

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

PRAKMS16

2018

Miro Suonperä

# BETONIRUNKOTYÖN TUOTANTOSUUNNITELMA



OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2018 | 40 + 24 sivua

Miro Suonperä

## BETONIRUNGON TUOTANTOSUUNNITELMA

Opinnäytetyön tarkoitus oli laatia kattava betonirungon tuotantosuunnitelma runkotyötä varten. Tavoitteena oli laatia selkeä suunnitelma As Oy Turun Eaglen runkovaiheeseen, josta rakennusalan henkilöt voivat oppia.

Työn tekeminen alkoi keväällä 2018 suunnitelmien laatimisella. Runkotyö alkoi kesäkuun alussa. Tehtävänä oli toimia työnjohtajana kerrostalon runkotyövaiheessa. Opinnäytetyössä on käsitelty seitsemää aihealuetta teorian, käytännön ja omien kehitystarpeiden pohjalta. Työssä käsitellyt aiheet ovat työ- ja ympäristöturvallisuus, työnjohto ja esimiestoiminta, tehtäväsuunnittelu, työmaasuunnittelu, hankinnat ja logistiikka, ajallinen suunnittelu ja valvonta sekä laadunvarmistus.

Opinnäytetyö on laadittu SRV Rakennus Oy:n työmaalla. Runkotyön työnjohtaminen uran alkuvaiheessa on arvokasta kokemusta tulevaisuuden kannalta. Tavoite on luoda lukijalle yleiskäsitys betonirungon tuotantosuunnitelman sisällöstä ja miten se toteutetaan turvallisesti.

Hyvän ennakkosuunnittelun ja toteutuksen myötä rakennuksen runkotyö onnistui hyvin, eikä isompia ongelmia ilmennyt. Myös tapaturmilta vältyttiin, mikä on tärkeintä rakentamisessa. Tapaturmaton työmaa kuvastaa hyvää turvallisuussuunnittelua, sekä aktiivista työturvallisuuden valvontaa.

Tavoitteena oli oppia ymmärtämään runkotyön kaikki työvaiheet sekä niiden sisällön merkitys. Tärkeimmäksi oppimistavaksi osoittautui päivittäinen keskustelu työntekijöiden kanssa ja vastuullisten tehtävien hoitaminen kokeneempien työnjohtajien avustuksella. Päivittäisessä keskustelussa ilmenee olennaisia asioita myös työntekijöiden näkökulmasta. Näin ollen myös alaisten luottamus saavutetaan ja koko työvaihe kaikkien osapuolten myötä sujuvampi.

ASIASANAT:

työturvallisuus, betonirunko, työnjohto, työmaasuunnittelu, tehtäväsuunnittelu, laadunvarmistus

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Construction Management

2018 | 37 + 24 pages

Miro Suonperä

## A PRODUCTION PLAN FOR CONCRETE FRAMING

The main purpose of this thesis was to create a comprehensive production plan for concrete framing. I was studying for construction manager at Turku University of Applied Sciences while writing this thesis. The aim was to put together a clear plan for the framing phase. I hope anyone could learn something from this thesis.

The work began in spring 2018 by forming plans for the framing phase. The goal was to work as a foreman during the work. The thesis deals with seven topics from a theoretical and practical point of view. At the end the author's personal development is evaluated. The seven topics handled are work and environmental safety, site management, task planning, site planning, procurement and logistics, schedule planning and controlling and quality control.

The thesis was conducted at a construction site controlled by SRV Rakennus Oy. In the early stages of a career supervising concrete framing is a valuable experience when thinking about the future. The aim is to create a general understanding for the reader of what production plan includes and how it is completed safely.

The author's aim was to learn to understand all the work phases of concrete framing and included tasks. Daily conversation with workers and taking care of responsible tasks turned out to be one of the most important ways of learning.

### KEYWORDS:

work safety, concrete frame, site management, task planning, site planning, quality control

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 TEHTÄVÄSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA</b>	<b>9</b>
2.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus	9
2.1.1 Työmaan yleinen turvallisuus	9
2.1.2 Henkilökohtaiset suojaimet	9
2.1.3 Työmaan siisteys ja jätehuolto	10
2.1.4 Työn riskien arviointi	10
2.1.5 Putoamissuojaussuunnitelma	11
2.2 Työnjohto ja esimiestoiminta	12
2.2.1 Työnjohto käsitteenä	12
2.2.2 Työnjohdon työsuojeluvastuu	13
2.3 Tehtäväsuunnittelu	13
2.3.1 Tehtäväsuunnittelu yleisesti	13
2.3.2 Tehtäväsuunnittelun merkitys	14
2.3.3 Kustannusten suunnittelu ja valvonta	15
2.4 Työmaasuunnittelu	15
2.4.1 Työmaasuunnitelma	15
2.4.2 Työn turvallisuussuunnitelma	16
2.4.3 Aluesuunnittelu	16
2.5 Hankinnat ja logistiikka	17
2.5.1 Hankintasuunnitelma	17
2.5.2 Logistiikka	17
2.6 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	18
2.6.1 Aikataulun suunnittelu	18
2.6.2 Ajallinen valvonta	19
2.6.3 Ajallinen ohjaus	19
2.7 Laadunvarmistus	20
2.7.1 Laadunvarmistus ennen työtä	20
2.7.2 Laadunvarmistus työn aikana	20
2.7.3 Laadunvarmistus työn jälkeen	21
<b>3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA</b>	<b>22</b>

3.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus	22
3.2 Työnjohto ja esimiestoiminta	24
3.3 Tehtäväsuunnittelu	25
3.4 Työmaasuunnittelu	27
3.5 Hankinnat ja logistiikka	28
3.6 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	31
3.7 Laadunvarmistus	31
<b>4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE</b>	<b>34</b>
4.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus	34
4.2 Työnjohto ja esimiestoiminta	34
4.3 Tehtäväsuunnittelu	35
4.4 Työmaasuunnittelu	36
4.5 Hankinnat ja logistiikka	36
4.6 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	36
4.7 Laadunvarmistus	37
<b>5 KOKONAISUUDEN ARVIOINTI</b>	<b>38</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>40</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Tehtäväsuunnitelma – Betonirunkotyöt.
- Liite 2. Sitoutuminen turvalliseen työhön.
- Liite 3. Putoamissuojauksuunnitelma.
- Liite 4. Viikkoaikataulut.

## KUVAT

Kuva 1. Arkkitehdin luonnos Turun Kiristä ja Eaglesta.	7
Kuva 2. Kaiteet ovat tärkeä osa putoamissuojauksia.	12
Kuva 3. Riskien arviointi tehtäväsuunnittelussa.	14
Kuva 4. Viikon 26 TR-raportti.	23
Kuva 5. Siisti työmaa on turvallinen.	24
Kuva 6. Neljännen kerroksen betonointi.	27
Kuva 7. Neljännen kerroksen betonointi.	28
Kuva 8. Holvimuottikalusto oikeaan aikaan työmaalla.	29
Kuva 9. Suurmuotit varastointialueella huollettuna.	30

Kuva 10. Osakohteentarkastus seinäraudoituksesta.

33

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on laadittu SRV:n työmaalla. SRV Rakennus Oy on osa SRV-konsernia. SRV on perustettu vuonna 1987 ja toimii pääasiassa Suomessa, Virossa ja Venäjällä. Suomessa SRV rakentaa asuntoja, toimitiloja, infrastruktuuria sekä kokonaisia kaupunginosia. SRV työllistää noin 1 000 työntekijää sekä noin 4 000 alihankkijaa. Liikevaihto vuonna 2017 oli 1,1 miljardia euroa. SRV Rakennus Oy on tytäryhtiö, joka on erikoistunut asunto-, liike-, logistiikka- ja kalliorakentamiseen.

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa betonirungon tuotantosuunnitelma. Asunto Oy Turun Eagle on yksi neljästä Nummen alueelle nousevista kerrostaloista (kuva 1). Eagle on 6-kerroksinen betonirunkoinen talo, jonka on määrä valmistua kesäkuussa 2019. Ulkoseinät koostuvat elementeistä ja huoneistojen väliset seinät sekä kerroksien väliset laatat ovat paikalla valettuja. Asuntoja Eaglessa tulee olemaan yhteensä 59 kappaletta, kooltaan pääosin yksiöitä (26–72 m<sup>2</sup>). Kaikki muut alueelle rakennettavat kerrostalot valmistuvat eri vaiheessa, mikä on antanut mahdollisuuden osallistua monipuolisesti eri työvaiheiden työnjohtamiseen. Runkotyön johtamisessa ja sen suunnitelmien laatimisessa havaitaan työvaiheita, jotka vaativat erityistä tarkkuutta.



Kuva 1. Arkkitehdin luonnos Turun Kiristä ja Eaglesta (SRV Rakennus Oy 2018).

Opinnäytetyössä tavoitellaan runkotyöjohtamisen sisäistämistä käytännössä sekä teoriassa. Tämän ohessa työmaan toimintatavat runkovaiheessa tulevat tutuksi ja valmiudet jatkaa vastaavissa tehtävissä jatkossa. Työvaiheen onnistumisen ja oman oppimisen kannalta on erittäin tärkeää perehtyä aiheeseen mahdollisimman paljon ja kysyä neuvoa tarvittaessa. Työvaiheen aikana kehityin työnjohtajana paljon. Runkotyöjohtaminen aikaisessa vaiheessa työuraa antoi paljon tärkeää kokemusta tulevaisuutta varten. Opinnäytetyön tavoitteena oli uusien näkökulmien löytäminen rakentamiseen ja rakennustyömaan johtamiseen.

## 2 TEHTÄVÄSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA

### 2.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus

#### 2.1.1 Työmaan yleinen turvallisuus

Rakennusyrityksen tai -työmaan hyvä turvallisuustaso edellyttää toimivaa turvallisuusjohtamista. Turvallisuusjohtamisen tehtävänä on luoda yritykseen tai työmaalle edellytykset toimia turvallisesti. Parhaisiin tuloksiin päästään, kun työturvallisuus on osa yrityksen normaalia jokapäiväistä toimintaa. Turvallisuusjohtamisen nykytilaa voidaan arvioida yritystasolla omien tietojen, muiden kokemusten sekä esimerkiksi Raksakymppi-menetelmän avulla. Turvallisuustoimintaa pystyy kehittämään tuloksellisesti vasta, kun toiminnan nykytaso on selvitetty. (Ratu KI-6032, 2018, 11.)

#### 2.1.2 Henkilökohtaiset suojaimet

Työn turvallisuussuunnittelun lähtökohtana on, että turvallisuutta ja terveyttä uhkaavat vaarat poistetaan kokonaan. Ensisijaisesti näitä haittoja tulee torjua oikeilla työmenetelmillä, teknisillä ratkaisuilla ja muilla toimenpiteillä, kuten suojilla ja pölynpoistojärjestelmillä. Mikäli kaikkia vaaroja ei kuitenkaan pystytä täysin eliminoimaan, käytetään asianmukaisia henkilökohtaisia suojaimia. Rakennustyössä esiintyvät tavallisimmat henkilösuojaustarpeet ovat kuulon suojaus, pään suojaus, silmien ja kasvojen suojaus, käsien suojaus, jalkojen suojaus ja ihon suojaus. (Ratu KI-6032, 2018, 11.)

Työmaan suojaintarpeen määrittäminen perustuu työmaan riskien arviointiin ja kokemukseen. Suojaintarve voi olla määritelty myös yritys- ja työmaakohtaisissa työnantajan määräyksissä. Suojaintarpeen arvioinnissa tulee arvioida työhön tai työympäristöön liittyvien vaarojen tai työhygieenisten tekijöiden vaikutusta. (Ratu KI-6032, 2018, 24.)

Työnantaja hankkii työntekijöidensä käyttöön työhön kuuluvat suojaimet. Toimivat suojaimet ovat sellaisia, jotka sopivat työhön, suojaavat riittävän tehokkaasti, sopivat työntekijälle ja jotka ovat helposti mukana kuljetettavissa. Työntekijän tulee puolestaan käyttää ja huoltaa saamiaan suojaimia ohjeiden mukaisesti. Suunnitelma suojainten käytöstä, hankinnasta ja huollosta kannattaa tehdä ajoissa. Näin varmistetaan, että suojaimet ovat tarvittaessa saatavilla. Suojainten hankinnassa tulee ottaa huomioon myös käyttäjien henkilökohtaiset ominaisuudet ja mieltymykset, jotta suojaimet soveltuvat työntekijälle ja niitä myös käytetään. (Ratu KI-6032, 2018, 24.)

### 2.1.3 Työmaan siisteys ja jätehuolto

Jätehuollon hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella pystytään parantamaan rakennustyön kustannustehokkuutta ja työturvallisuutta sekä toteutetaan lainsäädännön vaatimukset. Laadukkaan jätehuollon tarkoituksena on edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja ehkäistä jätteistä aiheutuvaa ympäristön pilaantumista. Jätehuollon huolellinen suunnittelu ja toteutus on olennainen osa työmaan työturvallisuutta. Epäsiisti työmaa ei ole turvallinen. Logistiset järjestelyt jätteiden osalta tulee järjestää turvallisesti. Jätteiden siirteilyssä tulee ottaa huomioon pölyaltistumisriski. Vaaralliset aineet tulee varastoida työmaa-ohjeen mukaisesti. (RT 69-11183, 2015, 9.)

Rakennusjätteen määrä vaihtelee suuresti rakennuskohteen koon ja tuotantomenetelmän mukaan. Uudisrakentamisen jäte muodostuu materiaalin hukasta ja pakkausjätteestä. Korjausrakentamisessa suurin osa jätteestä muodostuu purettavista rakenteista. (Ratu TT 03-00787, 2009.)

### 2.1.4 Työn riskien arviointi

Rakennushanke sisältää sekä tavanomaisia työvaiheeseen liittyviä vaaroja, että kohteen erityispiirteisiin liittyviä vaaroja. Yleisimpiin työvaiheisiin liittyvät vaarat ovat tuttuja ja niihin yrityksellä yleensä on olemassa selvät toimenpiteet ja toimintaohjeet. Esimerkiksi työkohtainen riskien arviointi. Kohteen erityispiirteet vaativat aina hankekohtaisen vaarojen tunnistuksen ja niiden riskien arvioinnin. Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi pitää tehdä järjestelmällisesti sekä huolellisesti. Tuloksena tulee olla kirjallinen tai sähköinen dokumentti. Yleisiä riskinarviointimenetelmiä on useita ja ne soveltuvat yrityksen

tavanomaisten työtehtävien riskinarviointiin. Hankekohtaisessa riskinarvioinnissa voidaan käyttää apuna yleisiä riskinarviointimenetelmiä esimerkiksi työnturvallisuusanalyysi TTA tai erityisesti rakentamiseen suunniteltuja apuvälineitä. Rakennushankkeen riskien arviointimenetelmästä löytyy apuväline tuotannon yleissuunnitteluun sekä tehtävä- ja toteutussuunnitteluun. Työmaakohtainen suunnitteluvaiheen riskinarviointi tehdään tyypillisesti ryhmässä, jossa on mukana riskinarviointikoulutuksen saanut henkilö, työnjohtaja ja työntekijöitä sekä tarvittaessa ulkopuolinen asiantuntija esimerkiksi rakennesuunnittelija. (Ratu KI-6032, 15.)

### 2.1.5 Putoamissuojaussuunnitelma

Putoamissuojaussuunnittelu on tuotannosuunnittelun tehtävä, jossa työmaatoimintoja suunniteltaessa huomioidaan putoamissuojaus rakentamisen eri vaiheissa. Putoamissuojaussuunnittelu on koko rakennushankkeen keston tapahtuvaa aika- ja työkohdekohtaisesti tarkentuvaa suunnittelua, jonka avulla pyritään ehkäisemään työntekijöiden ja esineiden putoamisen työtasojen ja kulkuteiden avoimilta reunoilta, erilaisista aukoista sekä telinerakennelmilta.

Putoamissuojaussuunnitelma (liite 1) on kirjallinen esitys siitä, miten rakennuskohteessa on mietitty ja ajateltu toteuttaa kohteen putoamissuojaus. Suunnitelmassa huomioidaan kohteen erikoispiirteet ja rakennusvaiheet sekä suojaamisessa käytettävät menetelmät ja periaatteet. Putoamissuojaus tehdään työmaalla suunnitelman mukaisesti. Suojausta ylläpidetään koko työmaan ajan tai niin kauan kuin kohteessa on putoamisvaaraa. Putoamisonnettomuuksia estetään putoamissuojaimien avulla (kuva 2). Putoamissuojaimet ovat joko teknisiä suojaimia, kuten suojarakenteet tai henkilösuojaimia. (Ratu 1223-S, 2009, 1.)



Kuva 2. Kaiteet ovat tärkeä osa putoamissuojauksia.

## 2.2 Työnjohto ja esimiestoiminta

### 2.2.1 Työnjohto käsitteenä

Työnjohdolla tarkoitetaan esimiehiä, jotka välittömästi valvovat ja johtavat työntekijöitä. Työnjohto johtaa rakennustöitä. He huolehtivat siitä, että työt tehdään suunnitelmien sekä rakentamista koskevien säännösten mukaisesti. Työnjohdon työtehtäviin kuuluu välittää työturvallisuustietoa ylimmälle johdolle ja työntekijöille. Esimieheltä yleensä odotetaan sosiaalisia taitoja sekä asijahtajuutta. Hyviä arvoja ovat muun muassa luotettavuus ja lojaalisuus, halu kantaa vastuuta sekä avoimuus ja lähestyttävyyys. Näiden toteuttamiseksi tärkeitä ominaisuuksia hyvälle esimiehelle on vuorovaikutuskyky, luovuus sekä kyky tehdä nopeita päätöksiä. (RatuTT 15-00309, 2002.)

## 2.2.2 Työnjohdon työsuojeluvastuu

Työsuojelu liittyy olennaisena kaikkeen työntekoon. Vastuu työsuojelusta on työnantajalla. Työnantaja voi halutessaan siirtää vastuuta ja päätäntävaltaa esimieskunnalle. Työnjohdon tehtäviin työsuojelun kannalta kuuluu suorittaa valvontaa, joka kohdistuu muun muassa työoloihin, laiteisiin, työtapoihin ja työntekijöiden toimintaan ja yleiseen järjestykseen. Työnjohdon tulee poistaa havaitut vaarakohdat tai suojata työntekijät. Työnjohdon tehtävä on huolehtia, että työntekijät suorittavat työnsä turvallisesti ja että työn suorittaa henkilö, jolla on riittävä koulutus työn suorittamiseksi turvallisesti. (RatuTT 15-00309, 2002.)

## 2.3 Tehtäväsuunnittelu

### 2.3.1 Tehtäväsuunnittelu yleisesti

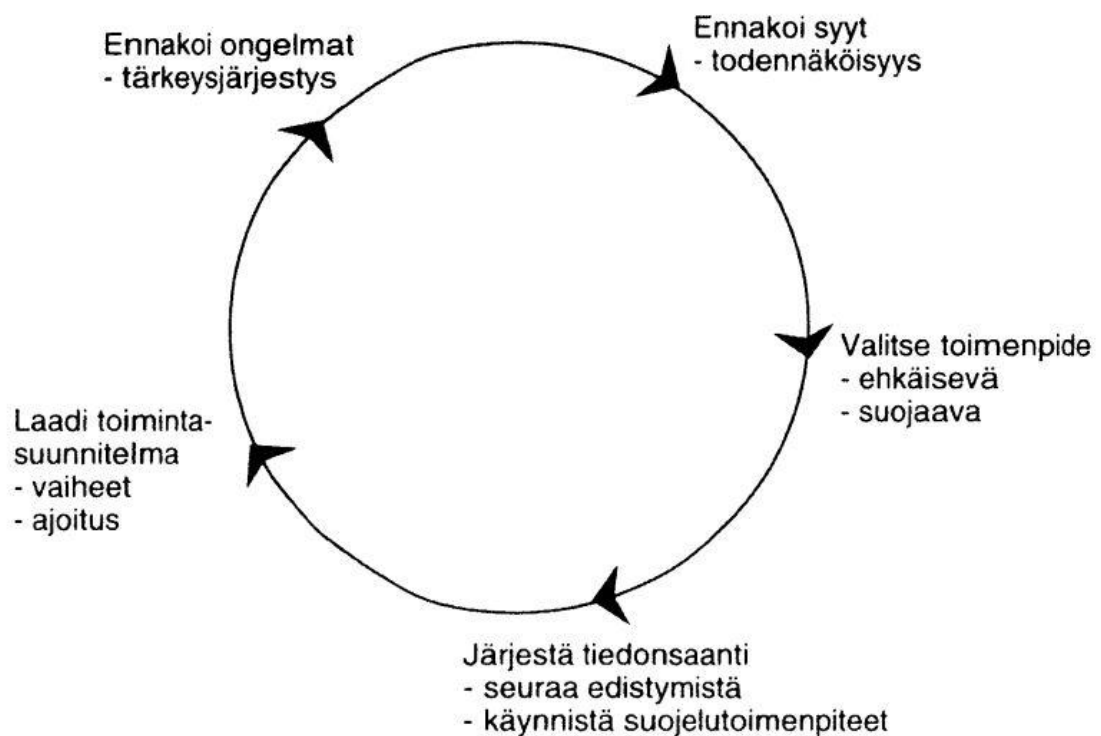
Tehtävä on työryhmän toteuttama työkokonaisuus, joka voi muodostua yhdestä työläjistä, kuten betonielementtityö, tai niiden osista, kuten paikalla valetussa betonirungossa elementtiasennus, muottityö, raudoitus ja betonointi. Tehtäväsuunnittelulla tarkoitetaan tehtävän toteutuksen suunnittelua, ohjausta ja valvontaa. Tehtäväsuunnitteluprosessin aikana kertynyttä tietoa käytetään hyväksi tulevissa hankkeissa. Hyvin laadittu tehtäväsuunnitelma toimii tehtävän valvonnassa ja ohjauksessa. (Ratu S-1228, 2010.)

Tehtäväsuunnitteluun kuuluvat tehtävän laatuvaatimusten ja aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkistaminen sekä työssä tarvittavien resurssien suunnittelu. Tehtäväsuunnitelma tarjoaa myös välineet työnaikaiseen seurantaan ja laadunvarmistukseen, jolloin mm. laatu- ja aikataulupoikkeamat tunnistetaan ja niihin voidaan puuttua ajoissa. Tehtäväsuunnittelulla ennaltaehkäistään työssä mahdollisesti esiintyviä ongelmia sekä varmistetaan, että kaikki aloitusedellytykset ovat kunnossa, kun tehtävä aloitetaan. (Ratu 1202-S, 2002.)

### 2.3.2 Tehtäväsuunnittelun merkitys

Tehtäväsuunnitelmalla pyritään ennakoimaan ja ehkäisemään työssä mahdollisesti esiintyviä häiriöitä ja ongelmia. Riskejä arvioidaan tehtäväsuunnittelussa kaavakkeen avulla (kuva3). Tehtäväsuunnittelulla varmistetaan, että kaikki tehtävän vaatimat aloitusedellytykset ovat kunnossa. Tehtäväsuunnitelma helpottaa myös työnjohtamista ja -ohjausta, aikataulun hallintaa sekä valvontaa ja kustannusten valvontaa. On tärkeää, että esimerkiksi laatu- ja aikataulupoikkeamat voidaan tunnistaa riittävän ajoissa ja näin niihin voidaan puuttua jo ennen varsinaisen häiriön syntymistä. (Ratu S-1228, 2010, 1.)

Tehtäväsuunnittelulla pyritään huolehtimaan, että tehtävään osallistuvilla kaikilla osapuolilla on yhteinen käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista. Tehtävän suunnitelmassa määritetään suoritettava työvaihe ja varmistetaan työkohteen aloitusedellytys. Suunnitelmaan sisällytetään myös mallityön tekeminen. (Ratu S-1228, 2010, 2.)



Kuva 3. Riskien arviointi tehtäväsuunnittelussa (Ratu S-1181, 1998.)

### 2.3.3 Kustannusten suunnittelu ja valvonta

Kustannusten suunnittelu on kustannuslaskentaa. Tehtävän kustannukset koostuvat materiaali-, kalusto- ja työkustannuksista. Tehtäväsuunnittelussa lasketun tehtävän työkustannusten summaa voidaan käyttää urakkatarjousten vertailussa. Tarkistetun kustannustavoitteen avulla arvioidaan, onko annettu tarjous kohtuullinen. Kustannuksia sekä työtunteja voidaan valvoa kuten aikatauluakin. Apuna tässä voidaan käyttää aiempia laskuja sekä kaavioita. (Ratu S-1228, 2010, 15.)

Työn aikana kustannusten kertymistä pyritään tarkkailemaan seuraamalla materiaalimenekkiä, aikataulua, kertyviä tunteja ja tuotantonopeutta. Kustannusten seuranta on yhteydessä aikataulun seurantaan, sillä aikataulun ylittyminen voi lisätä tehtävän kustannuksia esimerkiksi tehtyinä ylitöinä, materiaalihukkana tai pahimmassa tapauksessa urakkasopimuksessa määriteltynä viivästyssakkona. Tämä näkyy kustannuksissa vasta tehtävän päätyttyä. Jos kustannuksissa tai aikataulussa havaitaan poikkeamia, tulee työmaalla tehdä ohjaustoimia, kuten esimerkiksi tehokkaampien työtapojen etsimistä tai materiaalimenekin kasvun syyn etsimistä. (Ratu S-1228, 2010, 15.)

## 2.4 Työmaasuunnittelu

### 2.4.1 Työmaasuunnitelma

Työmaa-alueen käytön suunnitelma on perustana useimmille työmaasuunnitelmille, ja siksi se on tilankäytön ja muiden järjestelyjen takia välttämätöntä tehdä aina ennen työmaan aloittamista. Aluesuunnitelmaa on syytä täydentää rakennusvaiheiden edistymisen mukaan, ja tarvittaessa laaditaan suunnitelma eri rakennusvaiheista. Esimerkiksi kun torninosturin paikka vaihtuu tai muuta oleellista työmaan kannalta muuttuu. Joissain kohteissa on syytä tarkentaa suunnittelu kerroksittain. Suunnitelma tulee sijoittaa näkyvälle paikalle esimerkiksi henkilöstötiloihin ja työmaaportille.

### 2.4.2 Työn turvallisuussuunnitelma

Jokaisesta korkean riskin työvaiheesta laaditaan työnturvallisuussuunnitelma. Suunnitelmassa käydään läpi kaikki työn työvaiheet. Jokaisen työvaiheen riskit eritellään erikseen ja arvioidaan. Suunnittelun laatii työvaiheesta vastaava työnjohtaja. Kun riskit ovat arvoitu, työnjohtaja käy riskit läpi ja sopii työryhmän kanssa, kuinka työ suoritetaan turvallisesti. Jokainen kohta käydään huolellisesti läpi, jonka jälkeen jokainen työryhmän jäsen allekirjoittaa työn turvallisuussuunnitelman. Täten he sitoutuvat noudattamaan laadittua turvallisuussuunnitelmaa.

### 2.4.3 Aluesuunnittelu

Aluesuunnitelma laitetaan esille keskeiselle paikalle esim. työmaan portille, työntekijöiden sosiaalitalan seinälle ja tarvittaviin tiloihin työmaatoimistossa. Aluesuunnitelmaa täydennetään ja muutetaan rakentamisvaiheittain rakentamisen edetessä työmaalla. Työmaan aluesuunnitelma on päätoteuttajan laatima perussuunnitelma työmaan toiminnoista ja tehtävien järjestämisestä. Työmaan aluesuunnitelma on työmaan sisäisten ja ulkoisten logistiikkajärjestelyjen sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyjen ohje- ja tiedonvälitysväline hankkeessa toimiville. (RatuTT 05-00675, 2007, 1.)

Tärkeimpiä järjestelypiirroksessa esitettäviä asioita ovat esimerkiksi

- rakennustyömaan sijainti
- työmaa-alueen aitaus
- tiedotus- ja opastaulut
- sosiaalitalat ja varastointitalat
- sammutuskaluston sijainti
- ensiapupiste
- jätteiden lajittelupisteet
- nosturien paikat
- nostosäteet
- työmaan valaisimet ja sähkökeskukset
- pelastustie.

Aluesuunnitelmaa käytetään tiedonvälitysvälineenä hankkeen kaikille osapuolille ja työntekijöille, kuljetusten ja työmaaliikenteen järjestäjille. Aluesuunnitelma on tärkeä myös työmaa-alueen ulkopuolella liikkuville siviilihenkilöille. Aluesuunnitelmaa pidetään ajan tasalla päivittämällä siihen työmaa-alueella tapahtuvat muutokset sekä uudet järjestelyt. (RatuTT 05-00675, 2007, 2.)

## 2.5 Hankinnat ja logistiikka

### 2.5.1 Hankintasuunnitelma

Toimitusten oikea-aikaisuus ja toimitusten aikataulussa pysyminen edellyttävät suunnitelmien saamista ajoissa sekä hankinta-aikataulua. Heti aikataulutuksen jälkeen hankkeelle laaditaan hankintasuunnitelma. Hankintasuunnitelma sisältää hankintakokonaisuuksien ja hankintavastuiden määrittämisen sekä hankintatapahtumien ajoittamisen hankinta-aikataululle. Hankintakokonaisuuden muodostavat ne materiaalierät ja työkokonaisuudet, jotka ovat sopivimmat rakentamisen kannalta. Hankintasuunnitelma toimii pohjana muulle suunnittelulle. (Ratu S-1227, 2010.)

Hyvän suunnittelun seurauksena hukka pienenee, kustannukset pienenevät ja aikataulunpito paranee. Näin myös tuottavuus paranee. Hankkeesta tehtävät osasuunnitelmat ovat osa ennakoivaa tuotannonohjausta. Niiden avulla varmistetaan tehtävän aloitus-edellytykset ja tavoitteiden mukainen toteutus. Tehtäväsuunnitelmat yleensä laaditaan jo ennen tarjouspyynnön tekemistä, jotta tietoja voidaan hyödyntää urakkaneuvotte- luissa, sopimuksessa ja tarjousvaiheessa. (Ratu S-1227, 2010.)

### 2.5.2 Logistiikka

Logistiikkasuunnitelmassa kuvataan materiaalin fyysiseen käsittelyyn liittyvät työvaiheet kuten kuljetukset, kuorman purku, varastointi, siirrot, siivous ja suojaus. Logistiikkaa suunniteltaessa tulee työmaata miettiä kokonaisuutena ja ottaa kaikki työvaiheet huomioon. Työmaalla tulee minimoida materiaalin sisäiset siirrot. Logistiikkaa mietitään tarvittaessa osissa: maarakennus, perustus-, runko- ja sisävaiheessa. Helposti vaurioituvat materiaalit kannattaa tuoda työmaalle juuri ennen asennusta ja siirtää suoraan asennuspaikalle. Runkovaiheessa tulee tarkastella niitä sisärakennusvaiheen materiaaleja, jotka

ovat raskaita tai jotka kannattaa nostaa holville rungon rakentamisen aikana. (Junnonen 2010, 95.)

Logistiikkasuunnitelma sisältää materiaalien käsittelyyn liittyvien työvaiheiden suunnittelun. Logistiikkasuunnitelma voidaan tehdä myös vain kahdessa osassa, runko- ja sisävalmistusvaiheessa. Työmaan logistisia toimintoja ohjaa työnjohto, joka järjestää logistiikan sujuvuuden kannalta olennaisia asioita. (Ratu S-1227, 2010.)

Logistiikkalaskelmien avulla voidaan arvioida tarkemmin eri logistisia vaihtoehtoja. Laskelmassa esitetään tärkeimpien materiaalinhankintojen aiheuttamat kustannukset sekä käsittelyihin liittyvät työvaiheet. Laskelman avulla on tarkoitus etsiä vaihtoehtoisia toimintatapoja kustannusten alentamiseksi. Logistiikkasuunnitelma on kirjallinen kuvaus logistisista ratkaisuista ja mahdollisesti aikataulutuksesta. Logistiikkasuunnitelman lisäksi tehdään nostojen ja siirtojen kalustosuunnitelma sekä toimitussuunnitelma paikka-aika-kaaviolle. Työmaasuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa logistiikkasuunnitelman perusteella. (Junnonen 2010, 95.)

## 2.6 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

### 2.6.1 Aikataulun suunnittelu

Rakennustuotannon onnistuminen edellyttää tuotannosuunnittelua, tuotannonohjausta ja valvontaa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisin osa tuotannosuunnittelua on ajallinen suunnittelu ja ohjaus, jotka luovat perustan muun suunnittelun onnistumiselle. Ajallinen suunnittelu paljastaa selkeästi epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset. Aikataulua eli tehtävien ajoitusta ja ajankäyttöä suunniteltaessa etsitään työn realistinen toteutusmalli käytettävissä olevien tietojen perusteella. Mallissa asetetaan ajalliset tavoitteet hankkeelle ja yksittäisille työtehtäville. Tavoitteet koskevat tehtävien aloittamista ja päättämistä aikataulun mukaisesti sekä työvoiman käyttöä. Näiden tavoitteiden tulee olla realistisesti suunniteltuja sekä mitattavissa, aikaan ja tuotokseen sidottuina. (Ratu KI-6028, 2016.)

Aikataulussa tehtävät ovat töitä, joihin tarvitaan tietty aika ja resurssit. Aikataulutehtävät suunnitellaan siten, että kyetään hallitsemaan tehtävien ja koko työmaan eteneminen tavoitteen mukaisesti. Tehtävät tulee sellaisia kokonaisuuksia, että niiden toteutumista voidaan valvoa ja ohjata. (Ratu KI-6028, 2016.)

### 2.6.2 Ajallinen valvonta

Aikataulun valvonta vaatii jatkuvaa ajan tasalla olevan kokonaisuuden ja yksittäisten tehtävien tilanteen tuntemista. Kokonaisuutta tulee pystyä vertaamaan suunnitelman mukaiseen tilanteeseen. Ohjaustoimenpiteiden suunnittelemiseksi on määriteltävä tuotannon ohjausominaisuudet ja -mahdollisuudet. Aikataulun tulee yhtyä suunniteltuihin resursseihin ja tavoitearvion. (Ratu KI-6028, 2016.)

Ajallisen suunnittelun lähtötietoina käytetään kohteen tarkistettuja määrätietoja ja työsiältöön kuuluvien työvaiheiden työmenekkitietoja tietyn tietokannan pohjalta. Laskennallisesti saatua työmenekkiarvoa korjataan tarvittaessa muun muassa Ratu-menekkitiedoissa ilmoitettujen kertoimien avulla. Kertoimet ottavat huomioon kohteen laajuuden, talven ja kohteen monimutkaisuuden vaikutukset työmenekkiin. Tehtävän työmenekki (esimerkiksi tth/m<sup>2</sup>) lasketaan joko yrityksen omia tai Ratu-työmenekkitietoja käyttäen. (Ratu S-1228, 2010.)

### 2.6.3 Ajallinen ohjaus

Tehtävälle asetetut välitavoitteet ja aikatalu tulee käydä läpi tehtävän aloituspalaverissa. Myös muut tehtävään liittyvät työtavoitteet käydään läpi ja sovitaan, kuinka eri osapuolten yhteistyö ja töiden yhteenliittyminen hoidetaan. Samalla voidaan miettiä keinoja ajallisten riskien ennaltaehkäisemiseksi. Aikataulun toteutumista valvotaan merkitsemällä suunnitelluin aikavälein, esimerkiksi kerran viikossa, tehtävän eteneminen paikka-aika-kaavioon tai vinjettiin. Samaan aikatauluun voidaan lisätä myös edeltävien ja seuraavien tehtävien eteneminen, jolloin nähdään työkohteiden loppuminen riittävän ajoissa. Näin havaitaan poikkeamat suunnitellusta ja voidaan ajoissa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin, esimerkiksi muuttaa työryhmän kokoa tai tehtäväsisältöä aikataulun kiinnisaamiseksi. Tehtävän aikatauluun voidaan merkitä myös suunnitellut laadunvarmistustoimet, jolloin niiden ajallista toteutumista voidaan valvoa. (Ratu S-1228, 2010)

Mikäli työn aikana nousee esiin ennalta arvaamattomia ongelmia, voidaan aikataulujen avulla selvittää, miten muutokset vaikuttavat ajalliseen toteutukseen ja millaisiin toimiin tavoitteiden saavuttamiseksi pitää ryhtyä. Korjaustoimilla pyritään pienentämään tai

poistamaan muutoksen vaikutuksia. Tarvittaessa järjestetään ohjauspalaveri, jos projekti ei etene suunnitellusti. Palaverissa etsitään poikkeamien syyt ja keinot tilanteen korjaamiseksi. Ohjauspalavereihin osallistuvat ainakin työmaan työnjohto ja kyseessä olevien tehtävien työntekijät ja työnjohtajat. (Ratu S-1228, 2010.)

## 2.7 Laadunvarmistus

### 2.7.1 Laadunvarmistus ennen työtä

Rakennuttajan tulee huolehtia, että hänellä on käytettävissään pätevä henkilöstö ja että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Velvoitteet sisällytetään sopimukseen ja niiden toteutumista valvotaan. Laadunvarmistustoimet esitetään alustavassa tarkastusasiakirjassa tarjouspyynnön liitteenä. Laatuvaatimukset määritellään rakennus- ja työselostuksissa. Rakennuttaja nimeää hankkeeseen hankkeen vaativuuteen nähden pätevän pääsuunnittelijan ja turvallisuuskoordinaattorin sekä heidän tehtävänsä. Rakennuttaja kutsuu koolle hankkeen aloituskokouksen, jossa hankkeen laadunvarmistusmenettelyt esitetään viranomaisille. Rakennuttaja tarkastaa ja hyväksyy pääurakoitsijan laatiman lopullisen tarkastusasiakirjan sekä työ- ja suunnitteluaikataulun. (Ratu 1224-S, 2009.)

Urakoitsijat laativat oman toimintajärjestelmänsä mukaiset laatusuunnitelmat. Tarkastusasiakirjan ja laatusuunnitelmien päällekkäisyyttä vältetään. Pääurakoitsija laatii hankkeen työaikataulun esimerkiksi paikka-aikakaaviona. Aikataulun tulee perustua realistisiin työsaavutuksiin ja työryhmiin. Siihen merkitään hankkeen välitavoitteet, tehtävien ja vaiheiden väliset häiriöajat yms. (Ratu 1224-S, 2009.)

### 2.7.2 Laadunvarmistus työn aikana

Pääurakoitsija luo rakennusvaiheen alussa laatukansion, johon kootaan kaikki hankkeen laadunvarmistusta koskevat dokumentit. Urakoitsija huolehtii annetuista laadunvarmistustoimista ja työturvallisuustarkastuksista. Mikäli laadussa tai aikataulussa ilmenee poikkeamia suunnitellusta, niistä tiedotetaan rakennuttajaa, valvojaa ja asianosaisia osa-

puolia. Hankkeen turvallisuus- ja aikataulutilanne esitellään työmaakokouksissa. Poikkeamien merkittävyys arvioidaan ja niiden korjaamiseksi suunnitellaan keinot. Työmaan tilanne sekä sitä koskevat toimet ja päätökset kirjataan ylös. (Ratu 1224-S, 2009.)

Ohjaamalla toteutus tavoitteisiin, saavutetaan tehtävälle asetetut tavoitteet. Ajallisia ja taloudellisia välitavoitteita seurataan erilaisten välineiden avulla. Työn laadullisten vaatimusten täyttyminen varmistetaan dokumenttien, mittauksen ja tarkastusten avulla. (Ratu KI-6029, 2017.)

### 2.7.3 Laadunvarmistus työn jälkeen

Työkohteen tarkastukset tulee aina dokumentoida. Hyväksytyistä työkohteista sekä korjaavista toimenpiteistä tehdään merkinnät. Tarkastusmuistiot tulee allekirjoittaa ja arkistoida. Rakennuttajat tehtäviin kuuluu työvaiheeseen liittyvien käyttö- ja hoito-ohjeiden sekä muiden asiakirjojen arkistointi esimerkiksi kohteen huoltokirjaa varten. Ennen työtä työtilasta tulee tehdä mestan vastaanottotarkastus. Mallityön tai osakohteen tarkastusten virheet korjataan ennen seuraavaa työvaihetta. Jos tarkastuksen aikana havaitaan virhe, joka on alttiina toistua, pyritään sen torjumisen estää kokonaan. Ehkäisykeinona voidaan käyttää esimerkiksi työmenetelmän tai kaluston vaihtamista. (Ratu KI-6029, 2017.)

## 3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

### 3.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus runkotyövaiheessa on ensisijalla, eikä työturvallisuudesta voida tinkiä aikataulun nojalla. Kaikkien riskien minimoimisen lähtökohtana on yleensä mestan yleinen järjestys ja siisteys. Mesta pidetään siistinä koko työvaiheen aikana, jolloin kompastumisvaara ja esineiden putoamisvaara on mahdollisimman pieni (kuva 5). Aina työvuoron loputtua varmistuttiin mestan siisteydestä erikseen. Myös henkilön oma motivaatio ja riskien tiedostaminen ovat perusedellytyksiä henkilön työturvallisuudelle.

Ennen työnaloitusta runkotyöstä laadittiin työn riskien arviointi (TRA), joka käytiin yhdessä läpi runkourakoitsijoiden kanssa. TRA:ssa eritellään työhön liittyvät työvaiheet, sekä niiden riskit. Jokainen riski arvioidaan ja sovitaan tapa ennalta ehkäistä riskejä. Työryhmä allekirjoittaa TRA-lomakkeen ja sitoutuvat noudattamaan sovittuja määräyksiä.

Tehtäviini kuului myös koko työmaan viikoittaiset TR-mittaukset (kuva 4). Runkotyössä ilmenneet havainnot dokumentointiin ja käytiin läpi työryhmän kanssa erikseen viikoittain. Jos erityisiä työturvallisuusriskejä ilmeni, niihin puututtiin välittömästi ja tehtiin tarvittavat muutokset. Viikoittaisen TR-mittauksen yhteydessä kävin läpi suurmuottien työtasot, käytössä olevien tikkaiden ja telineiden ja muun muottikaluston kunnon. Havainnointiin kuului myös yleisen siisteyden ja järjestyksen havainnointi, käytössä olevien koneiden kunnon tarkistus sekä henkilökohtaisten suojaimien käytön seuranta. TR-mittaus on mielestäni erinomainen keino havainnoida koko työmaan tilannetta. Samalla huomio kiinnittyy myös päivittäisiin materiaalitarpeisiin ja laadunvalvontaan.

8182, 8185,8188,8191 Kirkkotie TR vko. 26, Koko työmaa, Sisäinen  
 Työ 8182 tarkastus  
 SRV Rakennus Oy 28.06.2018, Viikko 26



Pvm.	Viikko	Projekti		
28.06.2018	26	8182, 8185,8188,8191 Kirkkotie - SRV Lounais-Suomi (Heikki Kallio), Eerik Leivo	Miro Suonperä	
Mittauskohdat	Havainnot	Oikein	Väärin	Taso
1 TYÖSKENTELEY	31	29	2	93.55 %
2 TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT	38	37	1	97.37 %
3 KONEET JA VÄLINEET	12	12		100.0 %
4 PUTOAMISSUOJAT	188	187	1	99.47 %
5 SÄHKÖ JA VALAISTUS	44	44		100.0 %
6a JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO	291	273	18	93.81 %
6b PÖLYISYYS	60	59	1	98.33 %
	<b>Yhteensä</b>	664	641	23
<b>TASO: 96.54 %</b>				

Lisätietoja	Sää 28.06.2018
<b>Tapahtumat</b> 28.06.18 13:52 Miro Suonperä: ✓ Valmis tarkastettavaksi	 <b>Sää kello 9:46</b> Selkeää Lämpötila: 20.3 °C Tuuli: 4.2 m/s

Miro Suonperä  
 Työnantajan edustaja

Työntekijän edustaja

Kuva 4. Viikon 26 TR-raportti.

Runkotyövaiheessa putoaminen on suurin riski, sillä jatkuvasti luodaan uutta työskentelytasoa korkeammalle. Siksi putoamissuojauksiin kiinnitettiin koko työn aikana erityishuomiota. Turvakaiteiden kunto holvin reunalla kuului päivittäisiin tarkastuksiin. Jalkalistasat erityisesti tuli olla asennettu oikein ilman pienintäkään rakoa. Kaiteet olivat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa ja puutteet huomattiin päivittäisen valvonnan ansiosta nopeasti. Runkutyöhön sovellettiin työmaan yleistä putoamissuojaussuunnitelmaa, johon on listattu työmaan käytössä olevat putoamissuojaimet. Työryhmä kävi suunnitelman läpi ja sisäisti sen sisällön ja mahdolliset riskit. Elementtiasennustyössä ja holvimuottityössä jokaisella työntekijällä oli valjaat käytössä koko työn ajan. Alueelle oli kulku rajattu ilman henkilökohtaisia putoamissuojaimia.



Kuva 5. Siisti työmaa on turvallinen.

Myös ympäristöturvallisuus on tärkeää työmaan kannalta. Yleinen järjestys ja siisteys luo työntekijöille positiivista ilmapiiriä ja ulkopuolisille positiivista imagoa yrityksestä. Siksi ulkopuoliseen siisteyteen ja jätteiden oikeanlaiseen lajitteluun panostetaan työmaalla jatkuvasti. Nämä asiat myös kuvastavat yrityksen vakavuutta ottaa ympäristöasiat huomioon ja olla esimerkkinä muille yrityksille. Työmaan aitaus ja järjestys ovat asioita, joihin ulkopuoliset ihmiset kiinnittävät huomiota. Aita tarkistetaan viikoittain ja päivän päätteeksi portti suljetaan varmistaen, ettei ulkopuoliset pääse työmaa-alueelle aiheuttamaan itselleen vaaraa.

### 3.2 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työnjohdollisessa asemassa pyrin olemaan asianmukainen ja reilu kaikkia kohtaan. Rakennustyömaan työnjohtamista edesauttaa aiempi kokemus rakennusalalta. Vastuualueen itsenäinen johtaminen vaatii hyvää tietämystä johdettavasta työvaiheesta. Hyvä suunnittelu ja kokemus helpottaa tilanteen hallintaa. Luottamuksen työntekijöihin pystyy saavuttamaan jämäkkyydellä ja oikeiden ratkaisujen päätöksillä. Nämä asiat ovat kuitenkin aluksi kokemattomalle työnjohtajalle haaste. Itse olin aiemmin ollut työmaalla työntekijänä.

kijän asemassa, joten nykyiset alaiseni ovat olleet aiemmin työtovereitani. Aseman vaihtuminen vaatii aiemmin muodostuneen suhteen muutosta työntekijöihin. Aluksi on opittava tuntemaan työntekijän yksilötasolla ja löytämään oma tapa johtaa jokaista vastuualueen työntekijää. Jokainen ihminen on yksilö ja jokaista tulee lähestyä ja kohdella eritavalla.

Työturvallisuuden valvonta on esimiestoiminnan tärkeä osa-alue. Siihen pitää suhtautua tasavertaisesti työvaiheesta riippumatta. Työssäni pyrin kohtelemaan alaisiani kohtaan tasavertainen, jolloin yhteistoiminta eri urakoitsijoiden kanssa on helpompaa. Esimiehen tehtäviin kuuluu myös tiukkojen tilanteiden ratkaisu lähes päivittäin. Nämä ovat asioita, jota ei voi koulussa opetella, vaan pitää kokemuksen pohjalta tehdä ratkaisu. Alkuvaiheessa pahojen tilanteiden selvittelyyn pyysin apua kokeneimmilta työnjohtajilta, mutta ajan kuluessa rohkeutta karttuu koko ajan itselle lisää ja kykenee itsenäisiin ratkaisuihin. Myös ennen käskyjen ja työohjeiden antamista tulee perehtyä suunnitelmiin huolellisesti, sillä satunnaiset virheelliset työohjeet ja esimiehestä johtuvat laatuvirheet laskevat luottamustasoa. Alaisia tulee myös kuunnella ja ottaa huomioon heidän kehitys- ja ratkaisuehdotuksia. Pidemmällä mittakaavalla kuitenkin olen huomannut, että työntekijöiden luottamus on kasvanut, sillä yhä useammin kokeneemmatkin työntekijätkin alkavat kyselemään ratkaisuja.

Pääasiallinen tehtäväni työnjohtajana on suunnittelu ja organisointi, materiaalien hankinta työmaalle oikea-aikaisesti, ongelman ratkaisu, laadunvarmistus sekä työturvallisuuden valvonta. Runkotyössä kokemattomuuteni vuoksi, on erittäin haastavaa osata suunnitella täydellinen elementtiasennussuunnitelma yksin. Siksi kävimmekin alustavan suunnitelmani läpi runkourakoitsijoiden ja vastaavan mestarin kanssa läpi. He kommentoivat suunnitelmaa ja kertoivat omat kehitystarpeet ja parannusehdotukset. Yhdessä saimme luotua toimivan suunnitelman, jonka sovimme toteutettavaksi. Tehtäväviini itse runkotyövaiheessa kuului päivittäisten materiaali tarpeiden hankinta, muottikaluston huollon valvonta ja hankkiminen, työturvallisuuden valvonta ja laatutarkastukset. Vastaava runkotyönjohtaja oli kokonaisvastuussa rungosta.

### 3.3 Tehtäväsuunnittelu

As. Oy Turun Eaglen runkotyön tehtäväsuunnitelma oli lähes identtinen kuin viereinen aiemmin valmistunut as. oy Turun Kiri. Ollessani työharjoittelussa, oli hyödyllistä laatia

suunnitelmia perustuen edellisen rakennuksen runkotöiden palautteeseen. Laadin betonirunkotyön tehtäväsuunnitelman rakennuksen pohjatöiden ollessa käynnissä. Tehtäväsuunnitelma laadittiin yhdessä vastaavan työnjohtajan kanssa. Työryhmänä oli käytävissä 6 RAM. Runkotyö suoritettiin SRV Rakennus Oy:n omana työnä. Tehtäväsuunnitelmaa käytin hyväksi ajallisessa valvonnassa, elementtien toimitusajoissa ja tuotannon suunnittelussa. Tehtäväsuunnitelmaa käytiin läpi runkourakan aloituspalaverissa ennen työn alkua. Suunnitelman sisältönä olivat

- tehtävä ja sen osa-alueet
- aikataulusuunnitelma
- suunnitelma-asiakirjat
- työryhmä, kalusto ja materiaalit
- logistiikka ja jätehuolto
- ongelmat, riskit
- työturvallisuus
- laadunvarmistus
- kustannukset.

Tehtäväsuunnitelma toimi perustyökaluna runkotyövaiheessa. Pääsääntöisesti kuitenkin työmaalla kiertäminen ja urakoitsijoiden kanssa keskustelu auttoi luomaan yleiskuvan runkovaiheen kokonaistilanteesta, mihin pitää varautua ja mitä haasteita on edessä. Riittävän tiheä seuranta ja käynti työmaalla ovat perusedellytykset onnistuneelle työjohtamiselle. Raudoitusten, LVI-töiden ja sähköputkitusten säännöllinen valvonta on erittäin tärkeää. Monia virheitä ja puutteita löytyi aina silloin tällöin, mutta satunnaisesti virheet havaittiin liian myöhään. Esimerkiksi sähkörsioiden putkituksien liitoskohdat saattoivat irrota betonoinnin yhteydessä ja virheet havaittiin vasta kaapelointi vaiheessa. Virheet tuovat aina lisäkustannuksia ja niiden valvonta vaatii tarkkasilmäisyyttä.

Oli havaittavissa, että runkotyötä ei voi johtaa seuraamalla suunnitelmia ja etenemällä suoraviivaisesti suunnitelmien mukaisesti. Tehokkaampaa on keskusteleva ja sovitteleva tapa kommunikoida työntekijöiden kanssa. Käytävissä olevat runkourakoitsijat olivat aiemmin rakentaneet lähes samanlaisia runkoja ja heidän ammattitaito on korkealla tasolla. He kykenevät vaadittuun mittatarkkuuteen ja suorittavat työtään asianomaisesti, jolloin myös työnjohdon työtaakka kevenee. Tehtäväsuunnitelman merkitys on varmasti suurempi silloin, kun runko koostuu monesta eri osa-alueesta ja kerroksien pohjat

muuttuvat täysin. Käytin tehtäväsuunnitelmaa enimmäkseen seurantaan ja ajalliseen valvontaan ja totesin sen olevan hyödyllinen joka osa-alueella.

### 3.4 Työmaasuunnittelu

Rakennustyömaa-alueella on samanaikaisesti menossa as. oy Turun Eaglen lisäksi kolme muuta kerrostalokohdetta. Koko työmaasta on laadittu yhtenäinen aluesuunnitelma, jossa otetaan huomioon kaikkien rakennusten rakennusvaiheet. Aluesuunnitelmasta on kaksi eri versiota. Erona ainoastaan torninosturin sijainti, sillä torninosturia jouduttiin siirtämään talojen runkotyön ja alueen koon vuoksi. Elementtien purkupaikka on suunniteltu niin, että se on logistisesti mahdollisimman järkevä. Purkuajat tuli sopia elementtitoimittajan kanssa aina vähintään viikkoa ennen toimitusta. Elementit toimitettiin työmaalle yleensä iltapäivisin, kun suurmuotittyo oli valmis aamupäivän jälkeen.



Kuva 6. Neljännen kerroksen betonointi.

Kerroksen kiertokestoksi suunnitteluvaiheessa laskettiin 2 viikkoa eli 10 työvuoroa. Ensimmäisen viikon aikana käynnissä olivat elementtien asennukset, paikallavalettavien seinien suurmuotittyo ja raudoitustyö sekä paikalla valettavien seinien sähköputkitus.

Holvimuottityö jaettiin yhdeksään eri lohkoon, seitsemään huoneistoon ja kahteen porrashuoneeseen. Jokainen kerros koostui 62:sta elementistä. Elementtiasennustyö oli suunniteltu siten, että holvimuottityö pystyttäisiin aloittamaan mahdollisimman pian, eikä työkatkoksia muottityön osalta syntyisi lainkaan. Toisella viikolla aloitettiin holvin raudoitus, sähköjohtojen putkitustyö sekä LVI-asennukset. Näihin töihin oli laskettu ja varattu aikaa yhteensä 4 työvuorota. Koko runkourakassa oli käytettävissä kuusi kirvesmiestä (RAM), nosturin kuljettaja sekä alamies. Töihin sisältyi myös kaksi raudoittajaa, sähköasentaja sekä putkiasentaja. Jälkimmäisen viikon perjantaina oli aina holvivalu (kuva 6 ja 7). Oli erittäin tärkeää, että runkotyöt saatiin tehtyä vaadittuna aikana, sillä suuren betonimassan on hyvä saada kuivua ja kovettua viikonlopun yli. Betonoitava määrä oli joka viikko noin 104 m<sup>3</sup>. Joka kerroskierron ensimmäisenä päivänä työt aloitti mittamies merkkäämällä seinien paikat edellisellä viikolla valetun holvin pintaan.



Kuva 7. Neljännen kerroksen betonointi.

### 3.5 Hankinnat ja logistiikka

Hankintojen suunnittelulla on suuri merkitys työmaan sujuvuuden kannalta. Siksi on tärkeää, että suunnitteluun ja oikea-aikaisuuteen panostetaan hankintatoimen- ja työnjohdon puolesta. Runkotyön kannalta tavaratoimitusten vääräaikaisuus vaikuttaa heti

työsaavutukseen ja aikatauluun. Siksi on erittäin tärkeää, että työmaa käy viikkopalaverissa läpi viikon tulevat tavaratoimitukset ja organisoivat toimitukset yhdessä niin että se on logistisesti mahdollisimman sujuva.

Hankinnoista yrityksessä vastaa hankintapäällikkö. Hän on hallinnoin työmaan hankintojen suorittamista. Hankintapäällikön tehtäviin runkotyön suunnitteluvaiheessa suurien hankintojen sopiminen esimerkiksi elementtitoimittaja sekä betonitoimittaja. Hankintojen osalta tehtäviini kuului hankintojen logistinen suunnittelu ja tavaran toimitus oikeaan aikaan työmaalle. Olin myös vastuussa runkourakoitsijoiden päivittäisistä materiaalitilauksista.

Ennen runkotyötä tuli hyvissä ajoin laskea tarvittava muottikaluston määrä ja tilata se oikeaan aikaan työmaalle (kuva 8). Runkotyön tarpeeksi laskettiin kahden kerroksen holvimuottikalusto. Raudoitustyön ollessa käynnissä ylemmässä kerroksessa, voitiin kahta kerrosta alempana olevat väliaikaisrakenteet purkaa ja putsata. Valettavien seinien betonimäärät laskettiin etukäteen karkeasti ja valupäivät varattiin kahta viikkoa ennen. Kaksi tuntia ennen betonointia valettava määrä tarkistettiin.

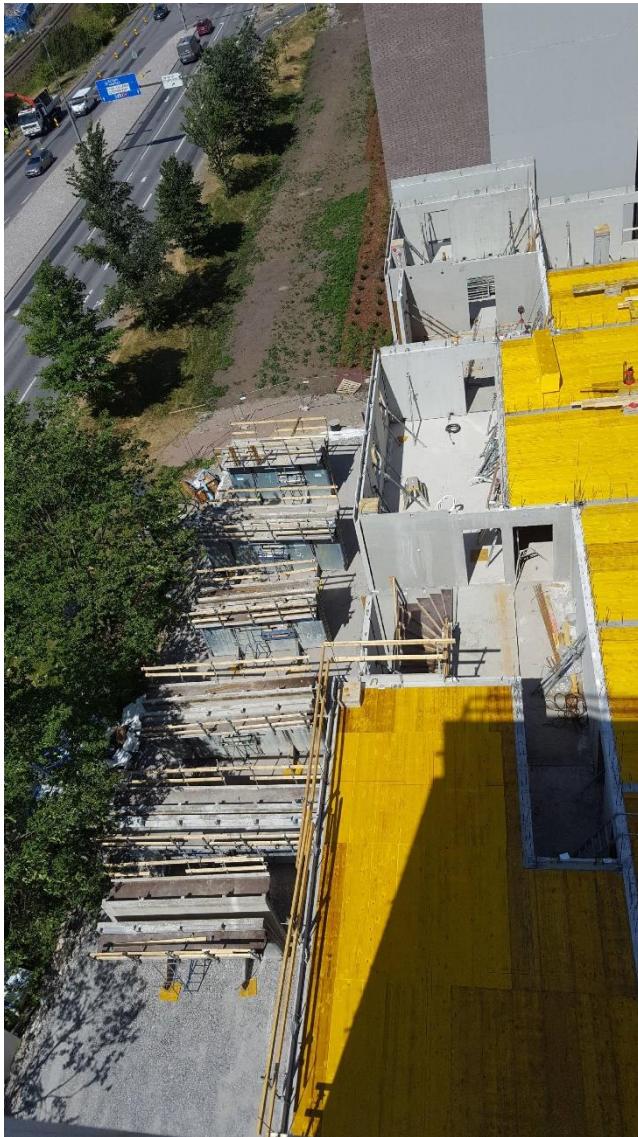


Kuva 8. Holvimuottikalusto oikeaan aikaan työmaalla.

Elementtitoimitukset olivat aikataulun kannalta riskialttiita. Elementtitehtaan tuotantokapasiteetin vuoksi elementtitoimitukset olivat ajoittain myöhässä ja toivat runkotyöhön lisää haasteita. Tärkeää oli saada oikeat ulkoseinäelementit oikeaan aikaan työmaalle,

jotta holvimuotityö voi alkaa. Purkuajat sovittiin tehtaan kanssa etukäteen ja niiden noudattaminen on tärkeää. Tuotannosuunnittelussa on otettu huomioon elementtien purkuajat niin, että ne eivät hidasta itse runkotyötä.

Suurmuotteja käytettiin huoneistojen jakavien seinien valamisessa. Ennen betonointia seiniin lisättiin rauditus sekä sähköputket. Betonoinnin jälkeen muotit putsattiin huolellisesti seuraavaa käyttökertaa varten. Suurmuottien varastointialue sekä käsittelyalue oli määritelty etukäteen työmaasuunnitelmaan (kuva 9). Alueen kantavuus varmistettiin rakennesuunnittelijan toimesta.



Kuva 9. Suurmuotit varastointialueella huollettuna.

### 3.6 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Runkotyö aloitettiin kesäkuun ensimmäisellä viikolla. Kerroksen valmistumisajaksi varattiin kaksi viikkoa eli rungon kokonaiskestoksi laskettiin 12 viikkoa. Olosuhteet olivat otolliset esimerkiksi betonin kuivumiselle. Riskinä oli ennemminkin betonin liian nopea kuivuminen, johon tuli varautua jälkihoitoaineilla. Ensimmäisen viikon aikana valettavan seinät sekä elementtityö, toisena viikkona holvimuottityö, raudoitustyö sekä LVIS-työt. Runkotyöstä laadittiin erikseen työvaihe aikataulu sekä viikko aikataulut. Käytettävissä oleva työryhmä oli tuottanut samanlaisen rungon edellisessä kohteessa, joten runkotyön sisältämät työvaiheet olivat tuttuja.

Kerrokset olivat identtisiä lukuun ottamatta ensimmäistä kerrosta, jossa sijaitsi talon sisäänkäynnit ja niiden käytävät. Elementtejä oli myös enemmän ja tämä on huomioitu ajallisessa suunnittelussa. Alla sijaitsevan autohallin vuoksi ensimmäisen kerroksen laatan päälle piti varata 500 mm eristepaksuus. Tämä tarkoitti elementtiasennuksen osalta ylimääräistä 500 mm korotusvalua elementtien alle. Tästä johtuen ensimmäiseen kerrokseen varattiin 3 viikkoa.

Laadin viikko aikataulut runkutyöhön yhdessä runkutyöstä vastaavan työnjohtajan kanssa sekä oman kokemuksen perusteella. Haastattelin myös työryhmää ja arvioin heidän työsaavutustaan kokemusten perusteella. Aikataulut ovat suunniteltu niin, että työn laatu ei kärsi aikataulusta johtuen. Myöskään työturvallisuudesta ei ikinä saa tinkiä aikataulun nojalla.

### 3.7 Laadunvarmistus

Rakennustuotannossa laadunvarmistus on avainasemassa. Laatu on yrityksen menestykselle ja ylläpidolle ehdoton edellytys. Siksi laadunvarmistus tulee olla päivittäistä ja asianmukaista. Runkotöiden laadunvarmistuksessa käytin pääsääntöisesti Congrid-sovellusta. Laatu määriteltiin tehtäväsuunnitelmassa karkeasti ja laatusuunnitelmassa tarkasti. On erittäin tärkeää käydä urakoitsijoiden kanssa laatukriteerit yksityiskohtaisesti läpi aloituspalaverissa ennen työn alkua. Laatua tarkasteltiin säännöllisesti päivittäin.

Rakennustöiden laadunvarmistus suunniteltiin tarkastusasiakirjan avulla, johon merkittiin sekä viranomaistarkastukset että muut työmaalla tehdyt laadunvarmistustoimenpiteet. Tarkastusasiakirja laaditaan kartoittamalla tehtävien laadulliset riskitekijät sekä

suunnittelemalla toimenpiteet ja nimeämällä vastuuhenkilöt laadun varmistamiseksi. Toimenpiteitä voivat olla mm. suunnitelmien tarkastus, tehtäväkohtaisen työ- /laatusuunnitelman laatiminen, mallityö, työnaikaiset tarkastukset, kokeet ja mittaukset tai kelpoisuustodistusten vaatiminen. Mikäli jokin työ katsotaan tässä kohteessa erityisen vaativaksi tai riskialttiiksi, sisällytetään se työmaalla rakentamisvaiheittain tai noin kolmen kuukauden välein päivitettävään erityisvalvottavien töiden suunnitelmaan. Näiden töiden laadunvarmistustoimenpiteet suunniteltiin tarkastusasiakirjaan ja ne suoritettiin asianmukaisesti. Tarkastusasiakirja on laadittu yhteistyössä asiakkaan kanssa ja esitettiin rakennusvalvontaviranomaiselle työmaan aloituskokouksessa. Tarkastusasiakirjaa ylläpidettiin jatkuvasti yllä ja siihen liittyvät dokumentit koottiin työmaalla yhdeksi kansioksi, josta ne ovat osapuolten saatavissa.

Tarkastusasiakirjassa esitettyjen laadunvarmistustoimenpiteiden lisäksi työmaalla suoritettiin päivittäistä työsuoritusten valvontaa työmaamestarien toimesta ja havaittuihin poikkeamiin puututtiin välittömästi. Korjaukset suoritettiin mahdollisimman pian ja tarvittaessa tuli laatia korjaussuunnitelma. Poikkeamien aiheutumissyys selvitetään ja toimintaa muutetaan siten, ettei virhe uusiudu. Poikkeamien korjauksille sekä tarkastuksille nimettiin vastuuhenkilöt.

Osakohteentarkastuksia laadittiin työvaiheen edetessä (kuva 10). Tarkastuksessa varmistetaan listan avulla, että työ rakennuksella vastaa sille asetettuja laatuvaatimuksia. Tarkastuksia tehtiin runkotyössä mm. raudoituksesta, elementtiasennuksesta ja holvi-  
muottityöstä. Osakohteentarkastuksia voi olla joka työvaiheesta ja joka työkohteesta riippuen rakennuttajan vaatimuksista ja rakentajan laatukriteereistä. Esimerkiksi holvi-  
muotti-, raudoitus- ja betonointityössä tärkeää oli muotin tuennan sekä pintojen tarkastus, raudoitustarkastusten teko ja betonoinnin laadunvarmistus.



Kuva 10. Osakohteentarkastus seinäraudoituksesta.

## 4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

### 4.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus on ollut päällimmäisenä sekä suunnittelussa, että työnjohtamisessa. Pyrin olemaan alaisiani kohtaan täysin tasavertainen ja huomauttamaan aina suojavaarusteista havaitessani. Koen, että minulla on vielä hieman kehityttävää työturvallisuusriskien havainnoimisessa. Uskon, että kokemuksen myötä kyky havaita työturvallisuusriskejä kasvaa.

Aliurakoitsijoiden suojavälineiden käyttäminen on ollut selkeä osa-alue, joka on vaatinut tarkkaavaisuutta. Tulevaisuudessa on oltava tiukempi ja puututtava asiaan välittömästi. Aluksi huomasin, että kynnyks mainita esimerkiksi suojalaseista nuorena työnjohtajana kokeneelle kirvesmiehelle on kohtalainen. Kuitenkin työntekijöiden on ymmärrettävä riskin ja niiden ehkäisemisen tavoitteet.

Työn riskien arviointien laatiminen on auttanut kehittämään työturvallisuuden valvontaa. Arviointien laatiminen on kasvattanut rutiininomaista ajattelumallia siitä, mitkä riskit ovat olemassa missäkin työvaiheessa. Ajattelumallin ollessa kirkkaana mielessä suunnittelu vaiheen jälkeen on helppoa mennä työmaakerrokselle ja huomata kiinnittävän huomiota automaattisesti työturvallisuusriskeihin.

### 4.2 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työskennellessäni toimin ensimmäistä vuotta työnjohtotehtävissä. Aiemmin olen työskennellyt samalla työmaalla kirvesmiehen työtehtävissä. Tästä johtuen osa alaisistani ovat ennestään tuttuja ja olen työskennellyt heidän kanssaan. Aseman vaihtuminen vaatii aiemmin muodostuneen suhteen muutosta työntekijöihin. Entisiä työtovereita ja nykyisiä alaisia kohtaan on sekä helppo, että vaikea toimia esimiehenä. Tunnen heidät entuudestaan, joten työskentelytavat ovat tuttuja ja ohjeiden antaminen on sujuvaa.

Koen kuitenkin, että auktoriteetin ja luotettavuuden saavuttaminen on haastavaa nuoren ikäni vuoksi. Aluksi on tärkeää aloittaa helpommista työtehtävistä ja hoitaa asian kun-

nolla, jonka jälkeen luottamus kasvaa ja voi siirtyä haastavimpiin työtehtäviin. Luottamuksen voi menettää vain kerran, joten on erittäin tärkeää muistaa huolellisuus työssä.

Vastaava mestarini on ollut hyvin vastaanottava ja kannustava työharjoittelussani. Hän on toiminut harjoitteluni ohella ohjaajanani. Olen saanut juuri sopivan määrän vastuuta kehittyäkseni ja riittävän työkalut itsenäiseen työskentelyyn. Kaikkea ei nuori työnjohtaja tiedä eikä kykene. Siksi on tärkeää, että kun jotain asiaa ei osaa itse ratkaista, osaa myös pyytää apua. Riskinä on hätäiset päätökset ja näin ollen kustannukset ja aikataulu kärsivät.

Alussa aikaa vei uusien käyttöjärjestelmien käyttöönotto ja osaaminen. Sähköiset piirustukset, verkostorekisteri ja sisäiset tietojärjestelmät tulivat kuitenkin nopeasti tutuksi. Toimihenkilöiden työilmapiiri on rauhallinen ja toimiva. Kynnys kysyä epäselvistä asioista on pieni, niin kuin sen kuulukin. Työntekijöistä suurin osa on oma-aloitteisia ja osaavat ratkaista ongelmakohtia itsenäisesti. Työmaalla on yhteensä viisi toimihenkilöä, jotka aktiivisesti kiertävät työmaalla. Haasteena itselläni on ollut kynnys kyseenalaistaa vanhempien työntekijöiden työmenetelmiä tarvittaessa. Myös työturvallisuuden noudattamisen valvominen on haastavaa, sillä työmaalla työskentelee 40 henkilöä erilaisissa tehtävissä, eikä aika riitä valvomiseen koko ajan.

Koen kehitykseni olevan tasaista ja nousujohteista. Palaute omasta työstä on tärkeää. Ilman sitä on haastavaa päätellä itse, miten on mennyt. Koen itse olevani kykenevä jatkamaan vastaavissa ja haastavimmissa työtehtävissä.

#### 4.3 Tehtäväsuunnittelu

Laadin työn aikana useita tehtäväsuunnitelmia. Tehtäväsuunnitelmien laatiminen vaatii työvaiheen perinpohjaista tutkimusta ja suunnittelua. Koen, että pystyn laatimaan hyvän tehtäväsuunnitelman minulle tutuista työvaiheista. Hyvän pohjatiedon ja tarvittavien lisälähteiden avulla kykenen luomaan käytännöllisen tehtäväsuunnitelman.

Kehittämistarpeena itselleni koen riskien tunnistamisen eri työvaiheissa. Ilman aiempaa kokemusta tai neuvoa on haastavaa arvioida ja ennakoida mahdollisia kustannus- tai aikatauluriskejä työvaiheessa. Minulle vähemmän tutuista työvaiheista on aikaa vievää ja haastavaa laatia tehtäväsuunnitelma. Aikaa kuluu tiedon hankintaan ja suunnitteluun. Uskon, että tämä helpottuu kokemuksen myötä.

#### 4.4 Työmaasuunnittelu

Kykenen laatimaan työvaiheen sisältämät suunnitelmat eri apuvälineiden avulla. Apuna olen käyttänyt CAD-ohjelmistoja mallintamiseen ja suunnitteluun. Omakohtaisesta kokemuksesta on ollut paljon hyötyä laadittaessa viikkoaikatauluja sekä tehtäväkohtaisia suunnitelmia. Myös eri urakoitsijoiden kanssa keskustelu on kehittänyt omaa oppimista ja osaamistasoa.

Kehittämistarpeena omalle työskentelylle työmaasuunnittelun kannalta koen oman ammattitaidon kasvattaminen ja yleistiedon laajentaminen. On erittäin tärkeää panostaa käytettävissä olevan työryhmän kanssa suunnitelmien läpikäyntiin. Näin ollen pyritään välttämään työaikana ilmestyvien ongelmien ilmaantumista. Tarvittaessa sain apua muulta työnjohdolta tai vastaavalta mestarilta.

#### 4.5 Hankinnat ja logistiikka

Työorganisaatiolla on oma erillinen hankintaosasto, joka on vastuussa työmaan isoista hankinnoista ja urakkasopimuksista. Työnjohdolle tehtäväksi jää hankintojen aikataulutus ja toimitus työmaalle. Runkovaiheessa haasteena oli elementtitoimitusten oikea aikainen suunnittelu. Koen olevani kykeneväinen logistilliseen suunnitteluun ja hankintojen kontrolloimiseen.

Koen kehitettävää olevan kokonaisvaltaisessa logistiikan suunnittelussa ottaen huomioon kaikki muut työvaiheet työmaalla ja niiden toimitusten aikataulutus. On erittäin tärkeää, että työnjohto keskustelee keskenään ja suunnittelee yhdessä hankintoja. Logistisesti työmaa on ahdas ja varastointi tilaa on niukasti. Ennakkosuunnittelulla pystytään helpottamaan tilannetta. Sen kehittämistä pyrin tavoittelemaan.

#### 4.6 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisessa valvonnassa haasteena yleensä tulevat odottamattomat sääolosuhteet sekä ilmentyvät haasteet, joita ei ole osattu odottaa. Ilman omakohtaista kokemusta, tuntemattoman työvaiheen aikataulujen laadinta on erittäin vaikeaa. Ratu-kortistoista löytyvät teoria aiheeseen, mutta aikataulu pitää pystyä aina soveltamaan omaan työryhmään ja sen suorituskykyyn. Itse laadin yleisaikataulun ja viikkoaikatauluja runkovaiheesta

omaan oppimiseen. En ollut ennen laatinut vaativia työvaihe aikatauluja, joten laadin ne yhdessä runkotyöstä vastaavan työnjohtajan kanssa. Käytettävissä oleva työryhmä oli tehnyt aiemmin lähes identtisen rungon, joten heille oli ilman aikataulua selvää, mihin oli pystyttävä. Viikkoaikataulut toimivat itselleni työkaluna työsaavutusten seuraamiseen. Koen, että olen kykenevä laatimaan toimivia yleis- ja viikkoaikatauluja minulle tutuista työvaiheista. Kuitenkin vieraiden työvaiheiden aikatauluttaminen vaatii kokeneimpien työnjohtajien apua.

Runkotyön ohella laadin aikatauluja muista työvaiheista ja totesin niiden yleensä olevan liian optimistisia. Aikatauluihin on otettava huomioon mahdolliset hankinta- ja logistiikka-viiveet. Ajallisen hallinnan kehittäminen vaatii itseltä syvällistä perehtymistä työvaiheeseen.

#### 4.7 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen onnistumisen edellytys on se, että tietää mitä kaikkea työvaiheesta tulee tarkkailla ja tutkia. Itsellä kuitenkin laadunvarmistusta helpotti huomattavasti työmaalla käytössä oleva työkalu Congrid. Sovelluksesta avattiin valmis tarkastuslista, joka kertoi työvaiheesta automaattisesti kaikki Ratu-korttien vaatimukset, mahdolliset toleranssit ja muut huomioon otettavat asiat. Tarkistettavista asioista tehtiin tarkastuksen aikana havaintoja, jotka kirjattiin sovellukseen. Tarvittaessa lisättiin myös kuvia. Kykenen sovelluksen avulla laatimaan kriittisen laatutarkastuksen minulle tutuista työvaiheista.

Kehityskohteena näen itselleni kyvyn osata laatia laatutarkastuksia yhä useimmista työvaiheista. Tähän ei auta muu kuin yksinkertaisesti laatutarkastusten rutiininomainen laatiminen.

## 5 KOKONAISUUDEN ARVIOINTI

Runkotyön alkaessa olin toiminut työnjohtajana vasta lyhyen ajan. Aiempana kokemuksesta työnjohtamisesta minulla oli työharjoitteluita suppeimmista työvaiheista. Toimin opinnäytetyötä laatiessa työnjohtoharjoittelijana. Työ on ollut mielenkiintoista ja motivoivaa. Päivien haasteet ovat mielenkiintoisia ja miellyttäviä toteuttaa. Odotuksena oli saada tasaisesti vastuutehtäviä kokemuksen ja ammattitaidon karttuessa. Tavoitteena oli sisäistää työnjohtaminen käytännössä, oppia tuntemaan työmaan toimintatavat ja saada valmiudet jatkaa enemmän vastuuta vaativissa tehtävissä.

Kuitenkin vastuun kantaminen ja asioissa onnistuminen lisää itsevarmuutta ja helpottaa työntekoa. Tuleviin suurempiin vastuutöihin on helpompi suhtautua ja osaa paremmin ottaa huomioon eri työvaiheiden yhteensovittamisen. Runkotyön johtaminen auttoi sisäistämään työnjohtamisen käytännössä sekä ymmärtämään työnjohdon merkityksen runkotyövaiheessa. Koen, että opinnäytetyön laatiminen on antanut minulle kattavan tietotaidon runkotyön johtamiseen. Tulevaisuudessa koen olevani kykeneväinen kantamaan enemmän vastuuta vastaavissa työvaiheissa.

Suunnittelun kannalta koen, että runkotyö onnistui hyvin. Myös asennettavien elementtiseinien, sekä valettavien seinien määrän suhde oli mielestäni toimiva kyseiseen rakennukseen. Tarpeeksi ajoissa ongelmien ennakoiminen ja niihin reagointi ovat avainasemassa onnistumisen kannalta. Toimiva työvaihe vaatii hyvää ennakkosuunnittelua ja sen hallitseminen vaatii kokemusta. Jatkossa tulee keskittyä työvaiheisiin entistä tarkemmin ja miettiä suunnitellut asiat tarvittaessa toiseen kertaan. Yleensä aina löytyy kehitettävää.

Riskeihin varautumisessa on mielestäni kehitettävää. Yleensä aikataulu on laskettu tarkasti eikä ylimääräisiä ”tyhjiä päiviä” voida viikkoaikatauluun lisätä. Tämä ilmenee ongelmaksi siinä vaiheessa, kun esimerkiksi elementtitoimittaja ilmoittaa elementtikuorman saapuvan myöhässä tai tulee yllättävä sääilmiö, joka pysäyttää työnteon. Tämä tarkoittaa sitä, että viikkoaikataulussa määritettyjen päivittäisten tavoitteiden saavuttaminen on tärkeää ja tarvittaessa tulee venyttää päivää tavoitteiden saavuttamiseksi. Mahdollisten myöhästymisien riski tulee olla huomioituna aikataulussa, jotta joustoa löytyy tarvittaessa.

Onneksi kyseisen rakennuksen runkotyö onnistui hyvin, eikä isompia ongelmia ilmennyt. Myös tapaturmilta vältyttiin, mikä on tärkeintä rakentamisessa. Tapaturmaton työmaa kuvastaa hyvää turvallisuussuunnittelua, sekä aktiivista työturvallisuuden valvontaa. Yhteenvetona voin todeta, että onnistuneen runkotyön ainekset ovat on hyvä suunnittelu, tarkka työjohdollinen toiminta ja tehokas toteutus. Kun kaikki työhön liittyvät osapuolet ovat ammattitaitoisia ja hoitavat työnsä hyvin, on lopputulos väistämättä hyvä.

## LÄHTEET

- Junnonen, J. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- Ratu 1224-S. 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 1202-S. 2002. Runkorakenteet, elementtirungot. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 1223-S. 2009. Rakennustöiden putoamissuojaussuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6028. 2016. Aikataulukirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry & Rakennustietosäätiö RTS.
- Ratu KI-6032. 2016. Rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1181. 1998. Työturvallisuus tuotannonsuunnittelussa. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu TT 03-00787. 2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RatuTT 15-00309. 2002. Esimiehen työsuojeluvastuu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RatuTT 05-00675 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelun työturvallisuuden muistilista rakennusvaiheittain. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT 69-11183. 2015 Rakennustieto 5/(2015. Rakentamisen jätehuolto.





### Aikataulu

Liite: yleisaikataulu       Liite: \_\_\_\_\_  
**Työ alkaa:** 1.6.2018  
**Työ päättyy:** Vrk34      **Kesto:** 20vk tv

Tavoite	Työ/alue	Kesto/tv	Ajankohta	Sakollinen
<b>Välitavoite 1</b>	1.krs	2vk		<input type="checkbox"/>
<b>Välitavoite 2</b>	2.krs	2vk		<input type="checkbox"/>
<b>Välitavoite 3</b>	3.krs	2vk		<input type="checkbox"/>
<b>Välitavoite 4</b>	4.krs	2vk		<input type="checkbox"/>
<b>Välitavoite 5</b>	5.krs	2vk		<input type="checkbox"/>
<b>Välitavoite 6</b>	6.krs	2vk		<input type="checkbox"/>

#### Työjärjestykset, aikatauluongelmat ja päällekkäiset työvaiheet

Muut tavaratoimitukset jotka vaativat torninosturia purkuun.
Työnjohdon tulee sopia keskenään tarkasti toimitusajat päällekkäisyyksien välttämiseksi.

### Aikataulu - menekkilaskelma

Betonirunkotyö	lisäys	määrä	yks	tth/yks	tuntia	tv
<b>Väli_ ja_ulkoseinäelementtityö</b>		<b>138</b>	<b>kpl</b>		<b>18</b>	<b>2,3</b>
- Ulkoseinäelementti		102	kpl	1,3	15	1,9
- Seinäelementtien välivarastointi		138	kpl	0,2	3	0,4
<b>Parveke_elementtityö</b>		<b>105</b>	<b>kpl</b>		<b>16</b>	<b>2,0</b>
- Parveke-elementtien välivarastointi		105	kpl	0,2	2	0,3
- Parvekepieliementin aennus		60	kpl	1,5	11	1,3
- Parvekelaatan juotos		45	kpl	0,5	3	0,3
<b>Holvi_levymuottityö</b>		<b>2400</b>	<b>m2</b>		<b>142</b>	<b>17,7</b>
- Siirrot - levymuottityö		2400	m2	0,05	14	1,7
- Mittaukset - levymuottityö		2400	m2	0,025	7	0,8
- Muotin pystytys - levymuottityö		2400	m2	0,2	54	6,8
- Muottien purku, lajittelu ja karkea puhd		2400	m2	0,25	68	8,4

<b>Seinä_suurmuottityö</b>		<b>1944</b>	<b>m2</b>		<b>19</b>	<b>2,3</b>
- Mittaus - suurmuottityö		1944	m2	0,02	5	0,7
- Muotin pystytys (n. 30 m2 muotti)		1944	m2	0,05	13	1,7
- Muotin puhdistus ja öljyäminen		0	m2	0,02		

<b>Rauditustyö</b>		<b>50</b>	<b>ton</b>		<b>477</b>	<b>59,7</b>
- Nosturi		50	ton	0,1	2	0,3
- 8 mm		50	ton	12	285	35,6
- 10 mm		50	ton	8	190	23,8

<b>Betonointi seinät</b>		<b>360</b>	<b>m3</b>		<b>63</b>	<b>7,9</b>
- Valmistelevat työt		600	m3	0,02	6	0,8
- Nostoastiatonointi		600	m3	0,16	48	6,0
- Lopettavat työt		600	m3	0,03	9	1,1

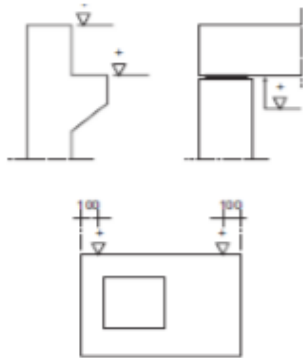
					<b>0</b>	<b>0,0</b>

<b>Yhteensä</b>						<b>92</b>
<b>Yleisaikataulun sallima aika</b>						<b>20vk</b>
<b>Työaika työvaiheet limitettynä</b>						

**Tarkennukset ja lisäykset**





kun kuormitettuun reunan poikittainen siirtymä on estetty luotettavasti (EN 13670).

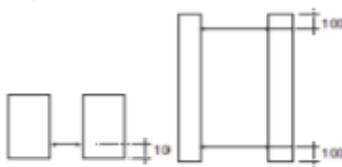
**TT- tai HTT-laattojen rakentamistoleranssit, mm**

mittauksen kohde	normaalliluokka
• sivusijainti	± 25
• sauman leveys	± 15
• sauman hammastus	10 tai L/1000 <sup>1)</sup>
• korkeusasema tuella	± 15
• yläpinnan poikkeama vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta 2 m mittausmatkalla	± 20

**Esijännettyjen ontelolaattojen rakentamistoleranssit, mm**

mittauksen kohde	normaalliluokka
• sivusijainti	± 20
• sauman leveys alapinnassa	-4...+12
• sauman hammastus alapinnassa	
- tuella	5
- keskellä	8
• korkeusasema tuella	
- yläpinnassa tasoite	± 8
- yläpinnassa pintabetoni	± 15
• tukipituus (l <sub>j</sub> )	
- kun h < 400 mm	-20
- kun h ≥ 400 mm	-25

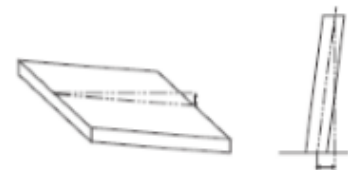
**Vapaan välin mittauskohdat**



**Esijännettyjen kuorilaattojen rakentamistoleranssit, mm**

mittauksen kohde	normaalliluokka
• sivusijainti	± 20
• sauman leveys	+ 15...- 5
• sauman hammastus alapinnassa	
- tuella	5
- keskellä	8
• korkeusasema tuella	± 15

Pystysuorasta, vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta poikkeaman mittauskohdat  
Mittauskohdat kuten sivusijainnin mittaussessa.



**Muiden laattaelementtien rakentamistoleranssit, mm**

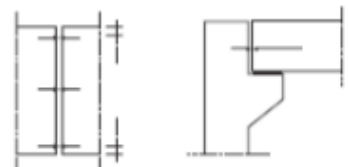
mittauksen kohde	normaalliluokka
• sivusijainti	± 20
• sauman leveys	± 10
• sauman hammastus	8
• korkeusasema tuella	± 10
• parvekelaattojen poikkeama nimelliskaltevuudesta	L/300



**Porraselementtien ja porrasaskelmien rakentamistoleranssit, mm**

mittauksen kohde	normaalliluokka
<b>Porraselementit</b>	
• sijainti pituussuunnassa	± 20
• sijainti poikittaissuunnassa	± 15
• korkeusasema	± 7
<b>Porrasaskelmat</b>	
• sijainti pituus- ja poikittaissuunn.	± 5
• korkeusasema	± 5
• poikittaiskaltevuus	L/250

Saumaleveyden, sauman hammastuksen ja sauman epäkeskisyyden mittauskohdat

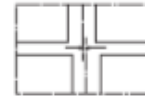


**Seinien ja hormien rakentamistoleranssit, mm**

mittauksen kohde	normaalliluokka	erikoisluokka
• sivusijainti	± 15	± 10
• sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä	± 10	± 5



• vapaa väli	± 15	± 10
• sauman leveys		
– sandwich, elastinen sauma	± 8	± 5
– sandwich, saumaprofiilit	± 5	± 3
– väliseinä	± 10	–
• hammastus, kaikissa suunnissa	8	5
• yläreunan korkeusasema		
vaakarakenteisiin liityttäessä	± 10	± 5
• poikkeama pystysuorasta	h/400	h/600



### Betonin laatuvaatimukset

Lujuusluokka	Määritetty piirustuksissa
Rasitusluokat	
Notkeus	
Max raekoko	
Käyttöikä	
Vesitiivis	
Erikoisvaatimukset	

### Juotosbetonit

Juotosbetoni 1	
Juotosbetoni 2	

### Betonityön laatuvaatimukset

*Katso betonityöohjeet by käsikirjasta*

Betonoinnin max nousunopeus	
Tärytysaika, välit ja syvyys	
Betonin max pudotuskorkeus	
Talvityövaatimukset	
Valunopeus	
Pintojen vaatimukset	

### Raudoituksen laatuvaatimukset

Raudoitelaadut	
Suojabetonietäisyydet	
Jatkospituudet	

### Rakenteiden muut laatuvaatimukset

Vaatus	Tarkennus
Vaatimukset määritelty laatusuunnitelmassa	



Työstä on laadittu työn turvallisuussuunnitelma.

Puotamissuojauksissa noudatetaan työmaan puotamissuojaussuunnitelmaa.

#### Jätehuolto ja ympäristö






Jätteet lajitellaan työmaan ohjeiden mukaisesti.

Ylijäämäbetoni viedään kaatopaikalle

#### Muistilista

*Erityisvaatimukset, hankinnat, suunnitelmat, muistettavat asiat...*

Työkohtainen riskien arviointi (TRA)		SRV	
Työn riskien arvioinnilla (TRA) poistetaan turvallisen työnteon esteitä. Työnjohtajan vastuulla on, että suunnitelma tehdään yhdessä työntekijöiden kanssa jokaisesta alkavasta työmaan viikkosuunnitelmaan merkitystä tehtävästä.			
Projekti/ urakka		Työnumero	Päivämäärä
Asunto Oy Turun Eagle		8188	1 / 6 / 2018
Työ, jota TRA koskee		Suunnitelman laatija:	
Betonirunkotyö		Miro Suonperä	
Työn vaaroille altistuvat:		Työn toteuttaa (yritys):	
<input checked="" type="checkbox"/>	Työryhmän työntekijät	<input type="checkbox"/>	Työnjohto
<input type="checkbox"/>	Muut työntekijät, kolmas osapuoli	<input type="checkbox"/>	Harjoittelijat, kesätyöntekijät tms.
		SRV Rakennus Oy	
<b>Mitä työssä tehdään?</b> Kirjaa työn vaiheet järjestyksessä. Esim. aloita materiaalien tuomisesta ja päätä alueen siivoukseen.	<b>Vaiheen vaarat</b> Kirjoita vain numero alla olevasta taulukosta	<b>Miten vaarat hallitaan?</b> <u>Mieti tärkeysjärjestyksessä</u> : poistetaan, korvataan vaarattomammalla, rajataan altistumista, yleinen/tekninen suojaus, henkilönsuojaus	
Valmistelevat työt	12,23,22	Ennen työn aloitusta tulee varmistua mestan siisteydestä. Tarvittaessa mesta tulee siivota kompastumisvaaraa aiheuttavista esineistä. Henkilönsuojaimien käyttö pakollista.	
Nostot	5,6,8,10,11,14,19,22	Ennen nostoja tulee varmistua nostolaitteiden turvallisuudesta. Nostoreittien alla kulkeminen on kielletty. Nosturin kuljettajan ja merkin antajan välillä tulee olla joko näkö- tai radioyhteys. Haastavat nostot tulee suunnitella etukäteen. Henkilönsuojainten käyttö pakollista.	
Elementtiasennus	1,2,3,5,7,10,11,12,13,19,22	Elementtejä asennettaessa tulee käyttää valjaita. Kommunikaatio nosturin kuljettajaan tulee olla kunnossa. Elementin alusta tulee olla siisti ja kompastumisvaaran aiheuttavat esineet tulee suojata. Elementtien tuenta varmistettava ennen koukkujen irrottamista.	
Suurmuotittyyö	6,8,11,12,19,22	Muotin alusta tulee putsata kompastumisvaaraa aiheuttavista esineistä. Suurmuottien kaiteita asennettaessa tulee käyttää valjaita. Muottien tuenta tulee varmistaa ennen koukkujen irrottamista. Muotteja asennettaessa henkilönsuojaimien käyttö on pakollista.	
Holvimuotittyyö	1,2,3,5,7,10,11,12,13,19,22	Käytettävä kulkutie holville tulee järjestää turvallisesti. Holvimuotittyyötä tehdessä on käytettävä valjaita. Holvi on pidettävä siistinä koko ajan ja kompastumisvaaraa aiheuttavat esineet tulee siivota. Henkilönsuojainten käyttö pakollista. Holville tulevat nostot tulee suorittaa määräysten mukaisesti.	
Järjestys	1,3,4,6,10,11,12,	Mesta pidetään työn kuluessa siistinä. Roska-astia tulee olla käytettävissä koko ajan. Rikkinäiset työvälineet poistetaan työmaalta. Pimeään tilaan tulee järjestää riittävä valaistus. Tavaraa ei saa varastoida vasten kaidetta. Betonipinnasta nousevat tartunnat tulee suojata kompastumisen varalta.	
Yleinen turvallisuus	10,12	Käytettävien telineiden ja tikkaiden tulee olla vaatimusten mukaiset, sekä telinekortti pitää olla. Käytettävät työkalut tulee olla vaatimusten mukaiset.	
<b>Työn vaarat (pöimii vaaraa vastaava numero yllä olevaan taulukkoon)</b>		<b>Muut vaaratekijät</b>	
1. Melu	10. Putoaminen	19. Toiset urakoitsijat / yhteensovitus	
2. Tärinä	11. Esineen putoaminen	20. Viestintä (esim. kielimuuri)	
3. Sähköisku	12. Kompastuminen	21. Liikkuvat ajoneuvot, nosturit	
4. Puutteellinen valaistus	13. Liukastuminen	22. Hankala säätöolosuhde / lämpöolot	
5. Lentävät hiukkaset, kipinät	14. Vaara-alueella työskentely	23. Ilman epäpuhtaudet; pöly, kaasut	
6. Puristuminen	15. Käsien tehtävät siirrot	24. Home, bakteerit, asbesti, <del>kreosotti</del>	
7. Viilto, leikkaantuminen, hiertymä	16. Kemikaalit	25. Työ tiellä tai tien penkalla	
8. Takertuminen	17. Polttoaineet, palavat kaasut	26. Työ veden äärellä	
9. Isku	18. Vuodot	27. Muu, mikä	

Sitoutuminen turvalliseen työhön		
Työn riskien arvioinnin osapuolet ovat vastuussa tämän työtehtävän turvallisesta toteuttamisesta. Työnjohtaja vastaa, että tässä sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.		
Työnjohtajan allekirjoitus	Nimensevennys	Puhelin
Työntekijöiden allekirjoitukset	Nimensevennys	Puhelin
	Anke Ylitalo	0400 926200
	TUOMAS JÄRVENEN	0408285178
	ARTO NIITTYMÄKI	0500 808295
	Miro Suonperä	0505215569
	Juhani Keskiä	0503430111



**TYÖMAAN PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA  
TURUN EAGLE , 8188**

TURUN EAGLE, työnnumero 8188

## PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA

### 1 Yleistä

SRV vastaa, että putoamissuojaus toteutetaan työmaalla rakennustyön turvallisuutta koskevan asetuksen VNa 205/2009 mukaisesti.

Putoamistapaturmien estämisen perusedellytys on työn yksityiskohtainen suunnittelu riskien arvioinnin pohjalta. Tarkastelussa kiinnitetään erityistä huomiota putoamisriskeihin ja niiden aiheuttajiin. Putoamistapaturmien estäminen on putoamisvaarallisten paikkojen suojausta, suojakaiteiden asentamista, aukkojen peittämistä. Jos työvaihe on todella lyhytaikainen, niin huolellisuus ja varovaisuus varmistetaan käyttämällä turvavyötä tai -valjaita putoamisen estämiseksi. Putoamissuojaussuunnitelman toteutumista seurataan käyttöönotto- ja viikoittaisten kunnossapitotarkastusten avulla.

Putoamissuojaustarpeet ja -mahdollisuudet riippuvat paitsi rakennusvaiheesta, aina myös työmenetelmistä tai -tavoista sekä kalustosta. Suojattavia kohteita ovat tyypillisesti kerrostasojen ja vesikaton reunat, holvissa olevat erilaiset LVI varausten, hissikulujen ja porrastasanteiden aukot sekä tavaran vastaanottotasojen reunat.

Työtelineiden osalta putoamisvaaroja esiintyy julkisivutelineiden työtasojen reunoilla ja itse työtasoilla. Siirreltävät telineet, pukkilineet ja työpukit ovat myöskin putoamisvaarallisia työalustoja virheellisesti käytettynä.

### 2 Putoamissuojausperiaatteet

Pääperiaate putoamissuojauksessa:

**Putoamissuojaus on aina pakollista jos putoamiskorkeus on yli 2 metri. Tällaisten työtasojen ja kulkuteiden vapailla sivuilla on oltava suojakaiteet**

#### Työtasot ja kulkutiet

- Työtasojen ja kulkuteiden suojakaiteissa (min. korkeus 1 m) on oltava käsi- ja välijohde sekä jalkalista.
- Kulku- ja kuljetustilojen pintarakenteet tehdään tasaiseksi kompastumisvaaran välttämiseksi.
- Kulkuteiden kuntoon kiinnitetään erityistä huomiota. Huolehditaan siitä, ettei kulkutielle pääse kertymään rakennusjätteitä eikä kulkuteitä käytetä varastointiin. Kylmänä vuoden aikana ryhdytään toimenpiteisiin liukkauden estämiseksi.

TURUN EAGLE, työnnumero 8188

#### **Telinekalusto**

- Telineet kootaan aina valmistajan asennusohjeiden mukaisesti.
- Telinettä kootessa tai purkaessa putoamisvaara on torjuttava rakenteellisilla toimenpiteillä tai putoamisen estävällä valjastyypisellä henkilösuojaimella.
- Käyttöönottotarkastus tehdään jokaiselle työtelineelle ennen niiden käyttöönottoa työmaan työsuojeluorganisaation suorittamana.
- Telinettä ei saa koskaan käyttää ilman hyväksyttyä käyttöönottotarkastusta
- Telineiden mahdolliseen ripustamiseen ja kiinnityspisteisiin kiinnitetään erityistä huomiota.
- Työtelineiden luistaminen ja kaatuminen tulee estää.
- Työtelineiden työtasoilla pitää olla kaiteet ja tukevasti kiinnitetyt työtasot.
- Telineissä on aina oltava askelmallinen sisäpuolinen nousutie
- Telineiden (korkeus min 1m.) kaiteissa on oltava jalkalista.
- Teline tarkastuksia tehdään säännöllisesti ja jatkuvasti. Normaalin päivittämisen ja viikkotarkastusmenettelyn yhteydessä telineiden kuntoa seurataan jatkuvasti. Telineet merkitään telinekortein ja kortteihin kirjataan tarkastukset.

#### **Tikkaat**

- Tavallisen A-tikkaan suurin sallittu kantapääkorkeus on yksi metri.
- Yli 1m. – max 2 metrin A-tikkaan on oltava työpukin vaatimukset täyttävä. A-tikkaassa tulee olla kunnolliset vähintään 1 metrin levikkeet molemmilla puolilla ja sen tulee olla ammattikäyttöön soveltuva
- A-tikkaita ei saa käyttää töissä, joissa joudutaan käyttämään suurta voimaa vaativia työkaluja eikä töissä joissa aiheutuu A-tikkaiden kaatumisvaara.
- Nojatikkaita ei saa käyttää työalustana
- Nojatikkaita voidaan käyttää vain tilapäisinä kulkuteinä, nostoapuvälineiden kiinnittämiseen ja irrottamiseen.

#### **Portaat ja nousutiet**

- Valmisosarakenteisia väliaikaisia portaita ja porrastorneja varataan työmaan kulkureiteille riittävästi.
- Kaikki portaat ja nousutiet varustetaan kaiteilla ja välilohteilla (esim. Vepen turvakaide-systeemillä).
- Normaalityössä kaiteen tulee olla vähintään 1,0 m korkea. Kaiteet tulee varustaa jalkalistalla.
- Väliaikaisissa kulkuteissa on huomioitava oikea kaltevuus, tukevuus ja liukuesteet. Pääsääntönä on, että kaide on rakennettava silloin, kun putoamiskorkeus on yli 2 metriä.



TURUN EAGLE, työnnumero 8188

#### **Aukkojen suojaukset**

- Kaikki rakennustyömaan kerrostasoilla ja vesikatolla olevat varausaukot suojataan tai peitetään henkilökuorman kestävillä suojakansilla.
- Aukon suojalevyt on oltava riittävän paksuja (aukkomitta/ylittävä kuorma), tuettava vaakasuuntaisen siirtymän estämiseksi alhaalta puulossien avulla.
- Levyt on merkittävä selvästi esim. maalaamalla niihin X-merkki.
- Suurien aukkojen (pienempi sivumitta tai halkaisija on suurempi kuin 1m) suojana käytetään aina kaidetta ja jalkalistaa.
- Aukkojen tilapäiset suojarakenteet tulee pitää paikoillaan niin kauan, kunnes aukot peitetään pysyvillä rakenteilla.
- Matalareunaiset ikkunat, joissa ikkunan alareuna on alle 1 metrin korkeudessa, tulee suojata 50x100 mm soirolla.

#### **Vesikattotyöt**

- Putoamisvaara torjutaan ensisijaisesti rakenteellisilla toimenpiteillä
- Tilanteissa joissa rakenteellisten toimenpiteiden toteuttaminen ei ole mahdollista, on käytettävä tarkoitukseen soveltuvaa putoamisen estävää valjastyypisellä henkilönsuojainta köysineen.
- Kaiteet asennetaan räystäälle ennen katolla tehtäviä purku-, peittely- ym. töitä.
- Kaiteet poistetaan työvaiheiden valmistumisen myötä vain päätoteuttajan antamalla luvalla.
- Vesikatolla olevat varausaukot suojataan suojakansilla.

#### **Henkilönostimien putoamissuojaus**

- Henkilönostimia holveilla käytettäessä varmistetaan niiden putoamissuojaus kiinnittämällä 50x100 soiro sen alueen reunoille, jossa konetta käytetään. Aukot korotetaan vastaavalla tavalla reunojensa osalta.

#### **Kaivutyöt**

- Kaivutyösuunnitelman yhteydessä maanrakennusurakoitsija tekee rakennustontille tuleviin kaivantoihin liittyvän erillisen putoamissuojaussuunnitelman.

Kunkin tahon tulee ottaa huomioon oman toimintansa osalta putoamistyötapa-turmien ennaltaehkäisyyn, kun työskennellään työtasolla, työtelineillä, henkilö-nostimissa sekä kuljetaan työkohteisiin johtavilla kulkuteillä.

### Viikkoaikataulu

Tehtävä	Viikko 23 4.6. - 8.6.2018								Laatija: Miro Suonperä				
	Ma		Ti		Ke		To		Pe				
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip			
1.Krs Betonirunko	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit US	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit VS								X	X	X	X		
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pilarit	X			X									
Hormit			X			X				X			
Kerrostasoelementti											X	X	
Parvekelaattaelementit											X	X	
Porraselementit											X	X	
Parvekepieliementit											X		
Holvimuottityö				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus										X	X	X	X
Sähkötyöt													
LVI-työt													

### Viikkoaikataulu

Tehtävä	Viikko 24 11.6. - 15.6.2018								Laatija: Miro Suonperä				
	Ma		Ti		Ke		To		Pe				
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip			
1.Krs Betonirunko	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit US	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Elementit VS			X	X	X	X							
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X		X	X	X	X	X	X			
Pilarit													
Hormit			X			X			X	X			
Kerrostasoelementti							X	X					
Parvekelaattaelementit											X	X	X
Porraselementit						X							
Parvekepieliementit								X	X	X	X		
Holvimuottityö	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sähkötyöt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LVI-työt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Viikkoaikataulu										
	Viikko 25 18.6. - 22.6.2018						Laatija: Miro Suonperä			
Tehtävä	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
1. - 2.Krs Betonirunko										
Elementit US										
Elementit VS										
Valuseinämuotit/raudoitus							X	X	X	X
Pilarit										
Hormit										
Kerrostasoelementti										
Parvekelaattaelementit										
Porraset										
Parvekepiellelementit										
Holvimuottityö										
Raudoitus	X	X	X	X	X	X				
Sähkötyöt	X	X	X	X						
LVI-työt	X	X	X	X						

Viikkoaikataulu										
	Viikko 26 25.6. - 29.6.2018						Laatija: Miro Suonperä			
Tehtävä	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
2.Krs Betonirunko										
Elementit US			X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit VS					X	X	X	X	X	X
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X		
Pilarit			X	X						
Hormit			X	X	X	X	X	X	X	X
Kerrostasoelementti										
Parvekelaattaelementit										
Porraset										
Parvekepiellelementit										
Holvimuottityö			X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus									X	X
Sähkötyöt										
LVI-työt										

<b>Viikkoaikataulu</b>										
	<b>Viikko 27 2.7. - 6.7.2018</b>								<b>Laatija: Miro Suonperä</b>	
<b>Tehtävä</b>	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
2.Krs Betonirunko										
Elementit US										
Elementit VS										
Valuseinämuotit/raudoitus										
Pilarit										
Hornit										
Kerrostasoelementti	X	X	X	X						
Parvekelaattaelementit	X	X	X	X	X	X				
Porraset	X	X	X	X						
Parvekepieliementit	X	X	X	X	X	X				
Holvimuottityö										
Raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sähkötyöt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LVI-työt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<b>Viikkoaikataulu</b>										
	<b>Viikko 28 9.7. - 13.7.2018</b>								<b>Laatija: Miro Suonperä</b>	
<b>Tehtävä</b>	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
3.Krs Betonirunko										
Elementit US			X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit VS					X	X	X	X	X	X
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pilarit			X	X						
Hornit			X	X	X	X	X	X	X	X
Kerrostasoelementti										
Parvekelaattaelementit										
Porraset										
Parvekepieliementit										
Holvimuottityö			X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus									X	X
Sähkötyöt										
LVI-työt										

Viikkoaikataulu										
	Viikko 29 16.7. - 20.7.2018								Laatija: Miro Suonperä	
Tehtävä	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
3.Krs Betonirunko										
Elementit US										
Elementit VS										
Valuseinämuotit/raudoitus										
Pilarit										
Hormit										
Kerrostasoelementti	X	X	X	X						
Parvekelaattaelementit	X	X	X	X	X	X				
Porraset	X	X	X	X						
Parvekepieliementit	X	X	X	X	X	X				
Holvimuottityö										
Raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sähkötyöt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LVI-työt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Viikkoaikataulu										
	Viikko 30 23.7. - 27.7.2018								Laatija: Miro Suonperä	
Tehtävä	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
4.Krs Betonirunko										
Elementit US			X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit VS					X	X	X	X	X	X
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pilarit			X	X						
Hormit			X	X	X	X	X	X	X	X
Kerrostasoelementti										
Parvekelaattaelementit										
Porraset										
Parvekepieliementit										
Holvimuottityö			X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus									X	X
Sähkötyöt										
LVI-työt										

Viikkoaikataulu										
	Viikko 31 30.7. - 3.8.2018								Laatija: Miro Suonperä	
Tehtävä	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
4.Krs Betonirunko										
Elementit US										
Elementit VS										
Valuseinämuotit/raudoitus										
Pilarit										
Hormit										
Kerrostasoelementti	X	X	X	X						
Parvekelaattaelementit	X	X	X	X	X	X				
Porraselementit	X	X	X	X						
Parvekepieliementit	X	X	X	X	X	X				
Holvimuottityö										
Raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sähkötyöt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LVI-työt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Viikkoaikataulu										
	Viikko 32 6.8. - 10.8.2018								Laatija: Miro Suonperä	
Tehtävä	Ma		Ti		Ke		To		Pe	
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip
5.Krs Betonirunko										
Elementit US			X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit VS					X	X	X	X	X	X
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pilarit			X	X						
Hormit			X	X	X	X	X	X	X	X
Kerrostasoelementti										
Parvekelaattaelementit										
Porraselementit										
Parvekepieliementit										
Holvimuottityö			X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus									X	X
Sähkötyöt										
LVI-työt										

### Viikkoaikataulu

Tehtävä	Viikko 33 13.8. - 17.8.2018								Laatija: Miro Suonperä		
	Ma		Ti		Ke		To		Pe		
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	
5.Krs Betonirunko											
Elementit US											
Elementit VS											
Valuseinämuotit/raudoitus											
Pilarit											
Hormit											
Kerrostasoelementti	X	X	X	X							
Parvekelaattaelementit	X	X	X	X	X	X					
Porraset	X	X	X	X							
Parvekepieliementit	X	X	X	X	X	X					
Holvimuottityö											
Raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sähkötyöt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LVI-työt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### Viikkoaikataulu

Tehtävä	Viikko 34 20.8. - 24.8.2018								Laatija: Miro Suonperä		
	Ma		Ti		Ke		To		Pe		
	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	Ap	Ip	
6.Krs Betonirunko											
Elementit US			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementit VS					X	X	X	X	X	X	X
Valuseinämuotit/raudoitus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pilarit			X	X							
Hormit			X	X		X	X		X	X	
Kerrostasoelementti											
Parvekelaattaelementit											
Porraset											
Parvekepieliementit											
Holvimuottityö			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Raudoitus										X	
Sähkötyöt										X	
LVI-työt										X	