

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Kiinteistönhoito, korjaus ja restaurointi

2018

Lari Ylitalo

# AIKATAULUVIIVEEN EHKÄISY JA HALLINTA

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka / Kiinteistönhoito, korjaus ja restaurointi

2018 | 27 + 24

Lari Ylitalo

## AIKATAULUVIIVEEN EHKÄISY JA HALLINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kuvata rakennustyömaan aikataulua viivästyttäviä tekijöitä ja toimenpiteitä, joilla viivästyksiä pystytään ehkäisemään ja hallinnoimaan. Raportti on kirjoitettu pääurakoitsijan näkökulmasta ja osaltaan kohdistuu myös korjausrakentamiseen. Raportin sisältöön on vaikuttanut omat kokemukset keskikokoisilta työmailta sekä työkavereiden kokemukset ja kertomukset omilta työmailtaan.

Opinnäytetyön ensimmäisessä vaiheessa kerrotaan tekijöistä, jotka aiheuttavat aikatauluviivettä. Toisessa vaiheessa syvennytään aikatauluviivettä ehkäiseviin ja hallinnoiviin toimenpiteisiin. Toisen vaiheen toimenpiteet saattavat myös toimia kompastuskivinä, jotka epäonnistuttuaan aiheuttavat viivettä aikataulussa. Aikataulussa pysyminen ja sen hallinta ovat tärkeintä työmaan sujuvan etenemisen kannalta. Jos aikataulu venyy pahasti, työmaa voi joutua taloudellisiin vaikeuksiin aikataulullisten haasteiden lisäksi.

Rakennustyömaat sekä etenkin korjaushankkeet ovat täynnä muuttuvia osia ja tekijöitä, jotka synnyttävät päivittäin uusia haasteita ja ongelmatilanteita. Näihin haasteisiin ja ongelmiin mahdollisimman varhaisessa vaiheessa reagointi edesauttaa ja mahdollisesti mitätöi niistä koituvan aikatauluviivästyksen. Tämän takia ennakointi sekä ripeät ja oikeat ratkaisut ovat avaintekijöitä aikatauluviiveen ehkäisyssä ja hallinnassa.

ASIASANAT:

aikataulu, resurssi, laatu, viivästys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering / Real Estate Management, Repair and Restoration

2018 | 27 + 24

Lari Ylitalo

## PREVENTION AND CONTROL OF SCHEDULE DELAY

The purpose of this thesis was to establish an understanding of the factors that can cause delays in renovation worksite schedules and determine ways how to prevent and manage the delays. This thesis was written from the point of view of the main contractor and it focuses mainly on renovation projects. The content of this thesis was influenced by the writer's experiences of middle sized worksites and my colleagues experiences of their worksites.

The first chapter discusses the factors that can cause delays in worksite schedules. The ways how to prevent and manage the schedule delays are introduced in the second chapter. The factors introduced in the second chapter might also cause delays in schedules if they are not managed properly. Delays in the worksite schedules can cause also major financial challenges to the contractor so it is very important to ensure that the schedule is met and the delays are properly managed.

Construction worksites and especially renovation projects have normally many changing elements that can cause different challenges on a daily basis. If these challenges are discovered early and managed right away, it is possible to avoid any schedule delays. That is why prevention and on time solutions are key factors when controlling schedule delays.

KEYWORDS:

schedule, recourse, quality, delay

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 AIKATAULUVIIVETTÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT</b>	<b>8</b>
2.1 Päätöksenteko	8
2.1.1 Työmaan päätökset	8
2.1.2 Suunnittelijan päätökset	9
2.1.3 Tilaajan päätökset	9
2.1.4 Viranomaispäätökset	10
2.2 Suunnitelmat	10
2.2.1 Puutteelliset suunnitelmat	10
2.2.2 Toteutuskelvottomat suunnitelmat	10
2.2.3 Lisä- ja muutostyöt	11
2.3 Muuttuneet lähtötiedot	11
2.4 Materiaalihankinnat ja -toimitukset	12
2.5 Logistiikka	12
2.6 Tiedonkulku	13
2.7 Ympäristövaikutukset	14
2.8 Henkilöstö	14
<b>3 AIKATAULUVIIVEEN EHKÄISY JA HALLINTA</b>	<b>16</b>
3.1 Aikataulu	16
3.2 Aikataulujen suunnittelu	17
3.3 Reagointi työvaiheen viivästykseen	19
3.4 Tehtäväsuunnitelma	19
3.5 Alustavat työt	20
3.6 Palaverit ja kokoukset	20
3.7 Työturvallisuus	21
3.8 Resurssien lisäys	22
3.9 Laadun varmistaminen	22
3.9.1 Laadunvarmistusmatriisi	23
3.9.2 Mallityö ja -katselmus	24
3.9.3 Itselle luovutus	24
3.10 Valmiiden ja säilytettävien rakenteiden suojaus	25

3.11 Urakka-ajan pidennys	25
<b>4 YHTEENVETO</b>	<b>26</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>27</b>

## **LIITTEET**

- Liite 1. Vastuunjakotaulukko 1
- Liite 2. Vastuunjakotaulukko 2
- Liite 3. Yhteystietoluettelo
- Liite 4. Työmaasuunnitelma
- Liite 5. Hankinta-aikataulu ja -suunnitelma
- Liite 6. TR-mittauslomake
- Liite 7. Perehdyttämisen lomake
- Liite 8. Mallikatselmuspöytäkirja
- Liite 9. Virhe- ja puutelistat

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Laadunvarmistusmatriisi.	23
--------------------------------------	----

# 1 JOHDANTO

Aikataululinen viivästyminen voi ajaa työmaan epäjärjestyksen, sekaannuksen ja kaaoksen partaalle. Tällaiseen sekasortoon harvemmin työmaa ajautuu vain yhden syyn takia, vaan taustalla on monesti useampia häirtatekijöitä, jotka tapahtuvat samanaikaisesti. Vaikuttavien häirtatekijöiden määrä aikataulun kannalta riippuu organisaation suuruudesta sekä aliurakoitsijoiden määrästä. Lyhyen urakka-ajan omaavissa työmaissa häirtatekijät voivat helposti vaikuttaa urakan alkuperäiseen luovutusajankohtaan, koska aikataulukirjotusta ei ehditä suorittamaan. Työmaan aikataululliset vaikeudet ilmenevät usein ylimääräisenä paineena ja stressinä työympäristössä sekä työmaan taloudellisessa tilanteessa. Viivästyssakot ja ylimääräiset kustannukset ovat suurimpia huolenaiheita työmaan edetessä kohti luovutusajankohtaa.

Pääsääntöisesti työmaan johtovelvollisuudesta vastaa pääurakoitsija, joka hoitaa yleisjohton ja nimittää vastaavan työnjohtaja. Aikataululliseen hallintaan liittyen johtovelvollisuuteen kuuluu myös työaikataulun laadinta, töiden järjestely ja yhteensovitus. Ilman erillistä mainintaa aikataulun laadinta kuuluu jokaiselle urakoitsijalle, koskien urakoitsijan omaa suoritusta. (Rakennustieto Oy 1998, 2. ja 4.§.) Jos työmaa ajautuu aikataulullisiin vaikeuksiin, voidaan sen sujuvaan etenemiseen vaikuttaa vielä monen tekijän avulla. Tässä opinnäytetyössä esitettyjen tapahtumien, työkalujen ja menetelmien avulla pystytään ennakoimaan, hallinnoimaan ja kirimään aikataulussa tapahtunutta viivästystä. Jotta työmaa pystyy nousemaan aikatauluahdingosta, vaati se saumatonta yhteistyötä, pitkiä työpäiviä ja hyvää johtamiskykyä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda ymmärrys aikatauluviivettä aiheuttavista tekijöistä sekä toimenpiteistä, joilla aikataulua pystytään ottamaan kiinni. Opinnäytetyö on tehty pääurakoitsijan näkökulmasta sekä korjausrakentamiseen keskittyen. Pääsääntöisenä tietolähteenä opinnäytetyön tekemisessä käytettiin Rakennustieto Oy:n verkkopalvelua sekä työmailla toimivien toimihenkilöiden henkilökohtaisia tiedonantoja. Omakohtaisena kokemuksena ja tietolähteenä ovat toimineet Sämpalinnan maauimalan peruskorjaus sekä Liedon kunnantalon kirjaston laajennus ja julkisivusaneeraus. Näiden työmaiden pääurakoitsijana on toiminut Consti Korjausurakointi Oy, jolle tämä opinnäytetyö on myös tehty.

Consti Korjausurakointi Oy on osa Consti-yhtiötä, joka on yksi Suomen johtavista korjausrakentamiseen sekä erilaisiin taloteknisiin palveluihin keskittyneistä yhtiöistä. Yhtiön

toiminta on keskittynyt eteläisen ja läntisen Suomen kasvukeskuksiin. Yhtiön korjausurakoinnin liiketoiminnan liikevaihto 2016 päättyneellä tilikaudella oli 75 miljoonaa euroa, ja se työllisti 163 korjausrakentamisen ammattilaista. (Consti Korjausurakointi Oy 2016.)

## 2 AIKATAULUVIIVETTÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT

Rakennushankkeissa piilee useita erilaisia työmaan aikatauluihin vaikuttavia riskejä, joihin on syytä varautua. On olemassa kolme pääsääntöistä osa-aluetta, joihin riskien aiheuttajat pystytään luokittelemaan: organisatoriset, toiminnalliset sekä tekniset tekijät. Korjausrakentamisessa rakenteiden kunto ja niiden vauriot sekä epävarmuus vanhojen materiaalien laadusta ja määrästä tuovat oman haasteensa rakennushankkeen aikatauluriskien hallintaan. (Rakennustieto Oy 2017, 5.)

Sekä aihetta käsittelevässä kirjallisuudessa, että käytännön kokemuksissa on noussut esille, että muun muassa työmaahan liittyvällä päätöksenteolla sekä suunnitelmilla, materiaalien hankinta- ja toimitusajankohdilla, toimivalla työmaan logistiikalla ja hyvin järjestetyllä tiedonkululla on suuret vaikutukset työmaan aikatauluun. Lisäksi sääolosuhteet sekä työmaalla tarvittava henkilöstö voivat asettaa haasteita aikataulussa pysymiseen. Tässä luvussa käsitellään näiden tekijöiden tuomia haasteita.

### 2.1 Päätöksenteko

Päätöksenteko rakennushankkeessa on erittäin tärkeää työn etenemisen kannalta. Tietämättömyys mahdollisen ongelman ratkaisusta voi ajaa työntekijän tekemään omia päätöksiään tai lakkauttaa työn tekemisen kohteessa päätöksen selviämiseen asti. Päätäjästä ja tiedonkulusta riippuen päätöksenteko voi kestää useitakin viikkoja. Rakennustyömaalla tarvitaan päätöksiä jatkuvasti, joten yhtäkään päätöstä ei voida odotella lopputomiin ilman seuraamuksia. Ongelmien tarkka kuvaus ja tarvittavien päätösten saaminen oikealta henkilöltä on oleellista. Tarvittaessa oikean henkilön voi tarkistaa vastuunjako- taulukosta (liite 1 ja 2) sekä yhteystietoluettelosta (liite 3).

#### 2.1.1 Työmaan päätökset

Rakennus- sekä työtekniisissä ongelmissa oikea päätös saadaan työmaaolosuhteissa hyvinkin nopeasti tarkistamalla piirustusten sekä ohjeistusten sisältö. Työmaan ongelmatilanteissa ratkaisu löytyy usein jo saman työpäivän aikana ongelman ilmentymisestä.

Työmaaolosuhteissa ongelmia ovat ratkomassa työnjohtajat, työmaainsinöörit sekä työmaan vastaava mestari, joka viime kädessä tekee lopullisen päätöksen ongelmatilanteissa.

### 2.1.2 Suunnittelijan päätökset

Ongelmatilanteita, jotka kohdistuvat esimerkiksi talotekniikkaan, palosuojaukseen, suunnitelmien eriäväisyyteen sekä rakenteellisiin ongelma-kohtiin, tulee selvittämään suunnittelijat. Usein suunnittelijoiden päätöksiä tarvitaan epäselvien, ristiriitaisten ja puutteellisten suunnitelmien oikaisussa. Suunnittelijan vierailu kohteessa takaa hyvän molemminpuolisen yhteisymmärryksen mahdollisesta ongelmatilanteesta, mikä luo paremman lähtökohdan tulevalle ratkaisulle. Riippuen ongelman laajuudesta, tarvitaan uudet piirustukset kohteesta, mikä voi viedä muutamia päiviä.

### 2.1.3 Tilaajan päätökset

Tilaaja tekee suurimman osan päätöksistään korjaushankeen alkuhetkillä, kun aloitetaan suunnitella korjaushanketta. Korjatun rakennuksen tulevan käyttäjän ehdotukset ja toiveet tulisi tilaajan ottaa jo hyvissä ajoin huomioon suunnittelun alkutaipaleella. Mahdolliset puutteet tai muutokset tilaajan päätöksissä voivat tuottaa ristiriitoja ja viivästyksiä jatkossa. Riippuen siitä, kuinka myöhäiseksi muutokset menevät korjaushankeen aikajanelalla, voi korjaushanke viivästyä alkuperäisestä aikataulusta.

Jos ja kun korjausrakentamisessa tulee vastaan arvaamattomia tilanteita, jotka eivät vastaa urakan sisältöä, seuraa niistä aina lisä- ja muutostöitä. Lisä- ja muutostöiden ehdottaminen ja hyväksyttäminen tilaajalla vie oman aikansa. Käsittelyaika on riippuvainen lisä- ja muutostyön laajuudesta, hintaluokasta sekä osapuolten tehokkuudesta ajaa asiaa eteenpäin. Tämän käsittelyn aikana kyseiseen lisä- ja muutostyöhön liittyvät työt usein keskeytetään siihen asti, kunnes tilaaja on hyväksynyt tai hylännyt lisä- ja muutostyötarjouksen.

#### 2.1.4 Viranomaispäätökset

Viranomaisten päätöksenteko sijoittuu pääsääntöisesti korjaushankkeen alkuun. Rakennuslupaa haettaessa viranomaiset puuttuvat korjaushankkeesta riippuen paloturvallisuuteen, esteettömyyteen, hygieniaan, museoviraston ja -keskuksen suojelemiin kohteisiin, rakennuksen sijaintiin sekä rakenneteknisiin asioihin. Viranomaisten antamien ohjeiden sekä päätösten ohella luodaan rakennuslupapiirustukset, jotka toimitetaan rakennusvalvontaan rakennusluvan hyväksymistä varten. (M.-M. Aura henkilökohtainen tiedonanto 16.7.2017.)

#### 2.2 Suunnitelmat

Suunnitelmien paikkansapitävyys ja oikea-aikainen valmistuminen ovat tärkeitä työn etenemisen kannalta. Monen erilaisen suunnitelman ja piirustuksen jaksotettu ja oikea-aikainen saapuminen työmaalle helpottuu piirustusaikataulun avulla. Piirustusaikataulua täydennetään ja päivämääriä tarkennetaan yleisaikataulun laadinnan jälkeen. Mahdolliset ristiriitaiset, virheelliset ja puutteelliset suunnitelmat luovat hämmennystä, lisä- ja muutostöitä sekä mahdollista viivästymistä työn luovuttamisessa. Suunnitteluvaiheessa panostettu aika suunnitelmien katselmointiin eli viimeistelyyn ja vertailuun vähentävät jatkossa tulevia ristiriitoja ja virheitä suunnitelmissa.

##### 2.2.1 Puutteelliset suunnitelmat

Puutteellisten suunnitelmien kohdalla joudutaan työmaalla odottamaan suunnittelijan päivitettyä suunnitelmaa. Tapauskohtaisesti uuden suunnitelman saaminen voi viestiketjusta ja informaatiosta riippuen viedä jopa viikkoja. Puutteelliset suunnitelmat ja niiden jälkeen tulleet päivitettyt suunnitelmat johtavat aina lisä- ja muutostöihin.

##### 2.2.2 Toteutuskelvottomat suunnitelmat

Toteutuskelvottomiin suunnitelmiin törmätään korjausrakentamisessa muun muassa talotekniikan osalta. LVIS-suunnitelmissa varattu tila putkivedoille on usein paljon ah-

taampi kuin on ajateltu. Ahtaisiin tiloihin ei välttämättä saada mahdutettua kaikkea tekniikkaa ja osalle tekniikasta joudutaan suunnittelemaan vaihtoehtoinen reitti. Ristiin vertailemalla talotekniikan suunnitelmia sekä paikan päällä toteutetulla katselmoinnilla vältytään risteäviltä putkivedoilta sekä ahtaiden tilojen tuomilta haasteilta. Toteutuskelvottomat suunnitelmat johtavat uuteen suunnitteluun ja mahdollisiin lisä- ja muutostöihin.

### 2.2.3 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostyöt ovat rakennushankkeessa keskeinen riidanaihe. Tilaajan ja urakoitsijan riidellessä siitä, onko jokin rakenneosia urakan mukainen vai lisä- ja muutostyö, tulee muistaa, että ennen ratkaisun syntymistä työt etenevät hitaasti ja mahdollisesti jopa pysähtyvät. Mikäli työ todetaan työmaalla lisä- tai muutostyöksi, loppuu työn teko usein kohteessa kokonaan. Työt pysähtyvät sen takia, että ilman tilaajan hyväksymää lisä- ja muutostyötä urakoitsija vastaa syntyneistä kustannuksista yleisten sopimusehtojen mukaan. Vaikka molemmat osapuolet ovat velvollisia käsittelemään lisä- tai muutostyön viipymättä, vie päätöksen syntyminen siitä huolimatta useamman päivän. (Mattila 2015, 3-7.) Lisäksi päätöksen synnyttyäkin uuden lisä- tai muutostyön toteutus voi viedä niin paljon enemmän aikaa, että urakoitsijalle voi syntyä oikeus kohtuulliseen urakka-ajan pidentymiseen YSE:n mukaisesti (Rakennustieto Oy 1998, 44. §). Mikäli lisä- ja muutostyöstä ei päästä yhteisymmärrykseen, on mahdollista tilata työ riidanalaisena. Riidanalaisena toteutettu työ ratkaistaan työmaan päätyttyä käräjäoikeudessa, jossa selvitetään saatavien perimistä koskevat asiat. Urakoitsijalla on oikeus myös kieltäytyä lisätyöstä. (Rakennustieto Oy 1998, 1. ja 92. §).

### 2.3 Muuttuneet lähtötiedot

Korjausrakentamisessa muuttuneet lähtötiedot ovat yleisiä. Purettavista rakenteista voi löytyä jotain, mitä siellä ei ole oletettu olevan. Esimerkiksi asbestin löytyminen purettavista rakenteista ei ole poikkeuksellista, vaikka asbestikartoitus olisikin tehty. Muuttuneet lähtötiedot luovat lähes poikkeuksetta lisä- ja muutostöitä, jotka omalta osaltaan hidastavat työn etenemistä. Muuttunut lähtötieto voi myös olla niin merkittävä, että se vaikuttaa kohteen luovutuspäivämäärään. Näitä lähtötietoja, jotka annetaan ennen urakan tarjousvaihetta, ovat rakennusselosteen lähtötiedot, kuntokartoitus, purkupiirustukset,

haitta-ainekartoitus, rakennetyypit, kohdenäyttö, ja mahdolliset lisäkirjeet. (M.-M. Aura henkilökohtainen tiedonanto 3.8.2017.)

## 2.4 Materiaalihankinnat ja -toimitukset

Materiaalia tilattaessa on huomioitava materiaalin riittävyys. Riittävän ”hukan” lisääminen tilaukseen takaa työn suorittamisen loppuun ilman materiaalikatkoksia. Materiaaleilla, joilla on pidempi toimitusaika, on vielä tärkeämpää, että materiaali ei lopu kesken työnteon. Joillain materiaaleilla, kuten laatoilla ja tiilillä, voi esiintyä väripoikkeamia uusien tilauksien kohdalla. Uusi tilaus voi tulla eri valmistuserästä, jolloin pienet väripoikkeamat ovat mahdollisia. Tilaukseen lisätty ylimääräinen materiaali lisää aina kustannuksia, mutta sen loppuminen kesken voi aiheuttaa niitä vielä enemmän.

Materiaalien tilauksessa on tärkeää huomioida oikea ajoitus. Materiaalien oikea-aikainen tilaaminen sekä saapuminen työmaalle ennen työn aloittamista riippuvat tilattavasta materiaalista. Rautakauppatarvikkeet saadaan kiireellisissä tapauksissa usein jo seuraavaksi päiväksi työmaalle, mutta erikoisemmissa materiaaleissa toimitusajat voivat olla hyvinkin pitkiä, jopa kuukausia.

Riippuen tilauksen toimitusajasta on hyvä kysyä tilauksen statusta myyjältä viivästymien varalta. Viivästynyt materiaalitilaus vaikuttaa työn aloittamiseen ja mahdollisesti lykkää eteenpäin myös seuraaviakin työvaiheita. Tästä tilauksien kotiinkutsusta saadun tiedon perusteella voidaan mahdollisiin viivästyksiin reagoida mahdollisimman ajoissa.

Kun materiaalit saapuvat työmaalle, tulee saapunut tavara tarkistaa. Saapuneiden tarvikkeiden tarkastus paljastaa, ovatko tarvikkeet oikeanlaisia, onko tarvikkeita tilatun määrän mukaisesti sekä ovatko tuotteet ehjiä. Puutteellisten toimitusten kohdalla reklamaatiot saadaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa eteenpäin. Nopean reklamaation johdosta virheellinen toimitus saadaan korjattua sekä oikea tarvike toimitettua työmaalle mahdollisimman nopeasti.

## 2.5 Logistiikka

Työmailla, joissa on vähän tilaa varastoinnille, esittää logistiikka suurta roolia. Tilatut tarvikkeet tulisi aikatauluttaa siten, että tarvikkeet saataisiin heti toimituksen jälkeen työpisiteelle ja käyttöön. Mikäli tarvikkeita joudutaan varastoimaan työmaa-alueelle, on niiden

uudelleen sijoittaminen ja siirtely suuremmissa määrin todennäköistä. Ahtailla työmailla kuljetusten saapuminen sovittuina ajankohtina on myös tärkeää. Autonosturin tai betoni-pumpun sijoittuminen pihalle voi pysäyttää muun työmaan tavaraliikenteen.

Työmaasta ja tilauksesta riippuen on hyvä tarkistaa kuljetusliikkeen autotyyppi. Suurempia tavaramääriä vastaanotettaessa on hyvä tietää, miten tarvikkeet puretaan kuljetus-autosta. Vaikka suurimmassa osassa autoista on nostolaite tai laskeva perälauta, on myös niitä, joissa ei ole kuin avattava sivuseinä. Tällaiseen on hyvä varautua, jotta työmaalle osataan hankkia oikeanlainen nostokalusto tarvikkeiden purkuun.

Työmaata perustettaessa on syytä paneutua parakkien ja konttien sijoitteluun työmaalla. Työmaatilojen onnistunut sijoittelu takaa niiden minimaalisen siirtelyn työmaan aikana. Työmaasuunnitelmasta (liite 4) pystytään varmistamaan, minkälaiseen käyttöön työmaa-alue on varattu, jotta ylimääräiseltä tavaran siirtelyltä pystytään välttymään.

## 2.6 Tiedonkulku

Tiedon jakaminen kaikkien työmaalla työskentelevien osapuolien kanssa on ehdotonta. Mikäli kaikki eivät työskentele saman tietopohjan mukaan, on virheiden tekemisen mahdollisuus suuri. Saman tiedon välittäminen kaikille urakoitsijoille vaatii yhteistä yhteystietopankkia ja sujuvaa datansiirtoa. Tiedon välittyminen työpisteeltä ylöspäin nopeuttaa ja helpottaa ongelmien ratkaisua. Palaverit ja kokoukset ovat olennainen osa hyvää tiedonkulkua. Mikäli tieto ongelmasta ei leviä, ei ongelmaan myöskään saada ratkaisua. Rikkinäisellä ja hitaalla tiedonkululla hidastuu myös työnteko.

”Jotta organisaatio pysyy koossa ja toimii, se tarvitsee viestintää. Organisaatio ei pysty toimimaan ilman tiedonkulkua, vuorovaikutusta ja tiedonhallintaa. Ilman hyvää viestintää ei ole menestystä ja hyvää viestintää ei ole ilman hyvää vuorovaikutusta.” (Pitkämäki 2007, 11.)

Rakennushankkeen kaikille osapuolille suunnitellut sähköiset projektipankit, kuten Haah-tela ja Lupapiste, ovat hyvä keino pitää työmaan paperit järjestyksessä. Projektipankissa suunnitelmat pysyvät hyvässä tallessa ja ovat sieltä saatavilla kaikille niitä tarvitseville osapuolille. Osapuolet pystyvät päivittämään ja lisäämään suunnitelmia projektipankkiin, mikä nopeuttaa uusien suunnitelmien saapumista työmaalle.

## 2.7 Ympäristövaikutukset

Sääolosuhteiden vaikutus rakentamiseen sijoittuu lähinnä talviaikaan. Kovat pakkaset sekä lumi- ja räntäsateet ovat suurimpia ympäristövaikutuksia aikataulun kannalta. Näihin olosuhteisiin varautuminen ja ennakointi on aikaa kuluttavaa työtä. Suojien ja lämmittimien asentaminen on talvirakentamisessa jokapäiväinen työ. Myös kesäaikaan on mahdollista altistua sääolosuhdevaikutajille. Kovat tuulet voivat pysäyttää nostotyöt ja rankkasateet runkotyöt.

Ympäristövaikutuksiin varautuminen ja niitä vastaan taistelu kuluttavat aikaa ja nostavat kustannuksia. Rakenteiden eristyksestä, lämmittämisestä sekä lumen ja jään poistosta koituvat suurimmat kustannukset. Ympäristövaikutuksiin liittyy myös isoja riskejä. Esimerkiksi pakkasilla tehtyjen betonivalujen epäonnistumisella voi olla suuria seurauksia. Betonitöiden suojaus, lämmitys ja lämpötilaseuranta ovat todella tärkeitä betonin lujuudenkehityksen kannalta. Betonipintojen kuivuminenkin venyy talviaikana pidemmäksi. Näin ollen betonin pinnoittaminenkin lykkääntyy normaalia pidemmäksi.

Materiaalien ja rakennustarvikkeiden oikeanlainen varastointi ja suojaaminen myös kesäaikaan on huomioitava. Esimerkiksi tasoitteiden ja kipsilevyjen suojaamatta jättäminen vesisateelta voi pilata koko erän. Vioittuneita ja kosteita tarvikkeita ei saa asentaa pysyvään rakenteeseen. (Koskenvesa ,701-713.)

## 2.8 Henkilöstö

Henkilöstömuutokset sekä pääurakoitsijan että tilaajan puolella vaativat oman osansa töiden sujuvasta etenemisestä. Uuden työnjohtajan tai insinöörin palkkaaminen edellisen tilalle on sekä uudelle työntekijälle että työmaalle haastavaa. Uuden työntekijän perehtyminen työhönsä vie paljon aikaa, eikä sekaannuksilta voida välttyä. Tiedon siirtyminen edelliseltä työntekijältä uudelle työntekijälle on tärkeää mahdollisimman sujuvan työn jatkumisen kannalta.

Loma-aikoihin ja poissaoloihin valmistautuminen minimoi tiedon puutetta työmaalla. Tarvittavien tietojen välittäminen sijaiselle vähentää tiedottomuutta ja hämmennystä. Aikataulujen ja tulevien töiden ja suunnitelmien läpikäynti helpottavat myös sijaisen työtä.

Rakennustyömailla on useasti työntekijöitä useista eri maista ja kulttuureista. Yhteisen kielen ja rakennustavan löytäminen voi joissain tapauksissa olla haastavaa. Ilman molempipuolista yhteisymmärrystä oikeasta rakennustavasta, korostuu työnjohdon valvonnan rooli entisestään.

Lisäksi aikatauluviivettä voi syntyä aliurakoitsijan henkilöstövajauksen vuoksi. Aliurakoitsijoilla saattaa olla useampi työmaa ja siihen nähden liian vähän työvoimaa. Aliurakoitsijan resurssien saaminen omalle työmaalle sovituksi ajankohdaksi voi näissä tapauksissa olla haastavaa ja ruuhkauttaa työvaiheen etenemisen.

## 3 AIKATAULUVIIVEEN EHKÄISY JA HALLINTA

### 3.1 Aikataulu

Aikataulut ovat tärkeimpiä työkaluja viiveen ehkäisyssä ja ennakkoinnissa. Aikatauluista nähdään, milloin minkäkin työvaiheen tulee alkaa ja milloin se on todellisuudessa alkanut. Työvaiheen aloittamispäivämäärästä on pidettävä huolta, sillä sen mahdollinen myöhästyminen voi venyttää tulevien työvaiheiden alkamista. Aikataulut ovat välttämättömiä urakan valmiiksi saattamiseksi annetun aikamäärään rajoissa. Jos työvaihe viivästyy, ensimmäiset toimenpiteet ovat kaikkein tärkeimpiä aikataulun kirimisestä kannalta.

Aikatauluja löytyy erilaisia ja erilaisiin käyttötarkoituksiin. Suunnitelma-aikataulu ohjaa suunnitelmien valmistusta ja hankinta-aikataulu työmaan ensimmäisiä sekä kriittisiä hankintoja. Työaikataulujen, kuten yleisaikataulun, tarkoituksena on antaa informaatiota, mitä työmaalla tapahtuu kahden viikon, kuukauden tai vaikka puolen vuoden päästä. Mitä lyhyempiä aikatauluista on kyse, sen tarkemmin se kertoo työvaiheista työmaalla. Aikataulut ovat hyviä apuvälineitä urakoitsijoiden, hankintojen sekä mahdollisten viivästymien hallinnoinnissa.

Epärealistiseksi asetettu aikataulu voi luoda ongelmia jo pääurakoitsijaa valittaessa. Liian kireäksi asetettu aikataulu voi luoda mahdollisiin urakoitsijoihin haluttomuutta tarjota urakkaa tai vaihtoehtoisesti urakkahinta on korkea. Sama aikataulun kireydestä johtuva tarjousten jättämättömyys ja hinnannousu heijastuvat myös aliurakoitsijoihin. Liian pienelle aikavälille suunniteltu rakennushanke aiheuttaa ongelmia myös laadullisiin seikkoihin. Esimerkiksi rakenteiden kuivumiselle on varattava aikaa, jotta niitä ei pinnoitettaisi liian märkinä. Märkien rakenteiden liian aikainen sulkeminen ja pinnoittaminen luovat kosteusvaurioita ja hankaloittavat pinnoitteen tarttumista. (Rakennustieto Oy 2016, 1-6.)

### 3.2 Aikataulujen suunnittelu

Työmaan pääurakoitsija suunnittelee työmaalle yleisaikataulun, joka kuvaa koko rakennushankkeen ajankäyttöä. Yleisaikataulun suunnittelulle on kolme ajankohtaa, jotka kukin eroavat tarkkuustasoltaan ja käyttötarkoitukseltaan hieman. Alustavalla yleisaikataululla verrataan ajallista kireystasoa rakennuttajan antamaan rakennusaikaan ennen urakkatarjouksen jättämistä. Tarjouslaskennassa töiden ajoituksen mallintamisessa ja aikaan sidottujen kustannusten laskennassa alustava yleisaikataulu on hyvä apuväline. Sopimusyleisaikataulu luodaan tarkistuksia varten ennen sopimuksen allekirjoitusta. Tarkistusten ideana on varmistua urakan aloitus-, tavoite- ja valmistumispäivämääristä sekä rakennusvaiheiden realistisesta kestosta. Näihin päivämääriin voidaan sitoa sakoja, joita myöhemmässä vaiheessa on vaikea muuttaa. Sopimusaikataulu liitetään sopimukseen, joka toimii myös rakennuttajan valvontatyökaluna. Piirustusaikataulu sekä hankinta-aikataulu toimivat lähtötietoina työaikataulun eli yleisaikataulun luomiselle ennen urakan aloittamista. Yleisaikataulu toimii perustana kaikkien urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista varten työvoiman ja kaluston hallinnoinnissa sekä ohjeistaa tulevia aikatauluja tarkemmalla tasolla. (Rakennustieto Oy 2016, 5-6.)

Yleisaikataulusta seuraava tarkempi aikataulu on työvaiheaikataulu, joka tehdään työmaalla. Työvaiheaikataulu tarkentaa yleisaikataulun osa-alueet pienempiin osiin lähtötietojen karttuessa. Yleisaikataulun sisävalmistusvaiheen työt pilkotaan työvaiheaikataulussa esimerkiksi maalaus-, laatoitus- ja lattian pinnoitustöihin. Työvaiheaikataulun avulla pystytään valvomaan yleisaikataulun etenemistä korjaushankkeen aikajanalla.

Kolmiviikkoisaikataulu jakaa työvaiheaikataulun vielä pienempiin osiin. Tämän aikataulun kohdalla selviää tarkasti, mitä tehdään missäkin päin työmaata ja milloin. Esimerkiksi osaston yksi vedeneristys alkaa maanantaina ja laatoitus keskiviikkona, sekä osaston kaksi lattian oikaisu valmistuu torstaina. Näillä lyhyen aikavälin tavoitteilla pystytään tiedottamaan eri aliurakoitsijoita ja varmistamaan resurssien riittävyys kohteessa. Kolmiviikkoisaikataulua päivitetään viikoittain vastaavan työnjohtajan johdolla. (Viitanen 2009, 4.)

Hankinta-aikataulu luodaan karkeasti heti rakennusurakan alkutaipaleella, jotta tärkeimmät hankinnat saadaan heti käyntiin. Tärkeinä hankintoina voidaan pitää niitä, joita tar-

vitaan heti työmaan käynnistyessä, pitkän toimitusajan omaavat materiaalit sekä erikoistyötä tekevät aliurakoitsijat. Hankinta-aikataulua (liite 5) tarkennetaan yleisaikataulun valmistuttua, jotta hankintoja pystytään sitomaan päivämääriin.

Suunnitelma-aikataulu luodaan yleis-, suunnittelu- ja hankinta-aikataulun pohjalta määrittämään suunnitelmien ja erityissuunnitelmien tarvepäivämäärää. Suunnitelma-aikataulussa esitetään, milloin työmaalla tarvitaan suunnitelmapakettien piirustuksia, kuten perustusvaiheen ja runkovaiheen piirustuksia. Aikatauluun merkataan erikseen mm. arkkitehti-, LVI-, sähkö-, automaatio- ja sprinklerisuunnitelmat. (Rakennustieto Oy 2016, 5-6.)

Aikataulun esitysmuodolla on myös vaikutuksensa, kuinka selvälukuinen ja ymmärrettävä aikataulu on asiasisältöön nähden. Oikean esitysmuodon valintaan vaikuttaa esitettävien töiden laajuus, työn toistuvuus sekä työn aikamäärät. Yleisin aikataulun esitysmuoto on jana-aikataulu, josta löytyy kahdenlaista mallia. Ketjumallin jana-aikataulussa työvaiheet ovat peräkkäin, jolloin uusi työvaihe alkaa vasta, kun edellinen on saatu täysin päätökseen. Rinnakkaismallissa työvaiheita limitetään osittain päällekkäin, toisin kuin ketjumallissa. Jana-aikataulun rinnakkaismallin ominaisuutena on se, että kokonaiskesto lyhenee, mutta yksittäisen työvaiheen kesto voi pidentyä ketjumalliin verrattaessa. Toinen suosittu esitysmuoto on paikka-aikakaavio, joka kuvaa paikan suhdetta aikaan. Tämä on hyvä esitysmuoto toistuvissa työvaiheissa, joita tapahtuu esimerkiksi kerrostalotyömailla. Matriisiaikataulu soveltuu aikatauluseurantaan lähinnä työvaiheen valmistamisasteen seurantatyökaluna. Myös lukujärjestykset ovat hyviä työkaluja aikataulun hallintaan lyhyellä aikajänteellä.

Aikataulujen laadinnassa keskeisessä roolissa on aikatauluosaaminen. On osattava huomioida kaikki tekijät, jotka vaikuttavat janan pituuteen aikataulussa, jotta aikataulusta tulee realistinen ja toteutuskelpoinen. Määrät, työsaavutukset, kestot ja resurssit ovat näitä tekijöitä, jotka on osattava ottaa huomioon aikataulua tehtäessä. Myös aikataulun laadinnassa käytettävällä ajattelutavalla on merkitystä aikataulun pituuteen ja työmaalla työn toteutukseen. Esimerkiksi Lean eli virtautusajattelutapa alkaa enemmän myös näkyä rakennustyömailla.

### 3.3 Reagointi työvaiheen viivästykseen

Yksittäisten työvaiheiden viivästyessä tulee syntynyt viive kiriä kiinni, jotta ei syntyisi ketjureaktiota muiden työvaiheiden kanssa. Työvaiheaikataulusta selviää työvaiheelle varattu aika, ja siinä havaittuun negatiiviseen poikkeamaan on puututtava. Työvaiheen viivästykseen on mahdollista tarttua jo kolmiviikkoisaikataulun kohdalla, jolloin se on ensikertaa nähtävissä. Viivästyksen johtava syy on selvitettävä ja siihen on puututtava nopeasti. Ripeät päätökset, selkeät ohjeistukset, uuden aikataulun luominen, resurssien lisääminen sekä tarvittavien aliurakoitsijoiden kanssa tehtäväsuunnitelman läpikäynti ovat avaintekijöitä työvaiheen viivästyksen ehkäisyssä ja kirimisessä.

Yksittäisen aliurakoitsijan myöhästyessä sovitusta aikamääreestä on syytä keskustella aliurakoitsijan työnjohdon ja/tai edustajan kanssa tulevista toimenpiteistä aikataulun kirimiseksi. Keskustelussa tulisi kiinnittää huomiota toimenpiteisiin, joilla aikataulu saadaan kirittyä kiinni, ja siihen, miten aikataulussa pysytään jatkossa. Näiden toimenpiteiden dokumentointi ja seuranta ovat tärkeitä, jotta aikataulun kirimistä tapahtuu, eikä siinä tapahdu uutta lipsumista. Tarvittaessa viikoittaisten seurantapalaverien pitäminen urakoitsijan kanssa urakoitsijapalaverien lisäksi auttaa aikataulun kirimisessä. Seurantapalaverissa kerrataan edellisen viikon aikataulua ja päivitetään tulevien viikkojen suunnitelmaa. Myös resursseja sekä työaikoja koskevia tietoja päivitetään. Urakkasopimuksen kertominen osallisten kesken muistuttaa välitavoitteiden, aikataulujen, laadun ja sanktioiden osalta osapuolia siitä, mihin on yhdessä lupauduttu. Äärimmäisessä tapauksessa urakoitsijalta laskutetaan viivästyssakkoja urakkasopimuksen ja yleisten sopimusehtojen mukaisesti. (M. Ojala henkilökohtainen tiedonanto 4.12.2017.)

### 3.4 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelmassa käydään läpi työvaiheen toteutus. Suunnitelman tavoitteena on varmistua urakoitsijan ajan käytöstä, työn laadusta sekä resurssien määrästä. Suunnitelmassa käydään läpi aikaväli, jolloin työ suoritetaan sekä mahdolliset väli- ja taloudelliset tavoitteet. Työvaiheen suorittamiseen varattu aika on suoraan kytköksissä yleisaikatauluun. Aikamääreiden ohella, mahdollisten välitavoitteiden ja mallikatselmusten ajankohtien kirjaaminen tähän suunnitelmaan selkeyttää työn etenemistä. Laatua koskevat vaatimukset määrätään ja kirjataan tarkasti, jotta työn aikaista seuranta pystytään toteuttamaan molemminpuolisesti samoin perustein. Mallityön teettäminen aikaisessa

vaiheessa on hyvä apuväline yhteisen ymmärryksen löytämiseksi laatutasosta. Työvaiheen vaatimien resurssien, kuten työvoiman, materiaalien sekä koneiden ja laitteiden, luettelointi helpottaa valmistautumista työvaiheen ajankohdan lähestyessä. Merkittävää tehtäväsuunnitelmassa on mahdollisten ongelmien läpikäynti, jotta niihin osataan varautua työn edetessä. Työturvallisuuteen liittyvät asiat ja huomiot käydään myös tässä suunnitelmassa läpi työmaakohtaisesti työvaiheen osalta.

### 3.5 Alustavat työt

Alustavien töiden tekemisen tärkeys huomataan siinä kohtaan, kun niitä ei ole tehty tai ne on tehty huolimattomasti. Esimerkiksi pölyävissä työvaiheissa alueen eristäminen tiiviiksi, pölyn leviämisen estämiseksi on huomattavan tärkeää korjausrakentamisessa, puhumattakaan asbestityöstä. Usein korjausrakentamisen työmailta löytyy osastoja, jotka ovat rakennuksen käyttäjän käytössä, jolloin pölyn pääseminen näihin tiloihin on ehdottomasti estettävä. Ympäristön siistinä pitämistä voidaan pitää yhtenä suurena alustavana työnä. Omien rakennusjätteiden siivoaminen edesauttaa työn etenemistä sekä työturvallisuuden ylläpitoa.

Voidaan myös ajatella, että kaikki työt, mitä tehdään, ovat alustavia töitä seuraavalle työvaiheelle. Näin ollen työn suorittaminen sataprosenttisen valmiiksi edesauttaa paljon seuraavan työvaiheen alkamista ja valmistumista. Esimerkiksi mikäli kipsilevyseinässä olevat ruuvinkannat ovat ylhäällä tai levyn paloja puuttuu seinästä, ei seinän tasoittaja pääse suorittamaan omaa työtään. Tästä usein kirjataan mestan luovutusprotokollaan, jossa todetaan työsuoritus valmiiksi seuraavaa työryhmää varten. Mestän vastaanotossa on oleellista, että tulevan työryhmän edustaja tarkistaa ennen työn aloitusta työkohteen valmiuden edellytykset tulevaa työtä varten.

### 3.6 Palaverit ja kokoukset

Urakoitsijapalaverit ovat hyvä keino pitää yllä yhteistä ymmärrystä työn etenemisestä työmaalla. ”Urakoitsijapalaverissa on mahdollisuus luoda edellytykset hyvälle yhteistyölle ja sopia menettelytavoista työaikaisten ongelmien ja esiin tulevien erimielisyyksien ratkaisemiseksi” (Mittaviiva Oy, 33). Näiden palaverien ohessa käydään myös läpi urakoitsijoiden aikataulua. Aikatauluissa ilmenneisiin poikkeamiin pystytään näin mah-

dollisimman nopeasti reagoimaan ja tekemään tarvittavia muutoksia. Myös urakoitsijoiden välisiä kytköksiä pystytään suunnittelemaan paremmin, kun tarvittavat osapuolet istuvat saman pöydän ääressä. ”Viikoittaisissa palavereissa valvoja saa tiedon mahdollisista suunnitelmapuutteista ja tulossa olevista lisä- ja muutostöistä, jolloin asiat voidaan nopeasti viedä eteenpäin tilaajan ja suunnittelijoiden tietoon. Urakoitsijapalavereiden vetovastuu on pääurakoitsijalla.” Palavereiden ja kokousten merkitys korostuu entisestään, mitä kiireisemmäksi aikataulu muuttuu. (Pietilä 2007, 7-8.)

Viikkopalaverin tarkoituksen on käydä edellisen viikon ja tulevan viikon työt ja aikataulut läpi toimihenkilöiden kesken. Palaverissa päivitetään ja tarkennetaan kolmiviikkoisaikataulua vastaavan mestarin johdolla. Aikataulun muuttuessa tulee työvaiheeseen osallisille ilmoittaa uudesta alkamisen tai päättymisen ajankohdasta. Alkavien töiden osalta varmistetaan, että tarvittavat resurssit löytyvät työmaalta työn alkamiseen mennessä.

Työvaiheen aloituspalaverissa kerrataan ja täsmennetään tehtäväsuunnitelmaan kirjatut asiat. Aikataulun ja tavoitteiden kertaaminen urakoitsijalle tai työryhmälle ennen työn aloittamista luo selkeyttä työn etenemiselle. Lähtötietoihin tulleet muutokset sekä rinnakkaiset työvaiheet tulee käydä läpi, jotta niihin osataan varautua työn edetessä.

### 3.7 Työturvallisuus

Työturvallisuuden laiminlyönnistä johtuvat seuraukset voivat olla kohtalokkaita ihmisille sekä urakan valmistumiselle, joten niitä tulee välttää kaikin keinoin. Tapaturman selvittäminen ja siihen johtavien syiden läpikäynti on suuri ja raskas projekti kaikille. Viikoittaisen työturvallisuusmittauksen (TR-mittaus; liite 6) aikana kirjataan kaikki työmaan puutteet, riskit ja huomiot koskien työturvallisuutta. Mittauspöytäkirjaan tulleiden negatiivisten merkintöjen korjaaminen on suoritettava mahdollisimman nopeasti. Kiire ei koskaan saa olla selitys huonolle työturvallisuudelle. Tarvittaessa työmaalle hankitaan lisäresursseja työturvallisuuden ylläpitämiseksi. Olennaisena osana työturvallisuutta on työntekijöiden työmaakohtainen perehdyttäminen (liite 7), joka suoritetaan ennen töiden aloittamista työmaalla. Perehdytyksen yhtenä osana on esitellä ja kerrata työmaata koskevat työturvallisuusasiat, jotta tapaturmilta pystyttäisiin mahdollisimman hyvin välttymään.

### 3.8 Resurssien lisäys

Jos työmaa on myöhässä aikataulusta ja viive halutaan kiritä, jotta työmaa valmistuu alkuperäisen aikataulun mukaisesti, tarvitaan työmaalle lisää resursseja. Resurssien lisääminen tarkoittaa pääsääntöisesti työvoiman lisäämistä, mutta työtuntien, -koneiden ja -tarvikkeiden lisääminen ovat myös olennainen osa resurssien lisäämistä. Resurssien lisääminen ei aina tarkoita kulujen kasvamista, mikäli suunniteltu rahamäärä yksikköä kohden pysyy samana.

Työvoiman lisäämisellä saavutetaan suurin edistyminen viiveen kiritämisessä vähäisimmillä kustannuksilla. Työvoiman lisäämisessä on kuitenkin pohdittava, onko kaikille olemassa työtehtävä, jota pystyy suorittamaan. Liiallisen työvoiman lisääminen on vain kullerä, kun kaikille ei riitä työtehtäviä. Aina ei työvoiman lisääminen hyödytä tilannetta, vaan välillä tarvitaan enemmän työaika. Työajan lisäämisessä ainoana ratkaisuna on pidennetyt työajat. Ylitöiden sekä viikonlopputöiden tekeminen tuottavat hyviä tuloksia esimerkiksi kuivumisaikoja edellyttävissä töissä.

Työvoimaresurssien lisäämisen tyyli on aina tapauskohtaista ja vaatii yrityksen sisäistä pohdintaa. Ylitöitä voisi pitää hetkellisenä ratkaisuna työvoimaresurssien lisäyksessä. Ylitöiden teettämisessä työpanos tulee heikkenemään ajan myötä, mitä pitempajaksoisemmin töitä tehdään. Vuokratyövoiman tai uuden työntekijän palkkaaminen on jo pysyvämpi ratkaisu viiveen hallinnassa työvoiman osalta. Työstä riippuen vuorotyöt ovat myös mahdollisia, ja ne tuottavat suurta edistymistä työvaiheiden osalta saman työpäivän puitteissa. Työvaiheen niin sallien voidaan erilliset osiot myydä aliurakoiksi, mikä mahdollisesti voi olla jopa edullinenkin ratkaisu. Joka tapauksessa on työvoiman lisäyksen tyyli mikä tahansa, vaatii se aina tehostettua valvontaa ja laaduntarkkailua.

Resurssien vähentämistä voi alkaa harkita siinä vaiheessa, kun aikataulu on saatu kiritettyä kiinni. Työtä tulee kuitenkin jatkaa sellaisella kalustolla, työvoimalla ja työajalla, ettei uutta aikatauluviivettä pääse syntymään.

### 3.9 Laadun varmistaminen

Laatuun kiinnitetään huomiota, vaikka oltaisiinkin aikataulussa. Heti kun aikataulussa näkyy hiemankin viivästystä, täytyy laaduntarkkailua suorittaa entistä ahkerammin. Kii-

reellä tehdessä voi laatuun syntyä suurtakin poikkeamaa, johon ei ole varaa. Huolimattomasti ja hutiloiden tehty työ puretaan ja tehdään uudestaan, mikä entisestään lisää viivettä aikataulussa. Aikataulua kirittäessä ei ole varaa virheisiin. Laadunhallintaan kuuluu laadunvarmistus, joka on järjestelmällistä menettelyä laadun täyttämiseksi, odotusten ja vaatimusten mukaiseksi.

### 3.9.1 Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistusmatriisi on hyvä apuväline työvaiheen läpivientiin. Tämä matriisi (taulukko 1) pitää sisällään kaikki laadunvarmistustoimet, joiden avulla työvaiheiden laatu varmistetaan tehtäväsuunnitelmasta vastaanottokatselmukseen asti. Työvaiheesta riippuen tarvitaan erilaisia laadunvarmistuskeinoja, joita matriisista seuraamalla pystyy oikea-aikaisesti toteuttamaan.

Taulukko 1. Laadunvarmistusmatriisi.

Työvaihe /tehtävä	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Ongelma-analyysi	Tarkemittaus	Laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkennukset	Vastaanottokatselmus
Väliseinät		X	X						X
Laatoitus	X	X	X			X	X		X
Alakatot		X	X						X
Paalutus	X	X		X	X	X		X	X
Vesikattotyöt		X	X			X			X
Rappaus	X	X	X		X				X

### 3.9.2 Mallityö ja -katselmus

Oikean laatutason löytäminen ja sillä tasolla laadun pitäminen onnistuu parhaiten mallityöllä ja sen katselmoinnilla. Suunnitelma-asiakirjojen sekä vaadittujen toleranssien pohjalta tehdään mallityö, joka sen valmistuttua tarkistetaan eli katselmoidaan. Mallikatselmuspöytäkirjaan (liite 8) merkitään mitta-apuvälineet, joiden avulla on tarkistettu työn tekninen suoriutuminen sekä toleransseissa pysyminen. Mallityössä ilmenneet poikkeamat toleransseista kirjataan ylös pöytäkirjaan. Havaitut puutteet ja poikkeamat suunnitelmiin nähden kirjataan myös pöytäkirjaan. Käytettyjen materiaalien ja tarvikkeiden kirjaaminen mallityöstä riippuen on hyvä merkata pöytäkirjaan jälkitarkastelua varten. Havaitut puutteet ja poikkeamat toleransseissa sekä työn toteutuksessa korjataan ennen työn hyväksymistä tai tarvittaessa teetetään uusi mallityö. Hyväksytyt mallityöt allekirjoitetaan molempien osapuolien toimesta, jolloin molemmat sitoutuvat haluttuun laatutason. Mallityön perusteellinen katselmointi luo laatutason työlle, jota voi myöhemmin käyttää dokumenttina laatutason ylläpitämiseksi molemminpuolisesti.

### 3.9.3 Itselle luovutus

Itselle luovutus on hyvä apuväline virheiden ja puutteiden korjauksessa ennen tilaajan tekemää tarkistusta. Yleiset sopimusehdot edellyttävät kaikkia urakoitsijoita suorittamaan itselle luovutuksen, jossa varmistetaan kohteen olevan viranomaisten ja rakennuttajan edellyttämässä valmiudessa. Itselle luovutuksessa tarkistetaan urakoitsijan työsuoritus ja korjataan virheet ja puutteet ennen tilaajalle luovutusta. Tämän itselle luovutuksen suorittaa urakoitsijan oma edustaja, joka käy suoritusveloitteensa osalta rakennuksen läpi virheiden ja puutteiden osalta (liite 9). Itselle luovutus koskee myös taloteknisiä töitä, siinä missä rakennusteknisiäkin töitä. (Junnonen, 448-449.) Näiden virheiden ja puutteiden tarkka kirjaaminen auttaa korjaavan työntekijän löytämistä takaisin työpis- teelle tekemään vaadittavat korjaukset. Viimeistelyyn kuluva aika on suuri, joten puutteiden korjaaminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa edesauttaa viimeisien viikkojen painetta. Mitä vähemmän viimeisillä viikoilla saadaan tilaajan tekemään puutelistaan virheitä ja puutteita, sen helpommin virheet ja puutteet saadaan korjattua aikataulun rajoissa.

### 3.10 Valmiiden ja säilytettävien rakenteiden suojaus

Suojausten tekeminen voi joissain kohteissa tuntua tarpeettomalta, mutta vahingon sattuessa suojauksesta olisi tullut korvaamaton. Pienellä hinnalla sekä vähäisellä vaivalla tehdyllä suojauksella voi välttää uusien pintojen uudelleen tekemisen tai aikaa vievän siivouksen. Pintojen uusiminen johtuen suojauksen puutteesta on turhauttavaa sekä syöentisestäään päiviä kiireisestä aikataulusta. Hyvällä ja huolellisesti tehdyllä suojauksella on mahdollista säästää siivoukseen kohdistuneissa kustannuksissa.

Korjausrakentamisessa on yleistä, että kaikki alueet rakennuksesta eivät kuulu korjausurakkaan ja ovat hankkeen aikana tilaajan käytössä. Näin ollen urakkarajojen läheisyydessä olevat rakenteet sekä alueet tulee suojata taikka rajata niin, ettei vaurioita ja pölyn leviämistä pääse tapahtumaan. Rakennuksessa voi myös olla Museoviraston ja -keskuksen suojelemissa rakennosia, joiden vaurioituminen voi tulla erittäin kalliiksi ja kunnostaminen aikaa vieväksi.

### 3.11 Urakka-ajan pidennys

Urakka-ajan pidennykseen on kolme mahdollista syytä: myötävaikutusvelvollisuuden laiminlyönti, ylivoimainen este sekä lisä- ja muutostyöt. Kussakin tapauksessa oikean menettelytavan toteuttaminen sekä informointi toiselle osapuolelle on välttämätöntä, mikäli urakka-aikaan haluaa pidennystä.

Tapauksesta riippuen menettelyn kulku on hieman erilainen. Pääsääntöisesti urakoitsijan tulee ilmoittaa viipymättä tilaajalle, mikäli jokin toimenpide aiheuttaa aikataulun venymistä, johon ei aikaisemmin ole voinut varautua. Muussa tapauksessa urakoitsija menettää puheoikeutensa urakka-ajan pidennykseen ja kustannusten korvaukseen. Ilmoituksen jälkeen urakoitsija osoittaa toimenpiteen vaikutuksen urakkasuoritukseen sekä selvittää lisäkustannusten perusteet. Urakka-ajan pidentämisen palaverissa keskustellaan em. seikkojen vaikutuksesta urakkasuoritukseen sekä päätetään urakoitsijan oikeus vaatimaansa urakka-ajan pidennykseen. Useista pienehköistä syistä, jotka oikeuttavat urakka-ajan pidennykseen, saa hakea urakka-aikaan pidennystä, kunhan jokaisen syyn kohdalla on aikanaan menetelty oikealla tavalla. Lisäaikavaatimukseen saa kerätä teki- jöitä enintään kuuden kuukauden takaa ja lisäaikavaade on esitettävä vähintään kahta kuukautta ennen urakka-ajan päättymistä. (Rakennustieto Oy 1998, 19. § - 23. §.)

## 4 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata rakennustyömaan aikataulua viivästyttävistä tekijöistä sekä toimenpiteistä, joilla näitä tekijöitä pystytään ehkäisemään ja hallinnoimaan. Opinnäytetyö on tehty Consti Korjausurakointi Oy:lle, jonka kautta on kertynyt omakohtaista kokemusta aikataulun hallinnasta. Tutkimustyö sai alkunsa SampPALinnan maauimalan peruskorjauksesta, joka oli aikataulusta jäljessä 2 kuukautta, kun rakennusaikaa oli jäljellä 6 kuukautta. Työmaan edetessä kohti valmistumisajankohtaansa alkoi selvitä, mitkä tekijät olivat ajaneet työmaan aikataululliseen ahdinkoon, sekä toimenpiteet, joilla siitä ahdingosta selvittiin.

Rakennustyömaalla on paljon muuttuvia tekijöitä, jotka vaikuttavat aikataulun sujuvaan etenemiseen, puhumattakaan korjausrakentamisen työmaista. Näiden muuttuvien tekijöiden tunnistaminen ja niihin reagoiminen ovat avainasemassa sujuvan aikataulun etenemisen kannalta. Korjausrakentamisessa ilmenevät lisähaasteet tulevat lähinnä muutuneista lähtötiedoista sekä vanhoista rakenteista johtuvista työteknisistä ratkaisuista.

Ongelman tultua esiin siihen on puututtava heti ja ratkaisua on lähdettävä nopeasti etsimään. Parhaimmassa tapauksessa pyritään ennakoimaan tulevaa ongelmaa ja puuttumaan tilanteeseen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, on se sitten organisatorinen, toiminnallinen tai tekninen tekijä. Aikataulullinen viivästyminen on kuin vierivä lumipallo, joka alkaa pienestä ja jatkaa kasvamistaan tarraten muita ongelmia mukaansa. Vierivä lumipallo on helpoin pysäyttää rinteän yläpäässä sen ollessa pieni.

Aikatauluviiveen ehkäisyssä tärkeimpiä toimenpiteitä ovat aikataulujen seuranta, hyvät ja selkeät tehtäväsuunnitelmat, laadun varmistaminen sekä säännölliset palaverit ja kokoukset. Kun aikataulu viivästyy, tulee ensimmäisessä ja toisessa luvussa esitetyt tekijät kaikki huomioida ja varmistua niiden toimivuudesta. Tämän kaiken hallinta vaatii kaikkien osapuolten hyvää yhteistyötä, pitkiä työpäiviä ja hyvää johtamiskykyä.

Aikatauluviiveen ehkäisystä ja hallinnasta tehty opinnäytetyö oli opettavainen ja valaiseva kokemus. Työtä tehdessä omakohtaisena kokemuksena, kuinka pieneltäkin tuntuva ongelma voi paisua huomattavaksi aikatauluongelmaksi. Tämän opinnäytetyön pohjalta tulisi syventyä aikatauluviiveen ehkäisyyn ja hallintaan liittyviin toimenpiteisiin, jotta niistä saadaan maksimaalinen hyöty käyttöön.

## LÄHTEET

Anttonen, K. Rakennustyömaan laadunhallinnan suunnittelu. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry. Viitattu 18.10.2017 [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415\\_rakennustyomaan-laadunhallinnan-suunnittelu.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415_rakennustyomaan-laadunhallinnan-suunnittelu.pdf).

Consti yhtiöt 2016. Vuosikertomus. Viitattu 15.1.2018 <http://investor.consti.fi/~media/Files/C/Consti-IR/documents/publications/consti-annual-report-2016-fi.pdf>.

Junnonen, J.-M. Rakennushankkeen laadunvarmistus. Rakennustieto Oy. Viitattu 11.12.2017 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020202.pdf>.

Koskenvesa, A. Talvirakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 10.10.2017 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK99s697.pdf>.

Mattila, P. 2015. Lisä- ja muutostyöt. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry. Viitattu 16.10.2017 [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/yse\\_lisa-ja-muutostyot.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/yse_lisa-ja-muutostyot.pdf).

Mittaviiva Oy. Toimiva työmaa, hyvät käytännöt. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry. Viitattu 17.11.2017 [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/julkaisuja/toimiva\\_tyomaa\\_2014.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/julkaisuja/toimiva_tyomaa_2014.pdf).

Pietilä, K. 2007. Rakennusvalvojan tehtävät rakentamisvaiheessa. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

Pitkämäki, P. 2007. Sisäinen viestintä työyhteisössä. Tampere: Tampereen Ammattikorkeakoulu.

Rakennustieto 1998. Rakennusalan yleiset sopimusehdot. Viitattu 27.11.2017 [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi) > RT Net > RT 16-10660.

Rakennustieto Oy 2016. Talonrakennushankkeen kulku, Rakennushankkeen kesto ja aikataulut. Viitattu 14.12.2017 [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi) > RT Net > RT 10-11225.

Rakennustieto Oy 2017. Talonrakennushankkeen kulku, Riskien- ja laadunhallinta. Viitattu 14.12.2017 [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi) > RT Net > RT 10-11255.

Viitanen, H. 2009. Vastaavan työnjohtajan käsikirja. Helsinki: Metropolia.

## Vastuunjakotaulukko 1

<b>Pääurakoitsija</b>	<b>Tehtävä</b>	<b>Tilaaaja</b>	<b>Tehtävä</b>
<b>Työpäällikkö</b>	Toteutuksen johtaminen, seuranta ja raportointi. Työvoima ja aliurakat. Sopimustekniset ja taloudelliset asiat.	<b>Tilaaaja/Rakennuttaja</b>	Urakkasopimuksen laadinta ja siihen tehtävät muutokset.
<b>Vastaava mestari</b>	Aikataulutus ja seuranta. Kustannuseuranta ja laskujen hyväksyntä. Työnjohtotehtävät ja työturvallisuus. Viikkopalaverit ja urakoitsijapalaverit. Hankintojen, kaluston sekä työvoiman kartoittaminen ja hankinta.	<b>Valvojat</b>	Rakennuttajalle tiedottaminen. Aikataulun seuranta. Tekninen- ja laadunvalvonta. Ennakkokatselmointi. Taloudellinen valvonta. Dokumentointi.
<b>Työmaainsinööri</b>	Hankintojen valmistelu. Kustannusarvion seuranta. Lisä- ja muutostyölaskenta. Suunnittelijoiden ohjaus ja seuranta.	<b>Suunnittelijat</b>	Suunnitelmien yhteensovittaminen ristiriidattomiksi. Suunnitelmien päivittäminen.
<b>Työnjohto</b>	Työnjohtotehtävät. Työturvallisuus ja laadunvalvonta. Kaluston seuranta ja pienet hankinnat.		

(Anttonen, 4-5).

## Vastuunjakotaulukko 2

TYÖMAAN TOIMENKUVAT JA VASTUUT					
	Työ- pääl.	Vastaava	Työ.ins.	Työnjohto	Hank.henk.
<b>Projektin alkuvaiheessa</b>					
<b>Työmaa-aikainen suunnittelunohjaus</b> Vaihtoehtoratkaisujen suunnittelu yhteistyössä vastaavan ja					
Osallistuminen suunnittelukokouksiin. Suunnittelun projektipäällikön kanssa aikataulutilanteen	PV	OV	OV		
valvonta.	PV	OV	OV		
suunnitelmia, tarkastaa suunnitelmien oikea sisältö sekä virheiden ja puutteiden karsiminen.	VV	PV	OV	OV	OV
Työselityksen läpikäyminen ennen työmaan aloitusta	OV	PV	OV	OV	

<b>Asiakastoiminnot ja organisointi</b>					
Urakkasopimuksen tekeminen	PV				
Työmaaorganisaation suunnittelu	PV	OV			
Asiakasraportoinnin määrittäminen ja sopiminen	PV				
Lisä- ja muutostyömenettelystä sopiminen	PV	OV			
Työmaan aloituspalaverin johtaminen	PV	OV			
kanssa	PV				
<b>Projektinhallinnan suunnitelmien teko/taso</b>					
Projektisuunnitelma	VV	PV	SV		
Riskianalyysin laadinta	VV	PV	SV		
Ympäristösuunnitelma	VV	OV	PV/SV		
Tulitöiden valvontasuunnitelma	VV	OV	PV/SV	SV	
Turvallisuussuunnitelman laadinta	VV	PV	SV	OV	
Kosteudenhallintasuunnitelma	VV	OV	PV/SV		
Työmaasuunnitelma, sähköistyssuunnitelma	VV	PV	SV		
Putoamissuojaussuunnitelma (murtosuojaussuunnitelma)	VV	PV	SV		

Laadunvarmistusmatriisin laadinta (oikeiden toimenpiteiden määrittäminen)	VV	PV	SV		
Kalustosuunnitelman laadinta					
<b>Projektin aikataulun suunnittelu</b>					
Yleisaikataulun suunnittelu	VV	PV	SV		
Hankintasuunnitelma/Hankinta-aikataulu	VV	OV	OV	OV	PV/SV
Rakentamisvaiheiden aikataulujen suunnittelu	VV	PV	SV	OV	
Talotekniikka aikataulujen suunnittelu (LV, IV, Sähkö)	VV	PV	SV	OV	
Sisä- ja ulkopuolen töiden aikataulujen suunnittelu	VV	PV	SV	OV	
<b>Projektin talous</b>					
Kannattavuuslaskelman ja kustannusarvion läpikäyminen projektipäällikön ka	PV				
Oikean kustannustason määrittäminen	PV	OV			
8- 9 – kustannusten määrittäminen	VV	PV	SV	OV	
Laskujen hyväksyntä	PV				
Tavoitearvion tarkastaminen 1-9	VV	PV	SV	OV	OV
<b>Hankinnat/resurssit</b>					
Hankintastrategian tekeminen	PV	PV	OV	OV	OV

Tärkeimpien hankintojen hintatason varmistus	OV	OV			PV
Hankintojen valmistelu (lähtötiedot, urakkarajat, välitavoitteet ja laatuvaatimukset)		PV	SV	SV	SV
Hankintaneuvotteluiden vetäminen/osallistuminen	PV	PV	OV	OV	SV
Hankintavastuiden nimeäminen	PV	OV	OV	OV	OV
Työnjohtoresurssien suunnittelu ja nimeäminen	PV	OV			
Tärkeimpien/kohteeseen sopivien työntekijäresurssien kartoitus ja nimeäminen	OV	PV	OV	OV	
Työntekijäresurssien uudelleen sijoittaminen	OV	PV		OV	
<b>Viranomaisyhteydet</b>					

Aloituskokoukseen osallistuminen projektipäällikön ja viranomaisten kanssa		OV	SV		
Vastaavan työnjohtajan hakemuksen tekeminen		PV			
Erillislupien hankinta		OV	PV/SV		
Rakennustöiden ennakoilmoitusten teko	VV	OV	PV/SV		
Nuorten työntekijöiden ilmoitukset		PV			
Tarvittavien asiakirjojen järjestäminen viranomaisilta, kaapelikartat yms.		PV	SV		
Seurantapalaverien pitäminen viranomaisen kanssa (1 krt/kk/Helsinki)	OV	PV	SV		
<b>Ulkoinen ilme/Vakuutukset</b>					
Rakennusaikaisten vakuutusten hoitaminen	PV	OV			
Työmaan perustamiseen liittyvien asioiden johtaminen ja organisointi (tarakit, kunnastekniikan liittymät, ATK-liittymät, faxit, kopiokoneet yms.)		PV	OV	OV	
Työmaan ulkoiseen ilmeeseen liittyvien asioiden johtaminen ja organisointi (työmaaopasteet, taulut, työmaatoimistojen ilmoitustaulut / suunnitelmat, työmaa-aidat)		PV	OV	OV	
<b>Projektin aikana</b>					
<b>Työnaikainen suunnittelun ohjaus</b>					
Vaihtoehtoratkaisujen miettiminen	VV	PV			OV
Täydentävien suunnitelmien läpikäyminen ja tiedon vienti työnjohtoon/aliurakoitsijoille/ rakennuttajalle		PV	OV	OV	OV
<b>Projektin hallinnan suunnitelmien päivittäminen/valvominen projektin aikana</b>					
sähköistys-, putoamissuojaus-, turvallisuussuunnitelma (3 krt projektin aikana)	VV	PV	SV	SV	
Laadunvarmistusmatriisissa sovittujen laatutoimenpiteiden valvonta ja MALLIKATSELMUKSET Vastuuohjelmien tehtäväsuunnitelmien teko ja tehtäväohjaus	VV	PV	SV	SV	
(aloituspalaveri, mestan vastaanotto, mallityö, tarkastukset, mitaukset ja testit, osavastaanotto sekä vastaanotto)	VV	VV	SV	PV/SV	

Laadunvarmistusmatriisin mukaisten toimenpiteiden aktiivinen valvonta	VV	PV		SV	
<b>Projektin aikataulun valvonta ja ohjaus</b>					
Aikataulutilanteen valvonta ja ohjaus vinjetin avulla viikoittain (Yleisaikataulu + talotekniikka aikataulut)	VV	PV	SV	SV	
Resurssipohjaisten tehtävä ja viikkoaikataulujen laadinta viikoittain		VV		PV/SV	
Resurssipohjaisten tehtävä ja viikkoaikataulujen ohjaus ja valvonta		PV		SV	
Viimeistelyaikataulun suunnittelu (viimeistään 3 kk ennen loppua)	VV	PV	SV	OV	
Hankintasuunnitelman valvonta ja päivittäminen	VV	PV	OV		SV
<b>Projektin talous</b>					
Kuukausittainen ennusteen teko. Poikkeaminen raportointi työpäällikölle.	OV	PV	SV	OV	
Kustannusraportointi kuukausittain tuotantojohtajalle	PV				
Projektibudjetointi	PV				
Oman vastuualueensa laskujen hyväksyntä/asiatarkastus	PV	PV/SV	OV	PV/SV	

Vastuutehtävien kustannusten suunnittelu ja ohjaus sekä tilanteen läpikäyminen kuukausiennusteen yhteydessä.		PV	OV	PV/SV	
Maksuerätaulukon tekeminen	VV	PV	SV		
Sisäiset siirrot, litterakorjaukset, laskujen teko (urakoitsijat, suunnittelijat)	VV	OV	PV/SV	OV	
Maksuerätaulukon mukaisten erien laskutus	VV	OV	PV/SV		
Oman vastuualueensa miesten tuntien kirjaaminen ja litterointi sekä palkka-asioiden hoito.		VV		PV/SV	
<b>Kokoukset ja palaverit</b>					
Viikkopalaverit viikoittain/2 vkon välein	OV	PV	SV	OV	
Urakoitsijapalaverit 2 viikon välein (mukana työpäällikkö)	OV	PV	SV	OV	
Työmaapalaveri 1 krt/kk	PV	OV			OV
Viikkoinfo 1 krt/viikko	VV	PV		OV	

Aloituspalavarien vetäminen sovitusti	VV	PV	SV	OV	
Suunnittelukokoukset tarvittaessa	PV	OV	SV		
Työmaakokoukset/tuotannon työmaakokous 1 krt/kk	PV	OV			

<b>Hankinnat, tilaukset ja logistiikka</b>					
Tärkeimpien urakkaneuvotteluiden vetäminen (esim. Maanrakennus, runko)	PV	OV			OV
Osallistuminen sovittuihin urakkaneuvotteluihin/aloituspalaveriin	OV	PV	OV	OV	SV
Vastuualueensa hankintasopimusten hyvä tuntemus		PV	PV	PV	SV
Omien vastualueen tilausten teko		PV	PV	PV	SV
Vastualueen hankintojen/työkokonaisuuksien sopimuksenmukaisuuden valvonta sekä tarvittavat kirjaukset ja reklamointi		PV	PV	PV	SV
Logistiikkasuunnitelmien (toimitusuunnitelma jne.) teko ja ohjaus	VV	OV	PV/SV	OV/SV	
<b>Turvallisuusjohtaminen</b>					
Työsuojelupäällikkönä toimiminen		PV		OV	
Aktiivinen puuttuminen työrurvallisuusasioihin	VV	VV	VV	VV	
TR-mittausten teko ja ohjaus		OV		PV/SV	
Turvallisuushavaintojen käsittely	VV	PV/SV		OV	
Mahdollisen tapaturman uhrin haastattelu (työpäällikön kanssa)	PV	OV/SV			
Tapaturman ilmoituksen teko	OV			PV/SV	

<b>Viranomaisyhteydet</b>					
Luvassa määritettyjen katselmusten pitäminen		PV/SV	OV	OV	
Tarkastuasiakirjan täyttäminen ja ylläpitäminen (mm. suunnittelukokousten ja viranomaistapaamisten yhteydessä)		PV/SV	OV	OV	
<b>Johtaminen</b>					
Työmaan työnjohdon esimiehenä toimiminen	PV	PV			
Työmaan kaluston ohjaus ja inventointi kuukausiennusteen yhteydessä	VV	VV		PV/SV	
Reklamaatioiden laadinta sovitusti	VV	VV	PV/SV	PV/SV	
Keskustelee miesten kanssa palkoista ja neuvottelee urakat heidän kanssa		PV/SV		OV	
Pitää avaintyöntekijöiden kanssa kehityskeskustelut	VV	PV/SV		OV	
<b>Projektin loppuvaiheessa</b>					
<b>Suunnittelunohjaus</b>					
Rakennustyöselityksen ja kuvien ja työmaan vastaavuuden tarkastaminen	VV	PV	SV	OV	

<b>Projektin talous</b>					
Loppukustannusauditoinnin pitäminen	PV	OV	PV/SV	OV	OV
Mahdollisen siirrettävän kaluston kustannussiirrot seuraavalle työmaalle		OV	PV/SV	OV	
Taloudellisten loppuselvitysten pitäminen (insinööri avustaa)	PV	PV/SV	SV	OV	OV
<b>Viimeistelyn johtaminen</b>					
Viimeistelyohjelman johtaminen	VV	PV		SV	
<b>Asiakastoiminnot</b>					
Mahdollisten asiakasreklamaatioiden käsittely	PV	OV	SV		
Asukkaiden ja käyttäjien koulutukset	OV	OV			
<b>Viranomaisyhteydet</b>					
Viranomaistarkastusten toteuttaminen (tavoitteena loppuleima)		PV/SV		OV	
<b>Kokoukset ja palaverit</b>					
Osallistuminen yhtiön luovutus/vastaanottokokoukseen	OV	OV			
Työmaan jälkianalyysi	PV	OV	SV	OV	

Muut tehtävät					
Työmaan purkaminen		PV	OV	SV	
Kaluston inventointi	VV	VV		PV/SV	
Kohteen luovutus	VV	PV	OV		
Asiakkaalle luovutettavan aineiston kerääminen		PV	PV/SV	OV	
Asukaskansioiden teko	VV	OV	PV/SV	OV	
Huoltokirjan koordinointi, suunnittelija ja urakoitsijakierron järjestäminen sekä huoltokirjan kokoaminen		VV	PV/SV		
Toimittaja-arviointien teko	VV	PV/SV	SV	OV	OV
Vuositakuumappien teko	VV	PV	SV	OV	
Luovutuspalaveri vuosikorjaukselle	PV	OV	SV		
Yhtiön kalustoerittelyn teko kirjanpitoa varten	VV	VV	PV/SV		
Asiakirjojen hallinta omien vastualueidensa osalta (P- asemalla)	PV	PV/SV	PV/SV	PV/SV	
PV = Päävastuu					

VV = Valvontavastuu					
OV = Osavastuu					
SV = Suoritusvastuu					

## Yhteystietoluettelo

Liedon kunnantalo, kirjasto ja julkisivut		Yhteystietoluettelo pvm 4.5.2017		
Tehtävä / Yritys	Nimi	Tehtävä	Sähköposti	Puhelinnumero
<b>Rakennuttaja / Tilaaja</b>				
Liedon kunta		Tilaajan edustaja		
Kirkkotie 13, 21420 Lieto		Tilaajan edustaja		
<b>Isännöinti, Huoltoliike</b>				
<b>Arkkitehtisuunnittelu</b>				
Arsatek Oy		Kirjasto		
Possijärvenkatu 1, 33400 Tampere		Julkisivut		
JMH Oy				
Linnankatu 26, 20100 Turku				
<b>Rakennesuunnittelu</b>				
Preitilän Rakennetekniikka Oy		Kirjasto		
Yliopistonkatu 33, 20100 Turku		Julkisivut		
Hirsinummi Oy				
Yliopistonkatu 33, 20100 Turku				
<b>LVI-Suunnittelu</b>				
R.J. Virta Oy		LVIA-suunnittelu		
Ruukinkatu 4, 20540 Turku				
<b>Sähkösuunnittelu</b>				
Karawatski Oy		Sähkösuunnittelu		
Kaivokatu 4, 21101 Naantali				

Valvojat				
ISS Proko Oy / Lounais-Suomi Postikatu 2 20250		Valvoja		
		Valvoja		
Urakoitsijat				
Consti Korjausurakointi Oy Lemminkäisenkatu 50, 20520 Turku		Hankintapäällikkö		
		Vastaava työnjohtaja		
		Työnjohtaja kirjasto		
		Työnjohtaja julkisivu		



# Hankinta-aikataulu / -suunnitelma



TYÖMAAN NIMI:  
TYÖMAAN NUMERO:

SUUNNITELMAN LAATI:  
PÄIVÄYS / VERSIO: 14.4.2016

MYÖHÄSSÄ KÄYNNISSÄ VALMIS

NRO	LITTERA	MÄÄRÄ	YKS.	AIKATAULU (vka)				EUROT (alv 0%)					Lisätyt	VASTANOTTO- & TALOUDELLINEN LOPPUSelvitys PVM	TOIMITTAJA / HUOM!	
				TARJOUSPYYNTI	ARVIOUKSET JA VERTAILU	SOPIMUS	TOIMITUSAIKA	TAVOITE-ARVIO	SOPIMUS	KUSTANNUS-VARAUS	EROTUS (tavoite-sopimus)	TOTEUTUNUT LASKUTUS				EROTUS (tavoite-lop.lask.)
1	1100				10	12	13	14								Jäpasa
	1100, 5530				26	28	30	35								
2	1200				12	13	15	17								
3	1710				52	2/17	5/17	13/17								Salmineen osa yksikköhintaista
4	1720				52	2/17	5/17	13/17								
5	1800				2/17	4/17	6/17	13/17								
6	1810				26	28	30	35								
7	1815				2/17	4/17	6/17	13/17								
8	1820				2/17	4/17	6/17	13/17								
9	1825				2/17	4/17	6/17	13/17								
10	1830				18	20	22	27								Huom osatointus valuan
11	2801				25	27	29	46								
12	2810				17	19	21	23								
13	2815				17	19	21	24								
14	2820				26	28	30	34								
15	2825				26	28	30	34								
16	2830, 2835				16	18	20	24								
17	3030				17	18	20	22								
18	3150				22	24	26	30								
19	3200				16	17	17	22								
20	3210				16	17	17	22								
21	3220				17	18	19	22								
22	3221				19	21	23	31								
23	3240				16	17	17	22								Laudotuskauppaan
24	3300				16	17	17	22								
25	3400				17	18	20	22								Teräsrakennekauppaan
26	3500, 3700				26	28	30	38								
27	3510				16	17	17	18								
28	3570				25	27	29	40								
29	3575, 3700				15	17	19	22								
30	3580				30	32	34	38								
31	3585				17	17	18	20								
32	3800, 4750				20	22	24	26								Peltityt kauppaan
33	3801				20	22	24	26								
34	4100				34	36	38	44								
35	4110				17	18	18	22								aka koska huomioitava valussa
36	4200				34	36	38	44								
37	4300				47	49	51	5/17								
38	4300				47	49	51	5/17								
39	4310				47	49	51	5/17								
40	4330				34	36	38	44								
41	4335				25	27	29	40								
42	4540				36	38	40	43								
43	4600				48	50	52	6/17								
44	4700				17	18	20	22								teräsrakennekauppaan
45	4805				18	20	22	28								
46	5000				17	17	18	20								
47	5010				28	30	32	36								omatyö?
48	5180				16	17	18	19								
49	5180				16	17	18	19								
50	5200				40	42	44	44								
51	5240, 5690				34	36	38	45								
52	5245				18	20	22	30								
53	5300				40	42	44	52								
54	5520				30	32	34	40								
55	5525				17	17	18	35								julkisivuöihin
56	5605				20	22	24	30								
57	5665				29	31	33	37								
58	5683				38	40	42	45								
59	5700				36	38	40	44								
60	5800				38	40	42	46								
61	580				30	32	34	37								Oma työ Jarmo?
62	6100				44	46	48	4/17								
63	6120				44	46	48	4/17								
64	6125				44	46	48	4/17								
65	6200				46	48	50	6/17								
66	6205				48	50	52	6/17								
67	6205				48	50	52	6/17								huom valuosat
68	6210				17	18	20	26								
69	6220				48	50	52	6/17								
70	6225				48	50	52	6/17								
71	6300				47	49	51	6/17								
72	6325				47	49	51	6/17								
73	6500				46	48	50	6/17								
74	7400				17	17	18	20								huom purku
75	8160				26	28	30	35								
76	9240				16	16	16	17								
77	9250				51	1/17	4/17	9/17								
78																

YHTEENSÄ: 0 0 0 0 0 0

TAVOITEKUSTANNUKSISTA SIDOTTU \_\_\_\_\_% ((SOPIMUS+VARAUS+EROTUS) / TAVOITE)  
 HANKINNAN SOPIMUSVAIHEEN KATEPROSENTTI \_\_\_\_\_% ((TAVOITE-SOPIMUS+VARAUS)/VASTAAVA TAVOITE)  
 HANKINNAN LOPULLINEN KATEPROSENTTI \_\_\_\_\_% (TAVOITE-LOPULLINEN/TAVOITE)  
 TYÖMAAN TAVOITEARVIO (alv 0%) \_\_\_\_\_€  
 HANKINTOJEN OSUUS TYÖMAATAVOITTEESTA \_\_\_\_\_%

## TR-mittauslomake

RAKENNUSLIIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
	OIKEIN YHTEENSÄ		VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{_____} \times 100 = \text{_____} \%$
--

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKIÖ	KORJATTU PVM

---

 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

---

 TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

TR-mittauskohteet	Havaintojen määrä	Hyväksymisperusteet
<b>1. TYÖSKENTELY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• suojainten käyttö ja riskinotto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksi jokaisesta työntekijästä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää aina kypärää, silmiensuojaimia, turvajalkineita, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia</li> <li>• ei ota ilmiselvää riskiä (esim. putoamisvaara, viallisen laitteen käyttö, sammutusvälineiden puute tulityössä)</li> <li>• käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostimen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorkeus on yli 2 m, runkovaiheessa asennustyötä tekevillä ja avustavilla työntekijöillä oltava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)</li> </ul>
<b>2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat</li> <li>• siirreltävät telineet</li> <li>• kiinteän telineen kerrosväli</li> <li>• työpukit ja tikkaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta ja välineestä</li> <li>• kiinteä teline: yksi kustakin työtasosta ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi perustamisesta, yksi rungon lujuudesta, yksi nousuteistä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kulkutie asianmukainen, kaiteet ja katos tarvittaessa</li> <li>• telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askelmallinen nousutie ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeassa telineessä kaiteet ja jalkalistat</li> <li>• työpukit ja tikkaat ehjät ja tukevat, työpukissa molemminpuoliset nousutiet tai putoamisvaarallisella puolella ohi astumisen estävä rakenne</li> <li>• A-tikkaat rakennustyöhön soveltuvat ja max sallittu työskentelykorkeus 1 m, vakavuusvaatimukset täyttävillä A-tikkailla (alaturkipalkki tms.) kuitenkin max 2 m</li> </ul>
<b>3. KONEET JA VÄLINEET</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifaikit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betonipumppuautot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksi jokaisesta laitteesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perustus ja tuenta</li> <li>• sijoituspaikka</li> <li>• rakenne ja varustus, kunto</li> <li>• säädetyt tarkastukset tehty</li> <li>• kaikissa hiomakoneissa kohdepoisto</li> </ul>
<b>4. PUTOAMISSUOJAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tasojen vapaat reunat, kun putoamiskorkeus on 2 m</li> <li>• portaiden vapaat reunat</li> <li>• aukot</li> <li>• kaivannot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksi jokaisesta erillisestä reunasta</li> <li>• yksi jokaisesta aukosta</li> <li>• yksi kerrosta kohden portaiden reunoista</li> <li>• yksi kaivannosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tukevat kaiteet, kaikissa putoamissuojakaiteissa 3 johdetta tai verkkokaide</li> <li>• jalanmentävät aukot suojattu</li> <li>• aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty</li> <li>• pääsy putoamisvaaralliselle alueelle estetty</li> <li>• kaivannon sortuminen estetty</li> </ul>
<b>5. SÄHKÖ JA VALAISTUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• työpisteen keinovalaistus</li> <li>• ruudun yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen</li> <li>• rakennusaikaiset sähkökeskukset (<math>\geq 16A</math>) ja -kaapelit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksi jokaisen työpisteen valaistuksesta</li> <li>• yksi ruudun yleisvalaistuksesta</li> <li>• yksi ruudun sähköistyksestä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keinovalaistus riittävä turvallisen liikkumisen ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä)</li> <li>• sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)</li> </ul>
<b>6. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO</b> <p>6. a</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruudun yleisjärjestys</li> <li>• työpisteen järjestys</li> <li>• jätteasiat</li> <li>• kiinteiden telineiden työtasojen järjestys</li> </ul> <p>6. b</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruudun pölyisyys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yksi ruudun yleisjärjestyksestä</li> <li>• yksi jokaisesta työpisteestä</li> <li>• yksi jokaisesta jätteastiasta</li> <li>• yksi telineen työtasosta</li> <li>• yksi ruudun pölyisyydestä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ruudussa ja telineen työtasolla ei jätettä, järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta</li> <li>• työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta</li> <li>• jätteastiaan sopii lisää jätettä, jätteet lajiteltu tarvittaessa</li> <li>• ei työvaiheeseen kuulumatonta selvästi näkyvää pölyä</li> </ul>

## Perehdyttämisen lomake

### TYÖMAAN TIEDOT:

Työmaan nimi:	Työnumero:
Työmaan osoite:	Tapaturmavakuutusyhtiö:
Työmaan vastaava työnjohtaja:	Puhelinnumero:
Työmaan työturvallisuuden yleisjohdosta vastaava:	Työturvallisuuskoordinaattori:

### TYÖNTEKIJÄN TIEDOT:

### Veronumero:

Työntekijän nimi:	Syntymäaika:	Kotipaikka:
Työtehtävä:	Puhelinnumero:	
Kokemus rakennustyömaalla työskentelystä:	Kansalaisuus:	
Kuvallinen henkilötunniste esitetty <input type="checkbox"/>	EU:n ulkopuolisen työntekijän työoikeus tarkastettu <input type="checkbox"/>	
Henkilöllisyys tarkastettu <input type="checkbox"/>	Lähetetyn työntekijän todistukset tarkastettu (E101 jne) <input type="checkbox"/>	
Ensiapukoulutus: EA1 <input type="checkbox"/> Hätä-EA <input type="checkbox"/> EA2 <input type="checkbox"/>	Työturvallisuuskortti, voimassaolo tarkastettu <input type="checkbox"/>	
Terveystarkastus tehty (työterveyskortti) <input type="checkbox"/> vuosi	Tulityökortti, voimassaolo tarkastettu <input type="checkbox"/>	
Lähin ensiapupaikka:	Tulityökortti, katto- ja vedeneristystyö, voimassaolo tarkastettu <input type="checkbox"/>	
	Tieturva 1 -kortti, voimassaolo tarkastettu <input type="checkbox"/>	

**TYÖNTEKIJÄLLE SELVITETTÄVÄT ASIAT:**

<input type="checkbox"/> 1. Kohteen ja työmaa-alueen esittely	<input type="checkbox"/> 2. Toteutusorganisaatio
<input type="checkbox"/> 3. Henkilöstötilat, WC ja varastot	<input type="checkbox"/> 4. Työmaan järjestys ja jätehuolto
<input type="checkbox"/> 5. Ajoneuvo- ja henkilöliikenne	<input type="checkbox"/> 6. Työterveyshuolto ja ensiapuvalmius
<input type="checkbox"/> 7. Henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/> 8. Tulityökäytäntö ja paloturvallisuus työmaalla:
<input type="checkbox"/> 9. Työskentely työ- ja suojatelineillä	<input type="checkbox"/> 10. Kaiteet ja aukkojen suojaus
<input type="checkbox"/> 11. Rakennusaikainen sähköistys ja valaistus	<input type="checkbox"/> 12. Työ- ja rakennuskoneet
<input type="checkbox"/> 13. Nosturit, rakennushissit ja henkilönostimet	<input type="checkbox"/> 14. Terveydelle vaaralliset aineet
<input type="checkbox"/> 15. Työmaan erityistekijät	<input type="checkbox"/> 16. Työturvallisuustarkastukset
<input type="checkbox"/> 17. Yrityksen työturvallisuussuunnitelma ja työmaa-ohje	<input type="checkbox"/> 18. Työmaakierros

**URAKOITSIJAN TIEDOT:**

Työnantaja (palkan maksaja):	Työnantajan puhelin:
Osoite:	Tapaturmavakuutusyhtiö:
Työnjohtajan / esimiehen nimi:	Työnjohtajan puhelin:

**LUOVUTETTAVA AINEISTO:**

<input type="checkbox"/> Työmaan yhteystietoluettelo	<input type="checkbox"/> Työkohtainen riskienarviointi	<input type="checkbox"/> Työmaaopas
<input type="checkbox"/> Työmaan turvallisuusohje	<input type="checkbox"/> Työmaan ympäristöohje	<input type="checkbox"/>

**MUISTA, ETTÄ SINUN VELVOLLISUUTESI ON VÄLITTÖMÄSTI INFORMOIDA ESIMIESTÄSI JA TILAAJAN EDUSTAJIA HAVAITESSASI TYÖTURVALLISUUTEEN LIITTYVÄN PUUTTEEN TAI VAARATEKIJÄN.**

Sallin työnantajani edustajan luovuttaa tarvittaessa palkanmaksuuni ja työaikaani liittyvät asiakirjat tilaajalle, jotta tilaaja voi varmistua työehtojen ja tilaajavastuulain noudattamisesta. Tiedot käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä käytetä muuhun tarkoitukseen.

**KUVALLINEN HENKILÖTUNNISTE ON OLTAVA TYÖMAALLA LIIKUTTAESSA AINA ESILLÄ.**

**Huom! Henkilökohtaisten suojainten käyttämättä jättäminen on sanktiollista.**

**Huom! Työmaalla tupakointi on sallittu ainoastaan nimetyissä paikoissa. Sisätiloissa ja huputetuilla telineillä tupakointi on kielletty.**

**Olen saanut riittävän opastuksen ja sitoudun toimimaan työmaalla annettujen ohjeiden ja määräysten mukaisesti ja vakuutan antamani tiedot oikeaksi.**

päivämäärä:        /        / 20

Työntekijän allekirjoitus ja nimen selvennys

Perehdyttäjän allekirjoitus ja nimen selvennys

## Mallikatselmuspöytäkirja

<b>Kohde:</b>	<b>Työnumero:</b>
Katselmuksen kohde	Tarkastusasiakirjan tunniste
Pvm ja paikka	
Osallistajat	
Työn suorittaja / toimittaja	
Mallin sijainta, laajuus, tunnistetiedot	
Suunnitelma-asiakirjat	
Katselmuksessa käytetyt apuvälineet (mittalaitteet, tarkastuslistat)	
Ilmoitetut poikkeamat suunnitelmista tai sopimuksen mukaisesta urakkasisällöstä	
<b>Katselmuksen tulos</b>	
Muistiinpanot: työmenetelmät, materiaalit, työn jälki, mittaustulokset	
Havaitut poikkeamat tai puutteet, sovitut muutokset / korjaukset	
Hyväksyntä	
<input type="checkbox"/>	hyväksytty
<input type="checkbox"/>	ei hyväksytty, uusi malli tarkastetaan
Allekirjoitukset	
Liitteet	

## Virhe- ja puutelista

Työmaa: Työmaan nimi

Huoneisto	Tila	Virhe/Puute	Urakoitsija	Pvm	Tila
Yleismaininta			Yritys A		Korjattu
As. 1	keittiö		Yritys B		Hyväksytty
As. 2	Mh		Yritys C		
As. 3					
As. 4					
As. 5					