadun varmistamisesta.

Isoilla työmailla, joilla työskentelee useita työnjohtajia, viikkoaikataulut yhteen sovitetaan viikkokokouksissa.

Viikkokokouksessa käydään läpi tulevat työvaiheet ja niissä tarvittavat resurssit. Samalla voidaan käsitellä mahdolliset työvaiheita vaarantavat tekijät, kuten työvaiheiden päällekkäisyydet ja toisten työnjohtajien töiden haitat ja esteet, sekä päättää korjaavista toimenpiteistä.

6 RAKENTAMISEN LAADUNHALLINTA

Laadunhallinnalla pyritään saavuttamaan urakkasopimuksissa ja urakka-asiakirjoissa vaaditut laadulliset tavoitteet, jotka rakennuttaja on määritellyt kohteelle.

Laatuvaatimukset koskevat materiaaleja, työn lopputulosta ja toimintaa. Myös rakennusliike pyrkii saavuttamaan omalle toiminnalleen asetetut laadulliset tavoitteet toimintajärjestelmänsä mukaisesti.

Lisäksi rakentamisen laatua määritellään yleisellä tasolla, esimerkiksi Rakennuslaissa ja –asetuksessa, rakentamismääräyskokoelmassa, kaavoituksessa ja rakentamisjärjestyksessä, jotka kaikki ovat velvoittavia suunnittelun ja toteutuksen osalta.

Laatutasoa määritellään myös rakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa, joita kuvattiin luvussa 3. Yleisiä laatuvaatimuksia pidetään alalla yleispätevänä laatumääritteenä silloin, kun tasoa ei ole muuten määritetty. Näissä tapauksissa puhutaan ns. hyvästä rakentamistavasta, jota on syytä pitää aina laadullisen tavoitteen lähtökohtana.

6.1 Viranomaisvalvonta

Rakennusvalvontaa suorittavat viranomaiset valvovat hankkeen eri vaiheissa toteutuksen vaatimustenmukaisuutta.

Rakennuslupaa hakiessa rakennusvalvontaviranomaiset tarkastavat suunnittelun toteutuskelpoisuuden rakennuspaikkaa koskevien määräysten mukaisesti. Samoin viranomaiset valvovat, että rakentamiseen osallistuvien henkilöiden ammattitaito vastaa kohteessa tarvittavaa osaamista. (Kankainen & Junnonen 2001, 39)

Rakentamisen aikana viranomaiset suorittavat katselmuksia lain ja asetusten mukaan varmistaakseen toteutuksen vaatimustenmukaisuuden.

Näihin kuuluvat esimerkiksi rakennusten käyttöturvallisuuden varmistaminen, paloturvallisuus, ja liittymiset rakennuskohteen ulkopuolisiin järjestelmiin, kuten vesi- ja viemäriverkkoon.

Käyttööntovaiheessa tarkastetaan kohteen valmius ja turvallisuus, sekä valvonta-asiakirjat, joilla osoitetaan vastaavien työnjohtajien suorittama, lakisääteinen valvontavelvollisuuden täyttäminen.

Määräysten mukaiset tarkastuspöytäkirjat, sekä käyttö- ja huolto-ohjeet tulee olla esitettävissä myös käyttööntovaiheessa.

Nämä eivät ole varsinaisesti työnjohtajan, vaan vastaavan työnjohtajan ohjaamia ja hoitamia tehtäviä, mutta työnjohtajat varmistavat työmaalla näidenkin asioiden täyttymisen tehtäviä suoritettaessa.

6.2 Työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma

Rakentamisen laadunvarmistus jakaantuu rakennuttajalle, urakoitsijalle ja työtä suorittaville henkilöille.

Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet koskevat koko työmaata sekä yksittäisiä tehtäviä. Urakoitsijan on YSE 1998 10.1§ mukaan kirjallisesti osoitettava rakennuttajalle, kuinka työmaan laadunvarmistus hoidetaan. (Junnonen 2010, 71)

Peabilla tämä velvoite hoidetaan toimintajärjestelmän kohdassa T6, toteutuksen suunnittelu, jossa käydään läpi

- Riskikartoitus ja – analyysi
- Laadunvarmistusmatriisi
- Tarkastusasiakirja

Toteutuksen suunnittelussa laaditaan työmaan toimintasuunnitelma, jonka tarkoitus on varmistaa tilaajan projektille asettamien laatuvaatimusten täyttyminen. (Peab T0 - toimintajärjestelmä 2009, 9)

Laadunohjauksen dokumentit

- laadunvarmistusmatriisi
- tarkastusasiakirjat
- työmaan aloituspalaverimuistiot
- mestan vastaanottojen muistiot
- tehtäväsuunnitelmat
- tarkastusten ja mittausten dokumentit
- rakennusvalvonnan aloituskokouksen pöytäkirja
- kosteudenhallintasuunnitelma
- osakohteiden tarkastusmuistiot
- tuotteiden ja materiaalien tyyppihyväksyntätodistukset

Kuva 6. Laadunohjauksessa tarvittavat dokumentit (Ratu S 1229, 8)

6.3 Yksittäisen tehtävän laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen tavoitteena on varmistaa työn yhteneväisyys suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

Laadunvarmistus sisältää suunniteltuja ja järjestelmällisiä toimenpiteitä, joilla voidaan varmistua toiminnan riittävästä laadusta. (Kankainen & Junnonen 2001, 36)

Laadunvarmistusmatriisissa on määritelty erityisvalvottavia töitä, jotka kokemuksen mukaan aiheuttavat usein työnaikaisia ongelmia tai myöhemmässä vaiheessa takuutöitä. Näiden perusteella on tehty suunnitelma näiden tehtävien valvonnan toteuttamisesta. Laadunvarmistusmatriisiin lisätään myös keskeiset työvaiheet, joiden laadun varmistamiseksi tai dokumentoimiseksi tarvitaan erityisiä toimenpiteitä. Näitä ovat esimerkiksi vedeneristeiden paksuusmittaukset, tiiviysmittaukset, lämpökuvaukset ja piiloon jäävien rakenteiden, putkien ja raudoitusten kuvaaminen.

Laaduntarkastukset ovat oleellinen osa laadunvarmistusta ja työmaalla siitä vastaa pääasiassa työmaamestari.

Laadunvarmistuksen avain on tehtävän suunnittelussa. Jo ennen tehtävän aloituspalaveria, on työn teettämisestä vastaavan työmaamestarin tutustuttava kaikkiin töitä koskeviin laatuvaatimuksiin.

Laadunvarmistuksen tarkoituksena on välttää virheet, jotka vaarantavat työn seurauksena syntyvät laadulliset ja taloudelliset virheet. Tämä tapahtuu suunnittelemalla tehtävät niin, että riittävä ohjaus, valvonta ja dokumentointi saadaan toteutettua.

Laadunvalvontamatriisin sisältö ei ole työnjohtajan vastuulla, mutta sen sisältö ja velvoitteet tulee ottaa huomioon jokaista tehtävää suunnitellessa ja valvottaessa.

6.3.1 Aloituspalaveri

Yksittäisen tehtävän työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus aloitetaan aloituspalaverissa. Jo ennen varsinaista aloituspalaveria olisi hyvä käydä tehtävän suorittamisen kannalta olennaiset asiat läpi ennakkopalaverissa aliurakoitsijan työnjohtajan kanssa. Ennakkopalaveri ei kuulu Peabin toimintajärjestelmään, mutta sen käyttöä tulisi harkita ainakin tärkeimmissä urakkasuorituksissa.

Aloituspalaveri pyritään pitämään noin viikkoa ennen tehtävän aloitusta tai viimeistään tehtävän alkaessa

Ennen aloituspalaverin pitämistä on varmistuttava siitä, että kaikki tehtävän vaatimat suunnitelmat ja muut aloitusedellytykset ovat kunnossa.

Aloituspalaverissa käydään läpi seuraavat laatua koskevat asiat

- noudatettavat asiakirjat
- työn sisältö, alkutila, lopputila ja työn laajuus
- työkohteen valmius, korjattavat asiat
- työn aikataulu, suoritusjärjestys, liittyminen muihin töihin
- laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimenpiteet, mallityö
- tarvittavat materiaalit ja kalusto
- työturvallisuus, siivous, jätehuolto
- työkohteen vastaanottomenettely, itselle luovutukset yms.

Aloituspalaverissa suoritetaan työkohteen tarkastus ja mahdolliset huomautukset on mahdollista korjata ennen työn aloitusta.

Palaveriin osallistuvat vähintään pääurakoitsijan työnjohtaja, joka vastaa tehtävän suorittamisesta, sekä työn suorittajat. (Ratu KI-6021)

Aloituspalaveriin olisi syytä osallistua myös työmaan valvoja, sekä mahdollisesti työvaiheesta vastaava suunnittelija, jos työvaiheessa on paljon normaalista poikkeavia asioita.

Projektinjohtourakassa urakoitsijat jatkavat suoraan toisen urakoitsijan työsuorituksen jälkeen samassa työkohteessa.

Aloituspalaverin yhteydessä tai jopa ennen tätä, olisi hyvä järjestää katselmus, jossa aikaisemman työsuorituksen tehnyt urakoitsija luovuttaa oman työnsä seuraavalle urakoitsijalle.

6.3.2 Mallityö

Mallityön teettämisen tarkoituksena on todeta työn laadun tarkoituksenmukaisuus. Mallin hyväksymisen kriteerinä on, että rakennusselostuksessa työlle asetetut vaatimukset täyttyvät.

Mallityö katselmoidaan yleensä työnjohtajan toimesta yhdessä rakennuttajan edustajan sekä työn suorittajien kanssa. Mallin hyväksymisen jälkeen vastuu työn visuaalisesta laadusta siirtyy rakennuttajalle. Käytännössä mallin hyväksymisen jälkeen rakennuttajalla ei siis ole oikeutta esittää vaatimuksia työn ulkonäöstä, jos ei poikkeaa mallista. Mallin hyväksyminen ei kuitenkaan poista urakoitsijan teknistä vastuuta työn suorituksessa. (Kankainen & Kuoppamäki 1999, 32)

Jos mallityön tekemisestä on sovittu urakkasopimuksella ja malli on hyväksytty, ei laadullisissa vaatimuksissa voi enää vedota yleisiin laatumääräyksiin.

Mallityökatselmuksista laaditaan aina todisteeksi pöytäkirja hyväksytystä laadusta ja mahdollisista puutteista ja huomautuksista.

Mallityötä tehdessä voidaan huomata myös suunnitelmissa olevat poikkeamat ja virheet. Samalla voidaan vielä varmistaa toteutustavan oikeellisuus ennen normaalin tuotannon aloitusta. Mallityö toimii työmaalla referenssinä tulevia työsuorituksia arvioitaessa. (Ratu KI-6021)

6.3.3 Työnaikainen valvonta

Työnaikainen laadunvalvonta kuuluu jatkuviin työmaamestarin tehtäviin. Urakoitsija on velvollinen varaamaan rakennuttajalle mahdollisuuden osallistua tarkastuksiin (Kankainen & Kuoppamäki 1999, 32). Käytännössä rakennuttajan nimeämä valvoja kiertää työmaalla itsenäisesti ja valvoo rakentamisen laatua. Jos tärkeitä työvaiheita on peittymässä rakentamisen edetessä, on valvojaa hyvä huomauttaa asiasta, koska monesti valvojan tarkastus on ehtona rakenteen peittämiselle.

Työnaikaisesti voidaan joutua tekemään erilaisia toimintakokeita ja mittauksia, jotka eivät välttämättä kuulu kenellekään urakoitsijalle, vaan ovat pääurakoitsijan suorittamaa laadunvarmistusta. Tällaisina mittauksina voidaan pitää esimerkiksi rakenteiden kosteus-, ilmatiiveys- tai ääneneristysmittauksia, jos näiden vaatimusten täyttymistä jostain syystä epäillään.

6.3.4 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan urakkasuorituksen sopimuksenmukaisuus. Urakoitsijan on pyydettävä vastaanottotarkastus ajoissa ennen urakka-ajan päättymistä, jotta ennen vastaanottoa havaitut virheet ja puutteet voidaan korjata urakka-aikana. (Kankainen & Junnonen 2001, 87) Monesti vastaanottotarkastusta pidetään vain rakennuttajan ja pääurakoitsijan välisenä asiana, mutta yhtä hyvin käytäntö pätee pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan väliseen urakkaan.

Ennen varsinaista vastaanottoa urakoitsija on velvollinen suorittamaan omalle työlleen itseluovutusmenettelyn mukaisen tarkastuksen. Tämän jälkeen työkohteet tarkastetaan ja niistä laaditaan puutelistat. Puutelistojen tarkoitus on suorittaa järjestelmällinen arvio työsuorituksen kohteena olevissa tiloissa ja kerätä niiden huomiot selkeälle listalle, jonka mukaan virheiden ja puutteiden korjaaminen on mahdollista. Puutelistojen teko ja niiden korjausten valvonta on työvaiheesta vastaavan työmaamestarin tehtäviä.

Vastaanotettaessa urakkasuoritus on myös huolehdittava siitä, että urakoitsija on hoitanut urakkasopimuksessa määrätyt sivusuoritusvelvollisuudet, kuten esimerkiksi työkohteen luovutuksen seuraavalle urakoitsijalle, työkohteen siivouksen sekä omien tavaroiden ja ylimääräisten materiaalien toimittamisen pois työmaalta. Jos joku näistä asioista jää hoitamatta, on siitä huomautettava urakoitsijaa. Jos asia ei tästä huolimatta korjaannu, voidaan työ teettää jollain muulla ja syntyneet kustannukset esittää vaateina taloudellisessa loppuselvityksessä.

7 HANKINNAT JA LOGISTIIKKA

Rakennushankkeissa hankintojen osuus kokonaiskustannuksista on kasvanut jatkuvasti. Materiaalihankintojen, tuoteosakaupan ja aliurakoiden osuus hankkeen kustannuksista on normaalisti 60 - 80 %:a.

Hankintojen onnistumisella on siis suuri merkitys taloudellisessa onnistumisessa. (Junnonen & Kankainen 2012, 5)

Hankinnat ovat laajentuneet perinteisistä materiaaliostoista ja palvelujen hankinnasta aliurakoitsijoiden ja materiaali-toimittajien kanssa tehtäväksi yhteistyöksi.

Yhteistyön merkitys on tiedostettu hankintoja tehtäessä. Nykyään pyrkimyksenä on löytää yhteistyökumppaneita ja vakiintuneita toimittajia. Tarkoituksena on päästä tilanteeseen, jossa molemmat tuntevat toistensa toimintatavat ja toiminnan kehittäminen molempia palvelevan toimintamallin löytämiseksi on mahdollista. (Junnonen & Kankainen 2012, 5)

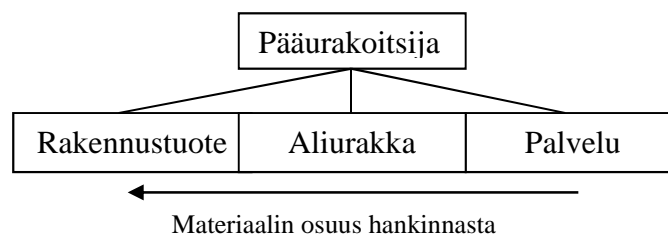
Edelleen hankintoihin liittyy kuitenkin paljon ongelmia ja epäselvyyttä. Nämä aiheuttavat häiriöitä aikatauluihin sekä laatuun ja näiden vaikutuksesta myös suoraan työmaan kustannuksiin.

Sopivien yhteistyökumppaneiden löytymisessä ja varsinkin suhteiden ylläpitämisessä työnjohtajilla on keskeinen rooli. Mitä paremmin työt ovat työnjohtajan toimesta johdettu työmaalla ja urakoitsijat pääsevät toteuttamaan tehtäviään sopimuksen mukaisesti, sitä todennäköisemmin yhteistyö jatkuu.

Aliurakoinnin hankinnassa tilaajan maineella ja tilaajasta saaduilla kokemuksilla on aina oma osuutensa annetussa tarjouksessa. Jos aliurakoitsija luottaa työmaan toimintaan ja sopimuksenmukaiseen toteutukseen, voidaan olettaa että aliurakalle laskettu taloudellinen riski on huomattavasti pienempi. Tällä on suora vaikutus hankintakustannukseen.

7.1 Rakentamisen hankinnat

Hankinta voi pitää sisällään rakennustuotteen- aliurakka- tai palvelupanos-ten määrittelyä ja ostamista. Erottavana tekijänä näillä hankinnoilla on materiaalin osuus, joka vaihtelee hankintatyypin mukaan (kuva 7)



Kuva 7. Materiaalien osuus hankinnasta (Kankainen & Junnonen 2012, 7)

Hankinnoista vastaa yleensä aina erillinen hankintayksikkö, jolla on kattavat toimittajaverkostot ja tarvittava hintatietous taloudellisesti kannattavien hankintojen suorittamiseksi. Työmaan vaatimukset tulee kuitenkin ottaa huomioon hankintoja suoritettaessa, jotta tehtävien suorittamisen kannalta olennaiset osat tulee kirjattua tarjouspyyntöasiakirjoihin.

Tehtäväsuunnitelman avulla voidaan määritellä tarvittava hankintasisältö.

VAIKUTUS LIIKETOIMINTAAN	Suuri	VOLYMIJOSTOT - betoni - puuikkunat - ovi- ja ikkunalatjat - vakioakustit	KRIITTISET HANKINNAT - betonielementit - talotekniikka - maarakennus
	Pieni	RAUTAKAUPPA OSTOT - tiilet ja laastit - eristeet - levyt - tasoitteet	ERIKOIS- HANKINNAT - lasakalvovedeneristys - metalli-ikkuna ja -ovityöt
		Pieni	Suuri
		HANKINNAN VAATIMA PANOSTUS	

Kuva 8. Ostosalkkuanalyysin nelikenttämatriisi (Junnonen & Kankainen 2012, 16)

Jokaisella kokonaisuudella on oma ostostrategiansa, jolla hankintaa ohjataan. Hankintojen merkittävyys jakaantuu ostosalkkuanalyysin perusteella neljään eri alueeseen. (Junnonen & Kankainen 2012, 16)

Työmaan alkuvaiheessa yleensä kaikki hankinnat joudutaan tekemään nopeasti ilman tehtäväsuunnitelmaa, jotta työ saadaan käynnistettyä aikataulun mukaisesti. Normaalisti hankinnan lähtökohtana olevaa tehtäväsuunnitelmaa ei ehkä ole ehditty muodostaa ennen hankintaa, ja sen vuoksi tehtäväsuunnitelma on sovitettava hankinnan mukaiseksi.

Koska aliurakoita voidaan ohjata vain sopimusteknisin keinoin, on erittäin tärkeää täydentää hankintasopimuksessa tarkoituksella avoimeksi jätetyt asiat tehtäväsuunnittelun pohjalta sopimusteksteiksi. Jos urakkasopimuksen tekovaiheessa urakan tavoitteet ja aikataulut ovat määräämättä esimerkiksi suunnitelmien puutteellisuuden takia, on ne määriteltävä ennen työvaiheen aloitusta.

7.2 Työmaahankinnat

Työmaahankinnat ovat perinteisesti olleet niin sanottuja rautakauppahankintoja. Nämä hankinnat eivät yleensä ole taloudellisesti kovin merkittäviä. Voidaankin sanoa, että rautakauppahankinnat tulee tehdä ajoissa tehtävän suorituksen kannalta, hinnasta riippumatta.

Rautakauppahankintojen kustannuksista iso osa kertyy kuljetuksista. Tämän vuoksi näidenkin hankintojen tulisi olla suunniteltuja niin, että hankintoja voitaisiin tehdä mahdollisimman suurina kokonaisuuksina.

Kun tehtävät suunnitellaan etukäteen ja työmaalla pidetään tiettyjä perustarvikkeita aina varastossa, voidaan välttyä materiaali puutteista johtuvista työn keskeytyksiltä.

Nykyään hyvin merkittävä osa työmaan hankinnoista on lisä- ja muutostöiden aiheuttamia hankintoja. Työmaalle joudutaan tilaamaan tarvikkeita, tuoteosia ja alihankintaa myös työmaan toimesta. Kun tehtäväkokonaisuksiin tutustutaan riittävän aikaisin, voidaan näidenkin hankintojen yllättävältä ilmenemiseltä välttyä.

7.3 Työmaatekniikan hankinta

Työmaatekniikan hankkiminen on yksi keskeisimmistä työmaamestarin tehtävistä, jolla varmistetaan töiden eteneminen suunnitelmien mukaan. Työmaatekniikka käsittää työn tekemiseksi tarvittavien koneiden, laitteiden, telineiden hankkimisen, ja esimerkiksi energian, valaistuksen ja veden toimittamista työkohteeseen.

Urakkarajaliitteessä on määritelty urakoitsijan ja aliurakoitsijan väliset vastuut työmaapalveluihin ja –tekniikkaan liittyen.

Tehtävien oikea-aikaisen suorittamisen mahdollistamiseksi on työmaatekniikan vastattava tehtävän asettamia vaatimuksia.

Nämä vaatimukset on tärkeää selvittää tehtäväsuunnitelman yhteydessä ja viimeistään aloituspalaverissa nämä asiat tulee käydä läpi työn suorittajien kanssa.

Työmaatekniikka hoidetaan nykyään pääsääntöisesti vuokratilustolla.

Nosto- ja kone palvelut voidaan hankkia myös urakkapalveluna. Näiden hankintamuotojen olennainen ero on vastuukysymyksissä ja velvollisuuksissa. Urakoitsijalla tulee aina olla oma työnjohto, joka vastaa määritellyn työtuloksen aikaansaamisesta.

Vuokrauksessa kokonaisuuden ja lopputuloksen hallinta on työmaan työnjohtajan vastuulla.

Vastuukysymykset on aina selvitettävä hankintaa tehtäessä.

Rakennuskonevuokrauksen yleiset ehdot on sovittu Konevuokraamoiden Liiton Yleiset Vuokrausehdot 1998 sopimuksessa.

7.4 Logistiikan hallinta

Työmaan logistiikka on osa pääurakoitsijalle yleisissä sopimusehdoissa määrätyistä tuotettavista palveluista kaikkia työmaalla toimivia urakoitsijoita kohtaan. (YSE 1998, 3§)

Työmaan logistiikasta vastaavat yleensä työmaamestarit. Työmaan alue-suunnitelmalla on suuri merkitys logistisiin toimintoihin, ja työnjohtajien olisi hyvä osallistua sen laadintaan jos se on mahdollista.

Rakennustyömaan logistiikka voidaan jakaa kolmeen osaan

- Työmaalle saapuva tavara käsittää tulologistiikan.
- Sisälogistiikalla käsitetään työmaalla tapahtuvat materiaalien varastoinnit ja siirrot työkohteisiin. Samoin sisälogistiikkaan kuuluu ylimääräisen materiaalin poistaminen työkohteista sekä jäteteiden käsittely.
- Lähtölogistiikalla tarkoitetaan mm. kaivumaiden, koneiden, laitteiden ja ylimääräisten tarvikkeiden poiskuljetuksia, sekä työmaan jätehuoltoliikennettä.

Työmaan logistiikka vaatii jatkuvaa hallintaa

- Materiaalien on saavuttava työmaalle oikeaan aikaan
- Saapuvalla tavaralla on oltava asianmukainen varastointimahdollisuus
- Materiaalien purkamiseen ja työkohteeseen siirtämiseen on hankittava tarkoituksen mukainen kalusto
- Materiaalit on suojattava olosuhteiden mukaisesti varastointiaikana

Pääurakoitsijan velvollisuuteen saattaa kuulua myös nostopalveluiden tuottaminen muille urakoitsijoille, jos urakkasopimusasiakirjoissa on niin sovittu. Myös nosto- ja haalausapu työkohteeseen saattavat olla pääurakoitsijan vastuulla. Nämä asiat on selvitettävä ja niistä on määrätty urakkasopimuksen urakkarajaliitteessä, jolla osoitetaan sopijaosapuolten velvollisuudet toisiaan kohtaan.

Resurssien käytettävyys logistisiin tehtäviin varmistetaan viikkosuunnitelman avulla. Viikkosuunnitelman laatimiseen tarvitaan aliurakoitsijoilta tiedot saapuvista materiaaleista ja niiden aiheuttamista tehtävistä.

Huonosti suunniteltu logistiikka johtaa aina taloudellisiin menetyksiin työmaalla. Liian aikaisin saapuvat materiaalit tukkivat työkohteita ja aiheuttavat ylimääräistä työtä, jos niitä joudutaan siirtämään paikasta toiseen. Siirtelystä ja työmaavarastoinnista johtuen materiaalit ja tarvikkeet ovat alttiita rikkoutumisille tai turmeltumiselle työmaalla.

Liian myöhään saapuva tavara johtaa työn keskeytykseen tai ainakin työntekijöiden siirtymisen johonkin toiseen työhön, jolloin työaika menee hukkaan.

8 KUSTANNUSTEN HALLINTA

Rakennustyömaan kustannusten hallinta perustuu laskentavaiheessa luotun tavoitearvioon työmaan kustannuksista. Tavoitearvio on muodostettu kustannusarvion pohjalta nimensä mukaisesti, tavoitteeksi työmaan tuloksellisen toiminnan valvontaa varten.

Tavoitearvio muodostetaan työmaan yleissuunnitteluvaiheessa, jossa määritellään (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, 116)

- Tuotantomenetelmät
- Alihankintapanokset
- Yleisaikataulun tärkeimpien tehtävien ajoitus
- Toteutuksen organisaatio
- Työmaasuunnitelma
- Työvoiman käytön suunnitelma

Lopputuloksena työmaan kustannukset on Peabilla jaettu litteroittain, TALO-80 järjestelmän mukaisesti rakentamis- ja suorituspainotteisiin (Liitteet 1 & 2).

Järjestelmän tarkoituksena on eritellä eri rakennusvaiheiden ja tehtävien kustannuksia sellaisessa muodossa, että kustannusten kertymistä voidaan seurata.

Jokaisella litteralla on viisi eri kustannuskohdetta,

- 1. Työpanoksista aiheutuvat kustannukset
- 2. Materiaalipanokset
- 3. Alihankintapanokset
- 4. Omapalvelukustannukset
- 5. Muut kustannukset

Näiden panosten summana saadaan tehtävän suorittamiseen varattu rahamäärä. Työmaalla kiinnitetään huomiota litteran kokonaiskustannukseen, ei siihen, mitä panoksia siihen on käytetty.

Esimerkiksi alihankintana tehtäväksi arvioitu työ voidaan tehdä omana työnä, jolloin alihankintakustannuksen tavoite jakaantuu työ- ja materiaalipanoksiksi.

Rakennusteknisten töiden litterat koostuvat 1 – 6 alkuisista numerosarjoista. 7. litteraryhmä on varattu taloteknisille töille.

Työmaalla käytettävän kaluston ja laitteiden, sekä yleiset hallintokustannukset, kuten toimihenkilöiden palkat muodostavat työmaan käyttö- ja yleiskulut, eli niin kutsutut kasi – ysi kustannukset, joiden litterat alkavat johdonmukaisesti numeroilla 8 ja 9.

Kustannusten kertymisessä on huomioitava tapa jolla työtä teetetään. Omana työnä tehty työvaihe sisältää rakennusteknisellä litteralla työpanoksen ja tarvikkeiden arvon. Muut kustannukset, jotka aiheutuvat koneista ja laitteista, tulee kirjata 8-litteran kustannuksille.

Rakennustekniset litterat voivat sisältää myös kalustokustannuksia, jos ne on hankittu aliurakkana. Tämän vuoksi alihankintapanos ei ole suoraan vertailukelpoinen omana työnä teetetyn kustannuksen kanssa.

8.1 Työmaan kustannushallinta

Koko hankkeen, kuten myös yksittäisten tehtävien taloudellisuutta valvotaan työnaikaisesti vertaamalla kustannusten kertymää tavoitteena oleviin kustannuksiin. Valvonta kohdistuu tehtävien edistymiseen, resurssien käyttöön, hankintahintoihin ja niiden seurauksena syntyviin kustannuksiin. (Vuorela ym. 2001, 116)

On tärkeää, että kaikki kustannukset kohdistetaan oikein, jolloin jälkilaskennassa saadaan oikea tieto kustannusten todellisesta kertymästä. Jälkilaskennan perusteella voidaan kehittää urakkalaskentaa ja mahdollisesti pienentää tarjousvaiheen riskivarausten määrää.

Riskivarauksilla on huomattava merkitys urakkakilpailuissa, koska yleensä materiaali ja työpanoksissa ei urakoitsijoiden kesken ole laskentavaiheessa merkittävää eroa, vaan työmaan kustannuksilla ja riskivarauksilla joko voitetaan tai hävitään urakkakilpailuita.

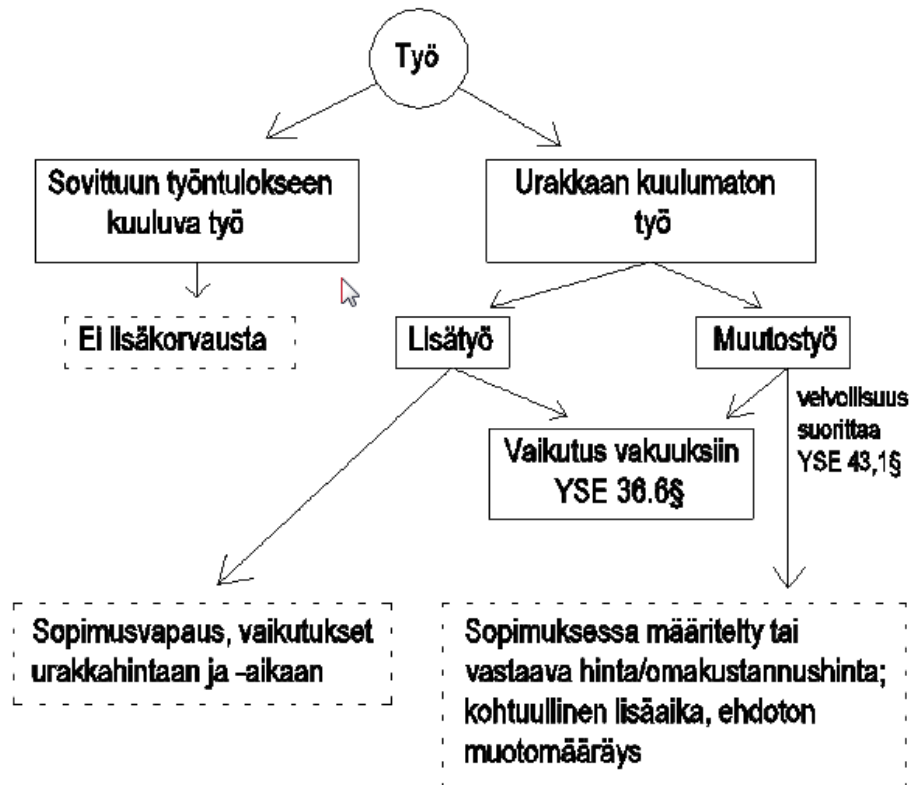
Työnjohtajan rooli kustannusten seurannassa on osata kohdistaa kertyvät kustannukset oikeille paikoille. Myös tulevien kustannusten ennustamiseen työmaamestarin pitää osata antaa tukea kustannuseurannan ylläpidosta vastaavalle toimihenkilölle, yleensä työmaainsinöörille.

Työnjohtaja valvoo urakoitsijoiden tekemää työtä jatkuvasti urakkasopimuksessa määrättyjen vaatimusten täyttämiseksi.

Ylimääräisten kustannusten syntymistä estetään puuttamalla ajoissa virheelliseen työsuoritukseen ja palauttamalla tuotanto haluttuun tasoon.

8.2 Lisä- ja muutostyöt työnjohtajan näkökulmasta

Lisä- ja muutostöiden hallinta on normaalisti työmaainsinöörin vastuulla, mutta työnjohtajien on omalla toiminnallaan varmistettava omien tehtäviensä osalta laskutuksen perusteet.



Kuvio 1. Lisä- ja muutostöiden oikeusvaikutukset (Laine V. 2005, kuvio 2)

Lisä- ja muutostöitä on paljon kohteissa, jossa urakkasopimuksen solmin-tahetkellä suunnitelmat saattavat olla luonnosasteella.

Lisä- ja muutostyöt tulee osata erottaa normaalista kulukertymästä ja niistä tulee aina saada erilliset laskut. Ylimääräisenä tehty työ täytyy myös osata kohdistaa oikealle lisätyölitteralle.

Tämän vuoksi ylimääräistä työtä teettäessä tuntiappujen kuittaukseen tulee kiinnittää huomiota niin, että ne vastaavat sovittua suoritusta.

Lisä- ja muutostöiden työmaahankintojen kustannukset tulee kohdistaa jo tilausvaiheessa oikein ja laskutusta varten on annettava kaikelle tilatulle materiaalille työnnumero ja littera. Näiden perusteella talouden hallinta työmaalla kohdistuu oikein ja työmaan tuloksen ennustaminen on mahdollista.

9 TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuudesta huolehtiminen kuuluu kaikille rakennushankkeeseen osallistuville. Jokainen hankkeen osapuoli varmistaa lakien ja asetusten määräämältä osaltaan hankkeen turvallisuuden.

Työturvallisuus vaatii yhteistoimintaa ja tiedottamista. Kaikkien osapuolten on omalta osaltaan huolehdittava siitä, ettei työn suorittamisesta aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville tai sen vaikutuspiirissä oleville henkilöille (Ratu S-1229, 15)

Työturvallisuuden varmistaminen on yksi keskeinen työmaamestarin tehtävä. Käytännössä kaikki työmaan tehtävät tulee suunnitella turvallisuuskäsitteillä huomioiden.

Työmaan turvallisuusvalvonta, ja puuttuminen vääriin, turvallisuuden vaarantaviin työsuorituksiin ovat jatkuvaa työnjohtajan toimintaa.

9.1 Työturvallisuusvelvoitteet

Rakennustyön turvallisuutta hallitaan työturvallisuuslain lisäksi valtioneuvoston asetuksella rakennustyön turvallisuudesta (VNA 205/2009).

Asetuksessa on kiinnitetty huomiota rakennustyön ominaispiirteisiin, jotka aiheuttavat työntekijöille terveys- tai turvallisuusriskejä.

Asetuksen kolmannessa pykälässä määritellään rakennushankkeen osapuolten yhteiset velvollisuudet. Pääurakoitsijaa koskevasta velvoitteesta määrätään seuraavasti (VNA 205/2009, 3§)

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.

Päätoteuttaja on velvollinen vastaamaan työmaan yleisestä turvallisuusjohtamisesta, työturvallisuuden suunnittelusta ja turvallisesta toteutuksesta, jonka seurauksena on huolehdittava mm. (Junnonen 2010, 134)

- urakoitsijoiden toimintojen yhteensovitus
- työmaan liikenteen ja liikkumisen järjestelyt
- yleisestä järjestyksestä ja siisteydestä
- työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta ja terveellisyydestä
- valvonnasta, jolla varmistetaan työmaalla toimivien aliurakoitsijoiden työturvallisuusasiat

9.2 Työmaan turvallisuus

Rakennustyömaalle laaditaan aina työmaan erityspiirteet huomioon ottava turvallisuussuunnitelma. Peabin toimintajärjestelmän mukainen turvallisuusselvitys tehdään työmaan toimintasuunnitelman yhteydessä, jossa analysoidaan mahdolliset työturvallisuusriskit. Selvityksen perusteella päätehtään toimenpiteistä, joiden avulla työt voidaan suorittaa turvallisesti. Työmaatasolla työturvallisuudesta vastaa vastaava työnjohtaja, mutta valvonta- ja puuttumisvelvollisuus koskee kaikkia työnjohtajia.

Jokainen työmaalla työskentelevä henkilö tulee perehdyttää työmaahan. Perehdytyksen yhteydessä on selvitettävä rakennustyömaan yleiset vaarattekijät ja kerrottava pelisäännöt henkilökohtaisten suojausten käytöstä. Perehdytyksen yhteydessä selvitetään työturvallisuuskortin ja mahdollisten tulityö- ja ensiapukortin voimassaolo. Peab Oy edellyttää kaikilta työmaalla työskenteleviltä voimassa olevaa työturvallisuuskorttia.

Työturvallisuustasoa mitataan työmaalla viikoittaisella TR-mittauksella. TR-mittauksessa havaitut turvallisuuspoikkeamat kirjataan, ja poikkeamien korjauksesta vastaavat henkilöt nimetään. Turvallisuuspoikkeamat on korjattava välittömästi.

9.3 Yksittäisen tehtävän turvallisuuden varmistaminen

Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa tulee suorittaa tehtävän riskinarviointi ja sen perusteella hallita turvallisuusriskit. Raturvan työvaiheita koskevat turvallisuusohjeet toimivat pohjana, jota tulee soveltaa kohteen olosuhteiden mukaan.

Työvaiheen turvallisuutta selvittäessä mietitään työn aikana ilmeneviä riskejä. Riskien merkitystä voidaan arvioida alla olevan matriisin avulla. Hyväksyttävänä tasona voidaan pitää tasoja 1 ja 2. Milloin riski on tätä suurempi, on sen pienentämiseksi ryhdyttävä toimenpiteisiin. Jos riskien poistaminen ei onnistu, pitää ne pyrkiä saattamaan siedettävälle tasolle. Koska esimerkiksi putoamistapaturmissa seurauksen taso on aina vakava, on sen torjunta välttämätöntä aina kun työskennellään lattiapinnan yläpuolella.

	Seuraukset		
Todennäköisyys	Vähäinen	Haitallinen	Vakava
Epätodennäköinen	Merkityksetön riski 1	Vähäinen riski 2	Kohtalainen riski 3
Mahdollinen	Vähäinen riski 2	Kohtalainen riski 3	Merkittävä riski 4
Todennäköinen	Kohtalainen riski 3	Merkittävä riski 4	Sietämätön riski 5

Kuvio 2. Riskinarviointimatriisi

10 YHTEENVETO

Työn tuloksena on syntynyt läpileikkaus työnjohtajan toiminnassa tarvittavista perusasioista. Työnjohtajan toimenkuvaan kuuluu yksittäisten tehtävien suunnittelu, toteutuksen valmisteluun liittyvät palaverit, työnaikainen valvonta ja työvaiheen päättämiseen liittyvät tehtävät.

Liitteenä esitetty tuotannonhallintamatriisi opastaa työnjohtajaa tekemään oikea-aikaisesti tehtävän tehokkaan toteutuksen varmistamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Matriisi on työkalu työnjohtajan oman työn hallintaan. Pyrkimyksenä on muuttaa työnjohtajan työnkuva vastaamaan henkilönä työmaan johtamisesta, ja lopettaa nykyinen rooli työn seuraajana ja työmaan juoksupoikana.

Tehtäväsuunnittelu on kokonaisuus, jota toteuttamalla rakentamisessa päästään haluttuun lopputulokseen. Tehtäväsuunnittelu on myös työnjohtajan ehdottomasti tärkein tehtävä. Ilman suunnitelmaa ei työtä voida valvoa, eikä ohjata. Mikään työmaan tehtävä ei saa ajaa tehtävien suunnittelun edelle.

Aikataulusuunnittelu on työmaan selkäranka. Työmaalla laaditut yleis- ja rakentamisvaiheaikataulut ovat liian epätarkkoja yksittäisten tehtävien ohjaukseen, valvontaan ja eri tehtävien yhteensovitusta ajatellen. Tämän vuoksi työnjohtajan on laadittava tehtävä- ja viikkokohtaiset tarkentavat aikataulut.

Laadunhallinnalla voidaan käsittää työmaan toimintaa kokonaisuutena. Yleensä laadusta ajatellaan, että se koskee vain valmiin tuotteen teknistä laatua. Tämä on kuitenkin vain pieni osa kokonaisuutta. Työnjohtajan kuuluu pitää yllä kaikkien toimintojen laatua työmaalla niin, että teknisen laadun lisäksi talouteen ja turvallisuuteen liittyvät tavoitteet täyttyvät.

Työnjohtajien kustannusten hallinta koostuu pienistä asioista, joilla ohjailaan kulut oikeille paikoille. Hyvällä ja riittävän ajoissa tehdyllä työvaiheiden ennakkosuunnittelulla tehtävien onnistuminen varmistetaan myös taloudellisessa mielessä. Työnjohtaja saavuttaa työmaalla parhaan kustannustason, kun työmaan toiminta etenee jatkuvasti aikataulun ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Logistiikan, työmaatekniikan ja työturvallisuuden suunnittelulla varmistetaan osaltaan työvaiheiden suoritusmahdollisuudet läpi työmaan. Näiden asioiden suunnittelun laiminlyönnit ovat hyvin tyypillisiä, työsaavutusta pienentäviä tekijöitä, joista koituu työmaalle huomattavia kustannuksia menetetyn työajan puitteissa. Jos rakentamisen tehokkuus on 65 %, tarkoittaa se 100 työntekijän työmaalla että 35 ihmistä nostaa palkkansa odottamisesta. Tämän pitäisi mielestäni kaikessa yksinkertaisuudessaan selkeyttää työnjohtajalle tuotannonhallinnan tarve.

Mielestäni tämän tehtävän aiheena olleet vaatimukset saavutettiin hyvin. Työnjohdon toiminnasta löydettiin selkeitä poikkeamia ja niiden oikaisemiseksi on esitetty toimintamalleja. Työn seurauksena syntynyt tuotannonhallintamatriisi on työkalu työnjohtajien toiminnan parantamiseen ja puutteiden korjaamiseen. Saman matriisin avulla työnjohtajien esimiehet voivat seurata tuotannosuunnitteluun liittyvien toimenpiteiden edistymistä.

Tämän työn hyödyntämisen kannalta olisi tärkeää parantaa yrityksen sisällä tapahtuvaa työmaan tuotannosuunnittelukäytäntöä.

Tuotannosuunnittelun valvontaan on kiinnitettävä enemmän huomiota. Vastaavan työnjohtajan on vaadittava tehtävien suunnittelemista, koska se on työmaamestareiden ensisijainen tehtävä. Työnjohtajilta tulee vaatia matriisin mukaisten toimenpiteiden ja selvitysten tekemistä aikataulun mukaisesti.

Työmaan viikkopalaverikäytäntöä tulisi kehittää niin, että sen sisältö muodostuisi tulevien viikkojen töiden läpikäynnistä ja tehtävien yhteensovittamisesta. Nykyään monesti keskitytään päivittämään olemassa oleva tilanne, mutta tulevia toimenpiteitä käydään läpi harvoin.

Tulevaisuudessa työnjohtajien tulisi esittää viikkopalaverissa tuotannonhallintamatriisin mukaisesti tekemänsä toimenpiteet, joilla tuotannon suunnitelmallinen eteneminen varmistetaan. Tehtävien suunnittelun seurauksena pystytään helposti laatimaan myös viikkoaikataulut, jotka tulee toimintajärjestelmän mukaisesti esittää urakoitsijakokouksissa.

Jos tehtävän suunnittelussa havaitaan ongelmia, tulee siihen kiinnittää erityistä huomiota. Suunnittelemattomuus johtaa aina hallitsemattomaan toteutukseen ja sitä kautta riskeihin, jotka aiheuttavat aina ylimääräisiä kustannuksia. Syyt tuotannosuunnittelun toimimattomuuteen on aina selvitettävä, ja korjattava tarkoituksen mukaisilla keinoilla.

LÄHTEET

- Junnonen, J-M. 2010, Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy
- Kankainen, J. & Junnonen J-M. 2001, Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Liinamaa, P. 2011, Strateginen ajattelu rakennusliikkeessä. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Kankainen, J. & Junnonen J-M. 2000, Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Kankainen, J. & Kuoppamäki, A. 1999, Urakan työmaavalvonta. Espoo: Libella Oy
- Junnonen J-M. & Kankainen J. 2012, Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy
- Ratu S-1228, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, Helsinki: Rakennustieto Oy
- Peab Oy, Työmaiden auditointiraportit 2011
- Peab Oy, Rakentaminen ja takuu-aika T0 – Toimintajärjestelmä Yleinen ohje Työmaan toimintaohjeet, Versio 1.0/ 1.5.2009
- Ympäristö.fi, Maankäyttö ja rakentaminen, rakentamisen ohjaus, Maankäyttö ja rakennuslain tavoitteet (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=78023&lan=fi>) viitattu 23.8.2012.
- Ratu KI-6021, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2011, Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu 7029 Työsaavutukset, vihko A6 (105 x 148) 2011, Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu S-1229 Rakennustyömaan projektisuunnitelma 2011, Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu KL-6015 Aikataulukirja 2008, Helsinki: Rakennustieto Oy
- Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa, Laine V. 2005. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy

Koskenvesa, A. Koskela, L.J. Tolonen, T. and Sahlsted, S. 2010, Waste and labor productivity in production planning, Haifa: National Building Research Institute, Technion-Israel Institute of Technology

Vuorela K.. Urpola J., Kankainen J., 2001, Johdatus rakentamistalouteen. Espoo: Jasur Oy

Talo 80 rakentamismikkeet

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 viemärytyöt	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 Tilaryhmäkalusteet	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 Sopimusperusteiset erityiskustannukset
17 Rakennusalueen rakenteet	27 Erityisrakenteet	37 Ullakko- ja kattorakenteet	47 Kaiteet, hoitotasot ja sillat	57 Erityistilojen 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

Talo 80 suoritusnimikkeet

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

Tuotannonhallintamatriisi

Liite 3

Tehtävän suorittamiseen tarvittava aika							
Suunnittelu			Aloitus	Valvonta ja ohjaus			Lopetus
- 2 vko	- 1 vko	- 1 pv	0 pv	+ 1 pv	+ 1 vko	+ n+1 vko	Tehtävän lopetus
Turvallisuus	Tee työkohteellinen riskianalyysi. Suunnittele tarvittavat suojaukset ja tee lista tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista.	Suorita tarvittavat hankinnat. Informoi alirakoitsijaa ennakkopalaverissa hänelle kuuluvista turvallisuusasioista, kuten henkilökohtaisista suojaimista (kypärä, suojalasit, kuulonsuojaus, turvavaljaat, yms.)	Varmista, että työkohte on turvallinen ja tarvittava turvallisuuskalusto on hankittu ja työmaalla	Käy aloituspalaverissa työntekijöiden kanssa läpi työvaiheen riskit ja turvallisuuteen liittyvät vaatimukset. Varmista että alirakoitsijan vastuulla olevat henkilökohtaiset varusteet ovat kunnossa. Tee perehdytys!	Tarkasta työsuoritusten turvallisuus ja ohjeista tarvittaessa. PUUTU HETI ALUSSA VIRHEELLISEEN TYÖSKENTELYYN!	Jatka työturvallisuuden valvontaa. Osallistu oman alueen TR-mittaukseen. Huolehdi, että TR-kierroksen puutteet tulee korjattua välittömästi. Anna palaute alueella työskenteleville työntekijöille korjaavista toimenpiteistä	Jatka työturvallisuuden valvontaa aktiivisesti aina työmaalla liikkuessasi Anna palaute työntekijöille ja alirakoitsijalle turvallisuusasioiden huomioimisesta
Työmaatekniikka	Selvitä tehtävän suorittamisen kannalta tarpeelliset sosiaalityöt, valaistus, sähkö, vesi, lämmitys, kuivatus, jätehuolto, varastoinnin aikaiset materiaalien suojaukset sekä valmiiden pintojen suojaukset	Tilaa tarvittava kalusto ja materiaalit. Mieti valmiiksi resurssit joilla työmaatekniikan vaatimat asiat hoidetaan. Jos työmaalla ei ole varsinaisesti omia työntekijöitä, mieti kuka hoitaa nämä tehtävät. Luonnollisinta on käyttää työvaihetta suorittavaa urakoitsijaa. Sovi tästä asiasta ennakkopalaverissa alirakoitsijan työjohtajan kanssa.	Varmista, että työkohteen työmaatekniikka on aloitusedellytysten mukainen. Kaluston tulee olla toimintakuntoista ja sen määrän tulee vastata työvaiheen vaatimuksia.	Tee perehdytyskierros työmaalla, jonka aikana työmaatekniset asiat tulee työtöhtävän suorituksen kannalta käsitellä. Kerro aloituspalaverissa alirakoitsijan velvollisuudeksi urakkarajaliitteessä määrätty tehtävät, kuten siivous, jätehuolto, kohdevalaistus jne.	Varmista työmaan kaluston kunto ja määrä. Seuraa koneiden ja laitteiden käyttöä niin että se on asianmukaista.	Jatka valvontaa ja korjaa tarvittaessa puutteita työn aikana tulleiden huomioiden perusteella.	Jatka valvontaa ja korjaa tarvittaessa puutteita työn aikana tulleiden huomioiden perusteella. Palauta työvaiheesta tarvittu kalusto, jolle ei ole enää käyttöä työmaalla
Hankinnat ja logistiikka	Käy läpi hankintasopimukset ja niiden sisältö. Mieti mitä muita tarvikkeita ja materiaaleja tarvitaan. Mittaa määrät, tee hankintalista ja suorita hankinnat. Pyri työmaahankinnoissa tekemään kerralla keskitetyksi isompia tilauksia. Varmista tehtävän aloituksen kannalta välttämättömien hankintojen toimitusaika. Mieti materiaalien varastointi työkohteessa valmiiksi, niin ettei niistä koidu häiriä muille käynnissä oleville tehtäville	Tee logistiikkasuunnitelma, jossa määritellään saapuvat tavarat, niiden purku ja välivarastointi sekä siirto työkohteeseen. Selvitä ennakkopalaverissa alirakoitsijan tavarantoimitukset määrän ja aikataulun suhteen.	Varmista, että tarvittavat materiaalit ja tarvikkeet ovat saapuneet ja niiden työkohteeseen siirtoon on hankittu tarvittava kalusto sekä resurssit. Tarkasta tavarantoimituksen laatu ja määrä vastaanoton yhteydessä. Tee huomautusmerkinnät rahtikirjaan.	Käy aloituspalaverissa työntekijöiden kanssa läpi tavaroiden varastoinnin pelisäännöt, mitä alueita voi käyttää varastona, mitä reittejä siirtoihin käytetään jne. Selvitä myös jätteiden poiskuljetus ja lajittelu.	Huomioi toimitaanko annettujen ohjeiden mukaan. Anna korjaava palaute välittömästi, jos havaitset poikkeamista sovitusta säännöistä.	Tarkkaile materiaalien ja tarvikkeiden menekkiä ja tee tarvittavat lisätilaukset ajoissa. Valvo, että työkohteesta toiseen siirryttäessä ylimääräinen tavara lähtee pois ja mesta tulee siivottua seuraavalle työvaiheelle	Tarkkaile materiaalien ja tarvikkeiden menekkiä ja tee tarvittavat lisätilaukset ajoissa. Valvo, että työkohteesta toiseen siirryttäessä ylimääräinen tavara lähtee pois ja mesta tulee siivottua seuraavalle työvaiheelle Huolehdi, että ylimääräiset tavarat sekä jätteet poistetaan työkohteesta ja koko työmaalta
Laatu ja suunnitelmat	Mieti valmiiksi kaikki suunnitelmat, jotka liittyvät tehtävän suorittamiseen. Selvitä tehtävän yleiset laatuvaatimukset, esim. RYL. Käy läpi piirustukset ja työselostukset ja huomauta suunnittelijoita suunnitelmapuutteista.	Pyydä / tilaa tarvittavat suunnitelmat. Selvitä hankintasopimuksessa määritellyt kohdekohtaiset laatuvaatimukset ja vie ne tehtäväsuunnitelmaan	Kerää tarvittavat työpiirustukset ja laadunvalvontasuunnitelmat tehtävän aloituspalaveria varten.	Käy aloituspalaverissa työntekijöiden kanssa läpi työvaiheen laadunvalvontasuunnitelma. Sovi mallityön tekemisestä heti tehtävän aluksi. Ota huomioon laadunvarmistusmatriisissa mainitut erikoisvalvottavat tehtävät.	Tarkasta työkohte ja mahdollinen mallityö. Hyväksytty malli valvojalla sekä suunnittelijalla. Kuvaa ja dokumentoi mallintarkastus niin, että se toimii todistena hyväksytystä laadusta. Tee tarvittavat laadunvalvontadokumentit ja mittaukset ja arkistoi ne.	Tarkasta jatkuvasti työn laatua ja PUUTU POIKKEAMIIN VÄLITTÖMÄSTI. Tee tarvittavat laadunvalvontadokumentit ja mittaukset ja arkistoi ne.	Tarkasta jatkuvasti työn laatua ja PUUTU POIKKEAMIIN VÄLITTÖMÄSTI. Tee tarvittavat laadunvalvontadokumentit ja mittaukset ja arkistoi ne. Tee työkohteen vastaanotto. Käy läpi huolellisesti koko urakan suoritus ja huomauta puutteista. Älä päästä urakoitsijaa työmaalta, ennen kuin urakka on kokonaan suoritettu ja laadullisesti hyväksyttävissä. Pyydä urakoitsijalta itselleluovutusdokumentit ja käyttö ja huolto-ohjeeseen tarvittavat materiaalitodistukset ja käyttöohjeet.
Kustannukset	Selvitä tavoitearviosta tehtävälle osoitetut varat. Käy läpi laskentasisältö ja hankintasopimukset.	Selvitä puuttuvien materiaalien ja töiden kustannus. Selvitä mahdolliset lisä- ja muutostyöt ja kohdista niiden kustannukset erilliselle litteralle.	Tee arvio toteutuvista kustannuksista. Käy urakoitsijan kanssa läpi tehtävän sisältö ja urakkaan kuuluva työ. Sovi lisä- ja muutostöiden käytännön järjestelyistä => Käsittelyyn pitää olla selkeää ja ajantasaista!	Sovi aloituspalaverissa käytäntö tuntilappujen kuittaamisesta niin, että se on tarkoituksenmukaista. Ylimääräisistä tehtävistä ei makseta, jos niistä ei ole etukäteen sovittu.	Tarkkaile työn suorituksen etenemistä ja mahdollisia ylimääräisiä töitä. Lisätyöt on sovittava välittömästi, etteivät ne häiritse urakkoitöiden etenemistä. Kysy aina mitä ylimääräinen työ maksaa ja kuinka paljon siihen kuluu aikaa. Pidä kirjaa sopimistasi lisätoista. Osallistu tarvittaessa litteran kustannusnusteen päivittämiseen.	Tarkastele kustannusten kertymistä ja osallistu tarvittaessa litteran ennusteen muuttamiseen. Huolehdi jatkuvasti, että kustannukset ohjautuvat oikeisiin paikkoihin. Ole selvillä siitä, kuinka paljon työtä on tehty ja paljonko siitä on laskutettu. Tarkasta mittapöytäkirjat, jotka ovat laskutuksen perusteena ja säilytä niistä itsellesi kopiot mahdollista jälkiselvittelyä varten.	Tarkastele kustannusten kertymistä ja osallistu tarvittaessa litteran ennusteen muuttamiseen. Huolehdi jatkuvasti, että kustannukset ohjautuvat oikeisiin paikkoihin. Ole selvillä siitä, kuinka paljon työtä on tehty ja paljonko siitä on laskutettu. Tarkasta mittapöytäkirjat, jotka ovat laskutuksen perusteena ja säilytä niistä itsellesi kopiot mahdollista jälkiselvittelyä varten. Tarkasta työn määrä ja sen mukainen laskutus. Pidä mahdolliset puheoikeudet saataviin, jotka koituvat urakoitsijan maksettaviksi. Esimerkkinä veloitetavat nostopalvelut, annetut aputyöt, ja muu sellainen kustannus joka olisi kuulunut urakoitsijan suoritettavaksi, mutta se on teetetty jollain muulla.
Aikataulu	Selvitä työlle varattu aika yleisaikataulusta ja rakentamisaikataulusta. Lasku karkeasti tehtävään kuuluva työmenekki ja sen mukainen työryhmän koko, riippumatta siitä kenellä työ teetetään. Huomioi muut samanaikaisesti mestalla olevat työt ja niiden aikataulut.	Tee työvaiheelle lohkojako työryhmien lukumäärän mukaisesti ja määrittele viikoittainen työsaavutus. Tee valvontakaavake, esim. vinjetti, jolla viikkotasolla voidaan varmistaa työn eteneminen. Sovi ennakkopalaverissa aloituspalaverin ajankohta.	Tarkasta, että suunniteltu aikataulu on edelleen toteuttamiskelpoinen. Tee aloituspalaveria varten esitetyt pöytäkirja, jossa on otettu huomioon tehtäväkohtaiset vaatimukset joilla tehtävän eteneminen varmistetaan	Käy aikataulu ja resurssit läpi urakoitsijan ja työntekijöiden kanssa. Esittele aikataulun valvontasuunnitelma välitavoitteineen. Tee selväksi työntekijöille työjärjestys sen mukaisesti, kuin se parhaiten palvelee aikataulun ja muiden tehtävien toteutusta.	Varmista että työmaalla olevat ryhmät ovat suunnitelman mukaiset ja täyttävät työvaiheen vaatiman ammatillisen tason. Töiden käynnistymisestä voidaan päätellä mahdolliset tulevat aikatauluongelmat ja niihin pitää kiinnittää alusta asti huomiota.	Vertaa aikataulua ja työsaavutusta toisiinsa. Suorita aktiivista päivittäistä valvontaa aikataulun pitämiseksi. Jos poikkeamia esiintyy, selvitä syyt ja ohjaa tarvittaessa tuotanto takaisin aikatauluun.	Vertaa aikataulua ja työsaavutusta toisiinsa. Suorita aktiivista päivittäistä valvontaa aikataulun pitämiseksi. Jos poikkeamia esiintyy, selvitä syyt ja ohjaa tarvittaessa tuotanto takaisin aikatauluun. Tee analyysi itsellesi aikataulun onnistumisesta ja siihen vaikuttaneista asioista. Pyri oppimaan mahdollisista virheistä ja korjaa ne seuraavaa aikataulua tehtäessä.