

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari, AMK

2020

Esa Reunanen

# JULKISIVUTYÖN TUOTANNONSUUNNITTELU

**TURKU AMK**   
TURKU UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2020 | 36 sivua, 3 liitesivua

Esa Reunanen

## JULKISIVUTYÖN TUOTANNOSUUNNITTELU

Opinnäytetyö käsittelee julkisivutyön tuotannosuunnittelua ja toteutusta työmaalla. Opinnäytetyö koostuu aiheista, jotka liittyvät julkisivutyöhön ja työnjohtajan tehtäviin. Aiheina opinnäytetyössä ovat tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset, työ- ja ympäristöturvallisuus, kustannussuunnittelu ja valvonta, hankinnat sekä logistiikka ja laadunvarmistus.

Opinnäytetyö perustuu Tyks Majakkasairaalan työnimenä käytetyn T3-työmaahan ja siellä suoritettuun julkisivujen verhoilu-urakkaan. Pääurakoitsijana työmaalla toimi Hartela ja julkisivujen aliurakoitsijana TEH Saneeraus Oy. TEH Saneeraus Oy toimi toimeksiantajana opinnäytetyössä. Tavoitteena oli toimeksiantajan toimintatapoihin ja käytäntöihin perehtyminen sekä työnjohtajana kehittyminen.

Opinnäytetyön jokaisesta aihealueesta on kirjoitettu teoriaosuus ja käytännönoosuus työmaalta. Opinnäytetyön kirjoitustyylinä on Turun ammattikorkeakoulun mestariformaatti.

ASIASANAT:

julkisivu, laadunvarmistus, tuotannosuunnittelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Construction Management

2020 | number of pages 33, number of pages in appendices 3

Esa Reunanen

## FAÇADE WORK PRODUCTION PLANNING

The thesis handles production planning and execution of façade work on construction site. The thesis consists of topics that are the main topics of façade work and tasks of the site manager. The topics of the thesis are task planning, schedule planning and supervision, worksite meetings, work and environmental safety, cost planning and supervision, sourcing and logistics and quality assurance.

The thesis is based on Tyks T3 Majakkasairaala construction site and the façade subcontract on this site. The main contractor of this site was Hartela, and TEH Saneeraus Oy was the subcontractor for the façade work. TEH Saneeraus Oy was the commissioner of the thesis. The aims of the thesis were to develop the construction site manager and also become acquainted with the operating methods and practices of the commissioning company.

Each topic is divided into a theoretical part and practical part based on the work on the construction site. The thesis follows on the construction management thesis format of Turku University of Applied Sciences.

### KEYWORDS:

Façade, quality assurance, production design

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 JULKISIVUTYÖN TUOTANNON TEORIA</b>	<b>7</b>
2.1 Tehtäväsuunnittelu	7
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	8
2.3 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	14
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	16
2.5 Kustannussuunnittelu ja valvonta	18
2.6 Hankinnat ja logistiikka	20
2.7 Laadunvarmistus	21
<b>3 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS TYÖMAALLA</b>	<b>25</b>
3.1 Tehtäväsuunnittelu	25
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	26
3.3 Työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit	27
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	27
3.5 Kustannussuunnittelu ja valvonta	29
3.6 Hankinnat ja logistiikka	29
3.7 Laadunvarmistus	30
<b>4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE</b>	<b>32</b>
4.1 Tehtäväsuunnittelu	32
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	32
4.3 Työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit	33
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	33
4.5 Kustannussuunnittelu ja valvonta	34
4.6 Hankinnat ja logistiikka	34
4.7 Laadunvarmistus	34
<b>5 LOPUKSI</b>	<b>35</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>36</b>

## LIITTEET

Liite 1. Mallikatselmusmuistio.

## KUVAT

Kuva 1. Kustannusten määräytyminen ja toteutuminen.  
**määritetty.**

**Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole**

Kuva 2. Julkisivun asennusta mastolavoilta.

31

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on käsitellä julkisivu-urakan tuotannosuunnittelua teoriassa ja soveltaa teoriaa myös käytännössä työmaalla. Opinnäytetyön toimeksiantajana työssä toimi TEH Saneeraus Oy. Opinnäytetyössä käsitellään julkisivutyön tärkeimpiä aihealueita. Tavoitteena opinnäytetyössä on sisäistää julkisivutyön tuotannosuunnittelu sekä pohtia kirjoittajan omaa osaamista toimiessaan julkisivutyön työnjohtajana. Teksti on kirjoitettu käyttäen Turun ammattikorkeakoulun portfoliorakennetta.

Työn kohteena toimi Tyks Majakkasairaala. Vuonna 2021 valmistuvaan rakennukseen sijoitetaan vanhan U-sairaalarakennuksen palvelut. Tulevia palveluita uudessa rakennuksessa ovat lasten ja nuorten sairauksien hoito, naisten ja synnytysten hoito sekä nenä-, kurkku- ja korvasairauksien hoito. Lisäksi palveluina tulee myös olemaan sairaanhoidollisia tukipalveluita. Projektinjohtourakoitsijana työmaalla toimi Hartela. Julkisivu-urakan aliurakoitsijana toimi TEH Saneeraus Oy.

Opinnäytetyössä käsitellään ainoastaan kohteen julkisivu-urakkaa koskevia asioita. Opinnäytetyön aikana kirjoittaja toimi työnjohtajana edellä mainitussa aliurakassa. Työmaalla toimivan työnjohtajan tehtäviä on aikataulusuunnittelu, töiden opastus ja ohjaaminen, laadunvarmistus, materiaalin tilaaminen ja riittävyyden varmistaminen sekä työturvallisuuden valvominen.

## 2 JULKISIVUTYÖN TUOTANNON TEORIA

Onnistuneessa lopputuloksessa ovat keskeisiä asioita rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja ohjaus. Hanketta varten laadittujen suunnitelmien avulla hanke toteutetaan sopimuksen mukaisesti valmiiksi. Tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen avulla hanke toteutetaan valmiiksi sovituksessa ajassa, sovituksella tavalla ja tilaajan toiveiden mukaan. (Ratu KI-6020, 2010, 14.)

### 2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa perehdytään ja suunnitellaan turvallinen, tehokas ja selkeä työmaalla toteutettava yksi tehtäväkokonaisuus, eikä se koske koko työmaata. Tehtäväsuunnittelu tehdään ennen työhön ryhtymistä. Tehtäväsuunnittelu sisältää tehtävän laatuvaatimukset, aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkastelun ja tarvittavien resursien suunnittelun, ja samalla siinä otetaan huomioon tarvittavat työntekoon liittyvät turvallisuussuunnitelmat. Tehtäväsuunnittelun avulla ja tekemällä suunnitelma perusteellisesti saadaan käsitys mahdollisista esiintyvistä ongelmista, joita voidaan ennaltaehkäistä tätä kautta. Hyvin tehdyn suunnitelman avulla työn johtaminen ja ohjaus helpottuu ja ongelmakohtiin päästään puuttumaan ajoissa. Tehtäväsuunnittelun avulla kaikki yhden työvaiheen tärkeät asiat kootaan yhteen pakettiin, joka sisältää myös työssä käytettävät menetelmät ja tarvikkeet. (Ratu S-1228, 2010, 1.)

Tehtäväsuunnitelma tehdään sellaisesta tehtävästä, joka on ajallisesti kriittinen ja taloudellisesti merkittävä, kuten julkisivutyöt. Työstä, jossa on korkeat laatuvaatimukset, työntekijöille tai työnjohdolle entuudestaan tuntematon tai työ, joka on osoittautunut virheelliseksi. Tehtäväsuunnitelman avulla työn tekevä yritys saa hyvät lähtökohdat työn tekemiseksi ja se on työvaiheen oppimisen perusta. (Ratu S-1228, 2010, 1–6.)

Tehtäväsuunnittelun perustana toimivat hankkeen erilaiset asiakirjat. Erilaisia asiakirjoja ovat muun muassa urakkasopimukset, laatusuunnitelma, rakennusselostus, työselostus ja tavoitearvio. Myös muita asiakirjoja voidaan käyttää lähtötietoina. Asiakirjoista selviää hankekohtaisia tietoja sekä rakennuttajan tai tilaajan odotukset hankkeelta. Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa pitää myös ottaa huomioon rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. (Ratu S-1228, 2010, 7.)

Tehtäväsuunnitelman avulla tunnistetaan monia erilaisia työssä mahdollisesti vastaan tulevia riskejä. Työvaiheen riskejä voidaan jaotella ajallisiin, taloudellisiin, laadullisiin ja turvallisuusriskeihin. Jotta riskit voidaan tunnistaa, tulee pohtia työmaan ja tehtävän tavoitteita ja uusia asioita, joita työvaihe saattaa tuoda mukanaan. Kun riskit on tunnistettu, niin tulee pohtia niiden todennäköisyyttä ja sitä kautta mahdollisia vaikutuksia työvaiheelle tai koko työmaalle. (Ratu S-1228, 2010, 9.)

Tehtäväsuunnitelmaa tehtäessä tulee tutkia tehtävän suorittamisen edellytykset ja tarkistaa, että ne täyttyvät ennen aloitusta. Tehtävän edellytyksiä ovat ajantasaiset suunnitelmat työstä, edeltävien työvaiheiden tulee olla valmiina, toivottavien ja sopivien olosuhteiden tarkistus, riittävät resurssit ja työturvallisuustaso on oltava hyvällä tasolla, jotta työ voidaan suorittaa turvallisesti. Edellytys tasoista on hyvä sopia etukäteen ja kuka niistä on vastuussa ja milloin edellytysten tulee olla kunnossa. Edellytysten täytyy pysyä koko tehtävän ajan riittävän hyvällä tasolla, jotta työ päästään suorittamaan toivotulla tavalla loppuu. Vaadittavat edellytykset otetaan esille viimeistään tehtävän aloituspalaverissa. (Ratu S-1228, 2010, 17.)

Tehtäväsuunnitelman teossa on hyvä ottaa mukaan myös työn tekevä työryhmä, joiden avulla tehtäväsuunnitelmaan voidaan saada vielä lisää tarpeellista tietoa. Tehtäväsuunnitelmaa tutkitaan työryhmän kanssa ennen työhön ryhtymistä. (Ratu KI-6028, 2016, 36.)

## 2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulussa pysyminen on tärkeää. Kun aikataulussa pysytään, työnjälki on parempaa eikä kiireen ja stressin vaikutus näy työnlaadussa ja turvallisuudessa. Jos laadulliset tavoitteet eivät täyty, se lisää kustannuksia ja venyttää aikataulua. Ajallisella suunnittelulla, kustannusten suunnittelulla ja laadunvarmistuksella on yhteys toisiinsa. (Ratu S-1228, 2010, 11.)

Tuotannosuunnittelu ja koko työmaa lähtee käyntiin aikataulusuunnittelusta. Ensimmäiseksi laaditaan projektiaikataulu. Projektiaikataulu on karkea suunnitelma, joka tarkentuu työmaan edetessä. Yleisaikataulun avulla saadaan näkyviin vain työmaan pääpiirteet, mutta rakentamisvaiheittain luodulla aikataululla työmaata pystytään jo ohjaamaan. Yleisaikataulun nimikkeistön pääkohdat ovat

- maanrakennustyöt
- perustustyöt



- runkotyöt
- vesikatto
- ovet ja ikkunat
- väliseinät
- pintatyöt
- kalusteet ja varusteet
- laitteet
- viimeistelytyöt
- toimintakokeet ja tarkastukset
- vastaanotto. (Ratu KI-6028, 2016, 18.)

Vaikka aluksi aikataulut suunnitellaan karkeasti, tulee niiden silti olla toteutuskelpoisia ja perustua menekin ja työmäärän laskentaan. Vielä tarkempaan aikatauluun päästään viikkoaikataululla. (Ratu KI-6028, 2016, 8, 18.)

Aikataulut suunnitellaan etukäteen ennen työhön ryhtymistä, mutta työnaikainen ohjaus ja valvominen on vielä tärkeämpää. Hyvin tehty aikataulu auttaa myös tuotannon ohjauksessa. Kun tehty aikataulu on konkreettinen ja tuotokseen sidottu, niin sen avulla tuotantoa on helpompi koordinoita. Aikataulu ei ole vain työkalu, jota vilkaistaan ja nopeasti tarkistetaan jokin ajankohta, vaan aikataulun avulla tuotantoa ohjataan ja pidetään kurissa. Jos aikataulusta ei pidetä kiinni, se ei vaikuta vain kyseiseen työvaiheeseen, vaan se voi vaikuttaa koko työmaahan ja sitä kautta viivästyttää koko työmaan valmistumista. Aikataulua valvottaessa työnjohdon tulee olla ajan tasalla tehtävien suhteen. Poikkeamat aikataulussa tulee huomata nopeasti ja niihin pitää heti puuttua. (Ratu KI-6028, 2016, 19.)

Aikataulusuunnittelussa on eri vaiheita, joiden merkitys ja keskinäinen järjestys riippuvat hankkeen laajuudesta, teknisestä vaikeudesta, kokonaiskeston kireydestä sekä aliurakointiasteesta ja työvoiman käyttöperiaatteesta.

Ajallisen suunnittelun perusvaiheet ovat

- rakennusaikataulun kireyden tarkistus
- tehollisen rakennusajan laskenta
- kohteen ositus
- aikataulutehtävien muodostaminen

- työtehtävien mitoittaminen
- työjärjestyksen suunnittelu ja valinta
- tehtävien tahdistus ja rytmitys
- tuotantoa palvelevan aikataulun teko
- tehdyn aikataulun toteutuskelpoisuuden tarkistus. (Ratu KI-6028, 2016, 19.)

Aikataulun tekovaiheet eivät ole kiveen hakattuja, vaan edeltäviin suunnitteluvaiheisiin voidaan vielä palata hankkeen edetessä. Vasta työn ja aikataulusuunnittelun edetessä voidaan huomata aiempien suunnitteluvaiheiden ongelmakohdat ja virheet. Mitä lähempänä tuotantoa varsinainen työaikataulu tehdään, niin sitä lähempänä oikeellisuutta se on. (Ratu KI-6028, 2016, 20.)

Aikataulusuunnittelua varten tulee tutustua huolellisesti työmaan asiakirjoihin. Suunnitelmat, urakka-asiakirjat ja tavoitteet tulee tarkistaa ja niiden avulla ruvetaan laatimaan aikataulua. Aikataulun pituuteen vaikuttaa tavoitteet ja kuinka monta henkilöä on mahdollista saada työtä tekemään kannattavalla tavalla. Aina ei työtä saada nopeammin tehtyä, vaikka työntekijöiden määrää lisättäisiin. Aikatauluissa tulee ottaa huomioon töiden suorituspaikka ja se, ettei töissä tule päällekkäisyyksiä, niin että töitä ei luontevasti päästä jatkuvasti tekemään. Työpaikasta toiseen hyppiminen hidastaa työn tekoa ja johtaa helposti viivätyksiin. (Ratu KI-6028, 2016, 20.)

Yleisaikataulu kuvaa koko hankkeen suunniteltua kulkua. Yleisaikataulu on koko tuotannon malli. Yleisaikataulussa mitoitetaan pääresurssit. Yleisaikataulu on pohja tarkemmille aikatauluille, kuten rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille. Yleisaikataululla on kolme ajankohtaa, jolloin se laaditaan: alustava-, sopimus- ja työaikataulu. Lopullisella yleisaikataululla valvotaan kohteen työaikaista etenemistä. (Ratu KI-6028, 2016, 30.)

Yleisaikataulun laatii päätoteuttaja. Yleisaikataulu laaditaan ennen kohteen aloitusta ja alustavaa yleisaikatulua käytetään sopimusneuvotteluissa ja urakkatarjouksissa. Päätoteuttaja muokkaa yleisaikataulua neuvotteluiden pohjalta ja sitä kautta aikataulu saadaan sovitettua sopimaan eri urakoitsijoille sopivaksi. (Ratu KI-6028, 2016, 30.)

Lähtötietoina työaikataulun laatimiselle ovat:

- alustava yleisaikataulu

- suunnitelmat, työselostukset ja piirustukset
- sopimusasiakirjat
- määrälaskelma
- kustannusarvio
- työmenetelmät
- työvoiman käyttö
- edellisten kohteiden vastaavat aikataulut
- resurssit
- huomioon otettavat erityiset rakennusolosuhteet
- lomat ja vapaapäivät (Ratu KI-6028, 2016, 30).

Yleisaikataulun tehtävänimikeet laaditaan teknisten suunnitelmien perusteella. Nimikkeitä yleisaikataulussa voi olla 20–40, mutta tarvittaessa myös enemmänkin. Yleisaikatauluun sovitetaan myös välitavoitteet. Alustavassa yleisaikataulussa työtehtävien ajallisessa mitoituksessa käytetään työvaiheajoja T4. Kun aikataulua lähdetään tarkentamaan alustavasta kohti valmista yleisaikataulua, niin silloin käytetään tehollista työvuoroaika T3. Tehollinen työvuoroaika ottaa huomioon häiriöt. Häiriöitä ovat yli tunnin mittaiset katkokset. Näiden häiriöiden varalle laaditaan pelivaraa aikatauluun ja näin yritetään varmistaa töiden jatkuvuus seuraavaan työvaiheeseen ongelmitta. Hyvänä apuna aikataulujen laatimisessa ovat edellisten kohteiden tiedot toteutuneista ajoista. (Ratu KI-6028, 2016, 31.)

Yleisaikataulun esitystapa on usein jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio. Yleisaikataulussa esitetään

- aikataulutehtävä
- nimikkeistötunnus
- tehtävän numerointi
- menekki
- työryhmä
- kesto
- ajoitus
- riippuvuudet. (Ratu KI-6028, 2016, 31.)

Rakentamisvaihe aikataulu ei käsittele koko rakennusaikaa. Rakentamisvaihe aikataulu käsittelee tietyn ajanjakson tai tietyn rakentamisvaiheen. Sen avulla pyritään varmistamaan, että työaikataulussa olevat työsuoritukset saavutetaan sovituksessa ajassa. Rakentamisvaihe aikataulu ottaa huomioon teholliset työmenekit, tehtävien päällekkäisyydet ja vaihtoehtoiset toteutustavat. Laatimisen apuna käytetään työaikataulua ja rakentamisvaihe aikataulu on lähtökohtana viikko aikataululle. (Ratu KI-6028, 2016, 31.)

Rakentamisvaihe aikataulun pituus vaihtelee rakentamisvaiheiden pituuden mukaan. Aikataulun pituus vaihtelee kahden ja kuuden kuukauden välillä. Rakentamisvaiheita aikataulussa voivat olla maanrakennus- ja perustustyöt, runko- ja vesikattotyöt, sisävalmistusvaihe ja viimeistely sekä erillisenä osana luovutus. Rakentamisvaihe aikataulu laaditaan työmaalla. Hyvään lopputulokseen pääseminen vaatii tarkkaa aikataulun seuranta. Rakentamisvaihe aikataulu on ohjaamiseen riittävän tarkka sekä siinä on selkeästi osoitettu eri rakentamisen vaiheet. (Ratu KI-6028, 2016, 31.)

Rakentamisvaihe aikataulun perustana ja lähtötietoina käytetään

- sopimusasiakirjoja ja niissä esitettyjä erityisiä päivämääriä
- työaikataulua
- tuotannosuunnitelmia, joista voidaan aikatauluja tarkentaa
- määrälaskelmaa
- teknisiä suunnitelmia
- työmenetelmiä
- resursseja
- menekkitietoja (Ratu KI-6028, 2016, 31).

Rakennustyö vaihe aikataulussa aikataulu tehdään työaikataulun tai yleis aikataulun avulla. Rakennustyö vaihe aikataulussa työvaiheet on mitoitettu ja eri työvaiheiden rytmitykset on otettu huomioon. Eri työvaiheiden riippuvuudet toisistaan on huomioitu rakennustyö vaihe aikataulussa. Aikataulun laatimisessa käytetään apuna urakoitsijoiden yhteistyötä ja yhdessä sovitaan aikataulu sopivaksi. (Ratu KI-6028, 2016, 31.)

Rakennustyö vaihe aikataulun esitystapana on jana-aikataulu tai vaihtoehtoisesti paikka-aikakaavio. Tarkkuusvaatimukseksi tehtävien kestoille on asetettu yksi työvuoro eli 1 tv ja tehtävän ajankohdan tarkkuudeksi 0,5 viikkoa. Rakentamistyö vaihe aikataulussa esitetään

- nimike

- tehtävä ja sen määrä
- menekki
- tehtävän suorittaja
- ajallinen kesto
- riippuvuus muista töistä
- tehtävän ajoitus. (Ratu KI-6028, 2016, 31.)

Viikkoaikataulu on vielä tarkempi aikataulu ja käsittää lyhyemmän ajan mitä edeltävät aikataulut. Viikkoaikataulu laaditaan lähes viikoittain ja käsittää 1–3 viikon ajanjakson ja käsittää kaikki työvaiheet, joita tämän ajanjakson aikana tehdään. Viikkoaikataulun pyritään varmistamaan tavoitteiden täyttyminen ja pystytään helposti tutkia resurssien riittävyyttä. Aikaa verrataan määrään ja tätä kautta selviää, onko resursseja riittävästi vai tarvitaanko muutoksia, jotta pysytään aikataulussa. Viikkoaikataulun avulla työryhmien nokkamiehet ovat tietoisia työmaalla tehtävistä töistä viikoittain. Viikkoaikataulun avulla töitä johdetaan suoritettavaksi oikeassa järjestyksessä 1–3 viikon sykleissä. (Ratu KI-6028, 2016, 34.)

Viikkoaikatauluun kirjataan tavoitteet päivän tarkkuudella. Kun viikkoaikataulussa on tavoitteita ja eri työvaiheita, niin voidaan resursseja tarkastella siten, että jostain työvaiheesta voidaan irrottaa työntekijä toiseen työvaiheeseen, jotta kyseisen työvaiheen tavoitteet saavutetaan. Työnjohtajien tulee olla toisiinsa yhteydessä ja sovittaa samalla alueella olevien töiden lomituksesta järkevällä tavalla ja niin ettei työt hidastu tai seisahdu. (Ratu KI-6028, 2016, 34.)

Viikkoaikataulussa lähtötietoina käytetään

- työ- ja rakentamisvaihe aikataulua
- edeltävän viikkoaikataulun suunnitelmaa ja sen aikaisia toteutuksia
- erityissuunnitelmia ja tehtäväsuunnitelmia
- resursseja
- materiaalien toimituksia
- tehtävien valmiusastetta
- toteutuneita työmenekkejä
- edellisten kohteiden ja työtehtävien saavutuksia. (Ratu KI-6028, 2016, 34.)

Viikkoaikataulun esitystapana on jana-aikataulu. Kestot merkataan aikatauluun 2–4 tunnin tarkkuudella ja ajankohdat merkataan 4–8 tunnin tarkkuudella. Tehtävistä tulee merkata

- tehtävän nimi ja sijainti
- määrä- tai työsaavutustavoite
- resurssit
- kesto. (Ratu KI-6028, 2016, 35.)

Viikkoaikataulun, kuten muidenkin aikataulujen, tulee olla huolellisesti tehtyjä ja toteutuskelpoisia. Viikkoaikataulussa jokainen tehtävä tulee määritellä tarkasti oikean pituiseksi. Huomioon tulee ottaa työjärjestyksen oikea järjestys. Työmäärän laskennassa noudatetaan tarkkutta. Jokaista tehtävää varten tulee olla edellytykset kunnossa tehtävän suoritusta varten. (Ratu KI-6028, 2016, 35.)

Jos viikkoaikataulussa merkittyä tehtävää ei saada suoritettua luvatussa ajassa, niin tulee selvittää, mistä tämä johtuu. Syiden etsimisellä vastaavat ongelmat voidaan välttää tulevaisuudessa. Yhteistyöllä tutkitaan asiaa ja kehitetään työntekemistä kohti parempaa suuntaa. (Ratu KI-6028, 2016, 35.)

### 2.3 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaan perustamisvaiheessa työmaalla luodaan projektisuunnitelma. Projektisuunnitelma sisältää ohjeet työmaan johtamisesta. Projektisuunnitelma on työmaakohtainen, mutta suunnitelman tyyli on päätötuttajan toimintamallin mukaan laadittu asiakirja. Suunnitelmasta selviää organisaatiokaavio työmaalle, jota suunnitelma koskee. Projektisuunnitelmaan kirjataan työmaan kokouskäytännöt. (Ratu S-1229, 2011, 1.)

Työmaan tavoitteet selvitetään ennen työmaan alkua tavoitekokouksessa. Kokouksessa tarkastetaan työmaan aloitustilanne, tuotannosuunnitelmat ja miten työmaan tavoitteita mitataan ja miten onnistuminen mitataan. Tavoitekokouksen antamia tavoitteita ja niiden toteutumista seurataan läpityömaan aika-ajoin pidettävien seurantakokousten avulla. Seurantakokousten välillä tulee olla riittävän pitkä aikaväli, jotta saadaan selkeä kuva työmaan suunnasta. Työpäällikön johdolla kokouksessa käsitellään työmaan tilanne. (Ratu S-1229, 2011, 2.)

Työmaan aloituspalaveria voidaan pitää ensimmäisenä palaverina työmaankäynnistymisen yhteydessä. Aloituspalaverissa paikalla yleisesti ovat työmaalla toimivat työmaamestarit, kustannuslaskija, työmaainsinööri, jos työmaalle on nimettynä, hankinnoista vastaava henkilö ja vastaava työnjohtaja. Aloituspalaverissa projektinjohto tarkastelee kaikkia työmaan oleellisia asioita. Palaverissa tarkennetaan työmaajohdon vastuunjako. Palaverin avulla projektinjohto selvittää, kuinka työmaa käynnistetään. Kohteen koko ja kohteen erilaiset rakentamismuodot määrittävät, kuinka paljon aloituspalaverissa käsitellään asioita. Aloituspalaverista, kuten muistakin palavereista, laaditaan muistio, jossa on käsitellyt asiat pääkohdittain. Muistio sisältää

- perustiedot kohteesta
- tavoitteet ja aikataululliset rajat
- työmaanorganisaation
- mahdolliset kiireelliset hankinnat
- kustannusarvion
- hankinta- ja urakkarajojen sopimukset
- omien töiden ja aliurakoiden tiedot
- ohjeet työnsuunnitteluun toteutusvaiheessa
- kuinka lisä- ja muutostöiden kohdalla menetellään
- suunnittelijoiden yhteystiedot
- aliurakoitsijoiden yhteystiedot
- viranomaisilmoitusten ja muiden asiakirjojen hoitamisen ohjeen. (Ratu S-1229, 2010, 3.)

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on määritetty, että rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä aloituskokouksen pitämisen. Viranomainen tarkastelee hankkeen vaativuutta ja kaikkia rakentamiseen liittyviä asioita, jotka vaikuttavat lopputulokseen. Jos viranomainen määrää kokouksen pidettäväksi, niin rakennushankkeeseen ryhtyvällä on velvollisuus huolehtia, että aloituskokous pidetään ennen töiden alkua. Kokoukseen tulee kutsua rakennusvalvontaviranomaisen edustaja, rakennushankkeeseen ryhtyvä tai edustaja, pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja. Kokouksen pöytäkirjaan kirjataan rakennushankkeeseen ryhtyvää tahoja koskevat velvoitteet, organisaatio, vaadittavat tarkastukset ja muut selvitykset. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 17.1.2014/41, 17. luvun 121. §.)

Työmaakokous on kokous, jossa on koolla projektipäällikkö, vastaava työnjohtaja, muut työnjohtajat ja lisäksi paikalle kutsutaan aina tarpeen vaatiessa eri sopijapuolia ja

asiantuntijoita ja suunnittelijoita. Työmaakokouksessa käsiteltävinä aiheina ovat sopimus asiat, suunnittelu ja valvontaan liittyviä yleisiä työmaata koskevia asioita. Ennen kokouksen pitämistä laaditaan kirjallinen asialista, johon on listattuna kaikki kokouksessa käsiteltävät asiat. Työmaakokous pidetään yleisesti kerran kuukaudessa. (Ratu S-1229, 2010, 4.)

Urakoitsijakokous työmaalla käsittelee pää- ja aliurakoitsijan välisiä asioita. Urakoitsija kokouksiin koolle kutsutaan vastaavan työnjohtajan lisäksi muita pääurakoitsijan työnjohtajia ja sivu- tai aliurakoitsijoiden edustajia. Urakkasopimukseen on hyvä kirjata velvollisuus osallistua urakoitsijakokouksiin. Kokouksessa saadaan nopeasti ja tehokkaasti jaettua tietoa eri urakoitsijoiden kesken. Kokouksessa pyritään yksimieliseen ratkaisuun ongelmatilanteissa. (Ratu S-1229, 2010, 4.)

Työmaan viikkopalaveri on viikoittain pidettävä palaveri. Palaverissa työmaan työnjohtajat käyvät läpi työmaan tilanteen ja keskustelevat kuinka työt saadaan sovitettua yhteen. Tilanneilmoituksessa on ilmoitettuna resurssit, turvallisuusasiat, aikataululliset muutokset tai poikkeamat ja muut yleiseen jakoon tiedotettavat asiat. (Ratu S-1229, 2010, 4.)

## 2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Ennen hanketta ja hankkeen aikana yhtenä tärkeimmistä asioista on työnturvallisuus ja työn tekeminen turvallisella tavalla. Turvallisuudesta huolehtiminen työmaalla on lailla määrätty tapahtuvaksi. Rakentamisen turvallisuutta säätelee monet lait. Kun työmaalla turvallisuus asiat ovat kunnossa, vaikuttaa se positiivisesti myös työilmapiiriin ja työntekijöiden motivaatioon tehdä työnsä kunnolla ja ylläpitää turvallisuustasoa. Tapaturmat ovat myös yritykselle todella kalliita, joten työturvallisuudesta vastaamalla voidaan välttää ylimääräisiltä kuluilta. (Ratu KI-6020, 2010, 20.)

Työmaan turvallisuudesta vastaaminen lähtee työmaan ylimmästä johdosta edeten aina työntekijöiden vastuuseen asti. Jokaisen työmaalla toimivan henkilön tulee sitoutua noudattamaan annettuja turvallisuusohjeita ja toimimaan siten, että työskentely työmaalla on mahdollisimman turvallista. (Ratu KI-6020, 2010, 21.)

Tuotannosuunnittelussa ja muuhun suunnitteluun liittyy aina myös osana turvallisuus suunnittelu. Työturvallisuuden varmistaminen otetaan huomioon myös laadittaessa tuotantototeutusta ja aikataulua. Hankkeen riskienarviointi, turvallisuusasiakirjat ja



turvallisuus ja aluesuunnitelma ovat keskeisessä roolissa turvallisuusasioita pohdittaessa. Työturvallisuuteen liittyy myös monia erityissuunnitelmia, kuten

- pölyntorjuntasuunnitelma
- meluntorjuntasuunnitelma
- putoamissuojasuunnitelma. (Ratu KI-6020, 2010, 21.)

Vaikka turvallisuusasioita suunnitellaan yhteistyössä rakennuttajan, pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden kesken, niin suunnittelua voidaan jakaa tietyille osapuolille. Hankkeen jokaisessa vaiheessa on omat turvallisuuteen liittyvät asiat, joita tulee suunnitella ja ohjata kohti turvallista työntekoa. Hankkeen joka vaiheessa pyritään kartoittamaan hankkeen turvallisuusriskit. (Ratu KI-6020, 2010, 21.)

Jo hankkeen tarjouspyyntövaiheessa rakennuttaja laatii hankkeen turvallisuusasiakirjan. Turvallisuusasiakirjasta selviää hankkeen keskeisiä turvallisuustietoja, joiden huomioon ottaminen on tärkeää toteutusta suunniteltaessa. Erityisesti tässä asiakirjassa kiinnitetään huomiota vaativiin ja vaarallisiin töihin. Hankkeen alussa tehtyyn turvallisuusasiakirjaan lisätään ja tarkennetaan asioita aina hankkeen kulkiessa eteenpäin. (Ratu KI-6020, 2010, 23.)

Turvallisuussuunnitelmaa laadittaessa ratkaistaan, miten esille tulleet riskit hallitaan hankkeen aikana. Turvallisuussuunnitelma on osa tarjoukseen liitettävää materiaalia. Turvallisuussuunnitelma sisältää muun muassa seuraavat asiat:

- toteutusorganisaation
- tehtävien vastuut
- riskien arvioinnin
- työmaan aluesuunnitelman
- liikennejärjestelyt
- yleiset turvallisuussuunnitelmat. (Ratu KI-6020, 2010, 24.)

Työmailla turvallisuutta voidaan mitata viikoittain suoritettavalla TR-mittauksella. TR-mittauksessa havainnoitsija kiertää koko työmaan ja havainnoi kaikista puutteista ja myös merkitsee havainnoiksi ei virheelliset havainnot. Mittauksen suorituksesta vastaa päätoimittaja. TR-mittauksessa on eri osa alueita, jotka huomioidaan, näitä ovat:

- työskentely
- telineet, kulkusillat ja tikkaat

- koneet ja välineet
- putoamissuojaus
- sähkö ja valaistus
- järjestys ja jätehuolto
- pölyisyys. (Työsuojeluhallinto 2020.)

Lähtökohtaisesti työmaalla olevat vaarat ja terveydelle uhkaa luovat vaarat poistetaan kokonaan työmaalta. Näiden vaarojen poistoon ja torjuntaan apuna käytetään oikeita työmenetelmiä ja teknisiä ratkaisuja. Aina ei ole mahdollista kaikkia vaaroja poistaa, joten työmaalla jokaisella työmaalla työskentelevällä tulee olla henkilökohtaisina suojaimina:

- pään suojaamiseen kypärä
- kuulon suojelemiseen kuulosuojaimet
- silmien suojaamiseen soveltuvat suojalasit
- työkäsineet käsien suojaamiseen viilloilta ja ruhjeilta
- jalkojen suojaamiseen turvakengät
- ihon suojaamiseen soveltuva vaatetus. (Ratu KI-6032, 2018, 24.)

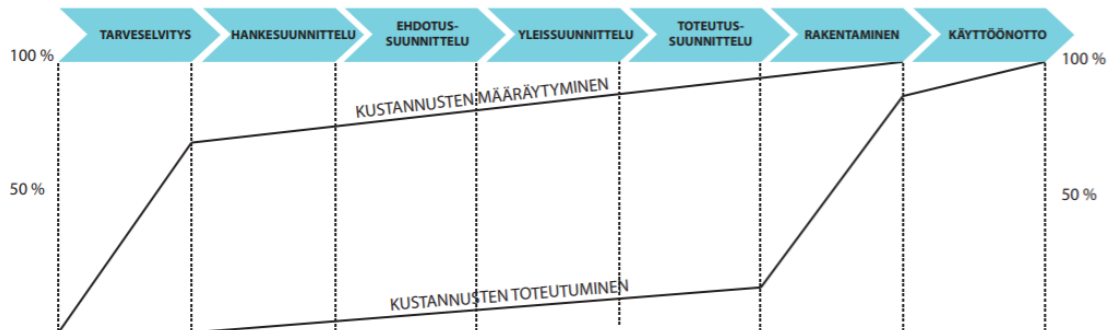
Lisäksi työmaalla tulee käyttää myös muita tarpeellisia suojaimia tilanteen sen vaatiessa. Esimerkiksi katolla, riipputelineissä ja nosturin henkilökorissa tulee käyttää henkilökohtaisia valjaita. (Ratu KI-6032, 2018, 26.)

Julkisivutöissä käytetään isoja nostimia ja muita työkoneita, joten turvallisuuden takaamiseksi nosto- ja työskentelyalue rajataan ja näin kulku estetään vaaralliselle vyöhykkeelle. Nostureiden ja nostimien kunnosta tulee huolehtia koko työskentelyn ajan. Kovalla tuulella nostoja ei saa tehdä turvallisuussyistä. (Ratu S-1197, 2002, 21.)

## 2.5 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa suunnittelulla ja sen tarkkuudella voidaan vaikuttaa hankkeen kustannuksiin. Todelliset kulut syntyvät hankkeen toteutusvaiheessa (kuva 1). Hankkeen toteutusvaiheessa työn tehokkuudella voidaan vaikuttaa hankkeen kuluihin. Rakennushankkeen laajuuden, aikataulun ja laadun kasvaessa kasvaa myös hankkeen kustannukset samassa suhteessa. Kustannukset pysyvät paremmin

hallinnassa, kun on selvillä yhteiset tavoitteet. Hankkeen kustannukselliset tavoitteet tulee asettaa realistiselle tasolle ja niiden tulee olla toteutettavissa. (Ratu KI-6033, 2018, 6.)



Kuva 1. Kustannusten määräytyminen ja toteutuminen (Ratu KI-6033, 2018, 8).

Hankkeen alussa suunnitelmien perusteella määräytyy kustannussuunnitelma ja tavoite. Uusia suunnitelmia verrataan jo aikaisemmin valmistuneisiin kohteisiin ja näillä tiedoilla saadaan tarkka kuva tulevista kustannuksista. Aloitusvaiheessa asetetulla kustannusarviolla kaikilla on tieto budjetista ja tämän budjetin avulla hanketta lähdetään viemään eteenpäin. Onnistunut kustannusten hallinta vaatii koko hankkeen ajan tarkkaa seuranta ja hallintaa kustannusten osalta. Rakentamisen aikana oikeanlainen ja systemaattinen kustannusten ohjaus ja valvonta helpottavat suurelta osin kustannustavoitteessa pysymistä. Hankkeen aikana kustannuksiin voi tulla muutoksia ja näistä yllättävistäkin kustannusten muutoksista tulee olla yhteiset pelisäännöt, miten kustannusten muutos hyväksytään ja miten kustannussuunnitelmaa lähdetään muuttamaan. (Ratu KI-6033, 2018, 6–7.)

Rakennussuunnitteluvaiheessa on tiedossa budjetti ja sen perusteella suunnitelmat tehdään sellaisiksi, että budjetissa pysytään. Kun suunnitelmat tarkentuvat, niin pystytään vielä tarkemmin tutkia materiaali- ja menekkitietoja ja tätä kautta kustannusten todellinen arviointi tulee myös tarkemmaksi. Suunnitelmien laajuus ja erilaiset detaljiratkaisut vaikuttavat kustannusten suuruuteen. Tieto siitä, miten työ tullaan suorittamaan ja mitä rakennustekniikoita rakentamisessa käytetään, auttaa kustannusten arvioinnissa. Toteutuneet kustannukset taltioidaan ja näitä tietoja voidaan käyttää, kun lasketaan uusia rakennushankkeita. (Ratu KI-6033, 2018, 7.)

Osaurakoissa, kuten projektinjohtourakoissa voidaan kustannuksiin saada säästöjä, kun urakan osa alueet kilpailutetaan eri urakoitsijoilla. Urakoiden laaja kilpailuttaminen lisää kilpailua ja näin luo säästöjä. Osaurakkamuodoissa kustannuksista saa tarkan kuvan urakkatarjousten myötä. Rakentamisvaiheessa suunnittelemalla saadaan pienennettyä lisä- ja muutostöiden määrää ja näin saadaan vähennettyä kustannuksia. (Ratu KI-6033, 2018, 17.)

## 2.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankinnat ja toimitukset työmaalle tulee ajoittaan niin, ettei töiden aloitus viivästy tai keskeydy materiaalin puutteen vuoksi. Hankintoja tehtäessä on seurattava aikataulua ja töiden etenemistä. Aikataulullisesti oikein mitoitettut tilaukset laskevat kustannuksia ja sitä kautta työn tuottavuus kasvaa. (Ratu S-1227, 2010, 1.)

Aliurakkasopimuksessa joko pelkkä työ tai sekä työn lisäksi myös materiaalit tulevat yhdeltä toimittajalta, joka on tarjouskilpailun perusteella valittu työ tekemään. Julkisivutöissä yleensä työ ja materiaali tulee aliurakoitsijalta. Työn ja materiaalin osuus vaihtelee urakoiden välillä suuresti. Harvinaisissa tapauksissa aliurakassa sovitaan vain työstä, mutta työssä vaadittavat materiaalit tulevat työn tilaajalta. Aliurakoiden töistä tehdään aina aliurakkasopimus. (Ratu S-1227, 2010, 2.)

Taloudellisesti vaativat ja suuret hankkeet, kuten julkisivutyöt, on viisainta hoitaa yrityksen hankintaosaston kautta. Työmaan hankintojen hoitamiseen voidaan nimetä oma henkilö, joka hoitaa hankintoja suoraan työmaalta käsin ilman välikäsiä ja yrityksen muuta organisaatiota. Hankintoja mietittäessä tulee perehtyä tarkasti piirustuksiin ja niistä tutkia tarvittavat materiaalit ja niiden tarvittavat määrät. (Ratu S-1227, 2010, 6.)

Hankintasuunnitelma auttaa työmaata pysymään aikataulussa ja työmaalle tarvittava materiaali saapuu työmaalle silloin kuin sitä tarvitaan. Hankintasuunnitelma on hyvä laatia mahdollisimman aikaisessa vaiheessa projektia. Hankintasuunnitelmassa on esillä hankintakokonaisuudet ja näille kokonaisuuksille nimetty vastaava henkilö. Suunnitelmassa on aikataulutettu, milloin hankinnat on suoritettava ja milloin hankintojen on määrä saapua työmaalle. (Ratu S-1227, 2010, 6.)

Rakennushankkeen ollessa aivan alkutekijöissä ensimmäisiä hankintoja ruvetaan jo tekemään. Osa hankinnoista on kiireellisiä ja ne tulee suorittaa heti työmaan käynnistyessä. Myös hankinnat, joissa on pitkät toimitusajat, on syytä laittaa hankintaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Julkisivukaseteissa on pitkät toimitusajat ja määrät voivat olla suuria, joten myös nämä on syytä laittaa hankintaan ennen kuin työmaa on siinä vaiheessa, että niitä päästäisiin asentamaan. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

Materiaalien suunnittelussa ja valinnassa tulee ottaa huomioon olosuhteet, joihin kyseiset hankinnat tulevat. Varsinkin julkisivukasettien tulee kestää todella hyvin vaihtelevat sääolot. Julkisivukasetit ovat hyvä esimerkki määrämittaan toimitettavista materiaaleista. Julkisivukasettien tilaaminen tapahtuu piirustuksista laskemalla sekä työmaalla tehtävillä mittauksilla. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

Työmaan logistiikan toimivuus on avainasemassa työmaan sujuvuuden kannalta. Logistiikkasuunnitelma keskittyy pohtimaan työmaan logistiikkaan liittyviä asioita. Työmaalla tulee järjestää logistiikka niin, että kuorman purku ja varastointi on yksinkertaista ja nopeaa. Varastoinnin ja kuorman purun tulee tapahtua niin, että päästään minimoimaan työmaan sisäiset siirrot. Logistiikkasuunnitelma ottaa kantaa myös siihen, että toimitukset tulevat ajallaan eikä montaa toimitusta saavu työmaalle samanaikaisesti, jolloin työmaan purku ja varastointi vaikeutuisivat. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

## 2.7 Laadunvarmistus

Laadulla saadaan luotua kilpailuetua, nostettua asiakkaan odotuksia ja herätettyä huomiota. Laatu voidaan jakaa neljään eri elementtiin: suunnittelun laatu, valmistuksen eli työn laatu, ympäristökeskeinen laatu ja lisäksi asiakkaan havaitseman suhteellinen laatu. Suunnittelun laadulla tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin suunnittelija on ottanut huomioon asiakkaan toiveet. Suunnitelmien laatumittarina voidaan pitää sitä, että suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia ja täyttävät hyvän rakennustavan vaatimukset. Suunnitelmissa luotujen toteutusten tulee olla turvallisia ja huomioida koko rakennuksen elinkaaren. Valmistuksen laadun ollessa korkea, tuote vastaa valmistuksen jälkeen sitä, mitä suunnitelmissa sanotaan. Ja työt on suoritettu sovituksessa aikataulussa kustannustavoitteiden puitteissa ja turvallisesti. Ympäristökeskeinen laatu kuvaa erilaisia tuotteelle asetettuja vaatimuksia, kuten tuotteen turvallisuutta. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on odotusten ja toteutuneen laadun täyttyminen tai täyttymättä jääminen. (Ratu KI-6029, 2017, 7, 11.)

Laatujohdaminen on eräs johtamisen malli, jonka avulla pyritään aina kehittymään laadullisesti. Laatua kehitetään pitkällä tähtäimellä ja jokaisesta tehdystä työstä pyritään löytämään jotain parannettavaa. Tärkeimpänä huomioon otettavana asiana on asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen ja niihin oikean ratkaisun luominen ja pyrkimys hyvään lopputulokseen. Laatujohdetun johtamisen tavoitteiden selkeys ja jokaisen organisaatiossa olevan mukana olo kohti laadukkaampaa tekemistä ovat laatujohdamisen kannalta erityisen tärkeitä asioita. (Ratu KI-6029, 2017, 9.)

Laadunvarmistus alkaa jo tarjous- ja sopimusvaiheessa. Tarjousasiakirjojen ja siihen liittyvien liitteiden avulla voidaan jo vaikuttaa tuleviin materiaaleihin ja muihin, joiden avulla tuleva laatu luodaan. Valmisteluvaiheessa otetaan huomioon laatuun vaikuttavat riskit ja huomioidaan laadunvarmistustoimet. Valmisteluvaiheessa laadunvarmistuksen toteutusta käsitellään aloituspalaverissa. Rakennusvaiheessa toteutetaan työt suunnitelmien mukaan ja suunnitelmissa mainituilla työvälillä ja materiaaleilla. Rakentamisvaiheessa on tärkeää ilmoittaa vastaan tulevista mahdollisista puutteista ja ongelmista. Ongelmakohtien ratkaisujen ja muiden päätösten kohdalla on tärkeää, että kaikki asiat on dokumentoitu ja kirjattu ylös. Luovutusvaiheessa tarkastellaan työnjälkeä ja vastaako työnjälki sovittua laatua. Aikataulussa olisi hyvä olla varattuna aikaa myös tarkastuksille ja virheiden korjaamiselle. (Ratu KI-6029, 2017, 14.)

Työmaalla tapahtuvan laadunvarmistuksen eri vaiheet ovat

- Toivotun laatutason määrittäminen.
- Projektisuunnitelman teko.
- Riskien arviointi ja riskien torjunta.
- Tehtäväsuunnitelma.
- Aloituspalaveri.
- Mestan vastaanotto.
- Mallikatselmus.
- Tehtävän tarkastus.
- Laadunvalvonta.
- Työn vastaanotto.

Työmaalla varmistetaan varsinaisesti, että haluttu laatu ja toteutettu laatu kohtaavat. (Ratu KI-6029, 2017, 18.)

Metallijulkisivun laatuvaatimuksissa huomioidaan levykohtaisesti, levyjen laatu, työstö ja taivutus. Suurempana kokonaisuutena arvioidaan liittymäkohdat muihin rakenteisiin ja miten niistä saadaan siistit ja rakennusteknisesti toimivat. Saumojen ulkonäköä ja tiiviyyttä tarkastellaan myös laadullisesta näkökulmasta. Levyjen tulee olla hyvin kiinnitettynä paikoilleen, eikä ne saa heilua tai pudota paikoiltaan. Lisäksi huomioita tulee kiinnittää asennuksessa työturvallisuuteen, että työt tehdään turvallisesti ja oikein. (Ratu KI-6029, 2017, 184.)

Ennen työhön ryhtymistä tulee selvittää, että työmaalla on riittävä kalusto, työvoima, materiaalit, tarvikkeet ja ajantasaiset suunnitelmat. Jokaisen työhön ryhtyvän tulee olla opastettuja työvaiheeseen. Ennen kuin työt voidaan aloittaa, on materiaalien oltava jo työmaalla ja järjestettynä työmaalle siten, ettei materiaaleja tarvitse siirrellä ylimääräisiä kertoja ja materiaalit ovat helposti otettavissa laitettavaksi seinälle. Jokaisen levyn varastoinnissa ja siirroissa tulee noudattaa suurta varovaisuutta, ettei pinta tai reunat vaurioidu. Jos pinta on vaurioitunut ja silti asennettu paikoilleen, niin vaurioituneen levyn vaihto voi olla todella työlästä ja näin viivästyttää työtä ja lisätä kustannuksia. (Ratu KI-6029, 2017, 184.)

Asennuksen aikana tulee huolehtia, että saumojen pysty- ja vaakalinjat pysyvät suorassa ja korkolinja on oikea. Kasetteja kiinnitettäessä toisiinsa tulee huolehtia, että kasettien reunat ovat kunnolla kiinnittyneinä toisiinsa. Kasettien taakse tulee jäädä riittävä rako tuuletuksen varmistamiseksi. (Ratu KI-6029, 2017, 184.)

Kun työt on päästy aloittamaan, niin ensimmäiseksi suoritetaan mallityö. Mallityön alueeksi sovitaan jokin riittävän suuri alue, josta pystytään tarkistamaan eri osa-alueita, kuten levytetty seinä, kulmat ja aukot. Mallityö tulee tehdä samalla tavalla ja samoilla välineillä kuin koko loppu työkin tullaan tekemään. Mallityössä tarkistetaan, että laatuvaatimukset täyttyvät ja työn jälki on ulkonäöllisesti hyvää. Mallityötä käytetään vertailukohdana kaikille muille työn osille siitä eteenpäin. Mallityön tulee tarkastamaan mestari, valvoja ja suunnittelija (Ratu S-1197, 2002, 25.)

Töiden valmistuttua kokonaan tai kun sovittu osakohde on valmistunut, niin kohteessa pidetään luovutustarkastus. Luovutustarkastuksessa tarkastetaan koko valmistunut alue ja luovutetaan se tilaajan edustajalle. Tarkastukseen yleensä osallistuu samat henkilöt kuin mallityön tarkastukseenkin. Julkisivutoissa harvemmin on enää seuraavaa työvaihetta, joten tarvetta seuraavan työvaiheen edustajan läsnäololle tarkastuksessa ei ole. Tarkastuksessa tutkitaan samoja asioita kuin mallityön tarkastuksessa. Laadullisesti

tutkitaan koko alue ja jos puutteita tai virheitä havaitaan, niin ne kirjataan ylös ja urakoitsijan tulee korjata virheet sovituksessa ajassa. (Ratu S-1197, 2002, 26.)



## 3 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS TYÖMAALLA

Tässä luvussa käsitellään julkisivutyön tuotannosuunnittelua käytännössä työmaalla. Jokaisesta aihealueesta on kirjoitettu teoriaosuuteen pohjautuva käytännön osuus. Asioiden tuominen teoriasta käytäntöön työmaalle vaatii tarkkuuta ja ongelmienratkaisukykyä. Käytännön osuus perustuu kirjoittajan kokemuksiin työmaalla.

### 3.1 Tehtäväsuunnittelu

Ennen töiden aloitusta julkisivutyöstä tehtiin tehtäväsuunnitelma. Julkisivutyö on taloudellisesti, ajallisesti ja laadullisesti todella merkittävä työvaihe. Julkisivutyön tehtäväsuunnitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota näin suuressa ja ulkonäöllisesti värikkäässä rakennuksessa, koska rakennus on sijainnillisesti todella keskeisellä paikalla. Urakkaan kuului julkisivukasettien ja muotolevyjen asennus sekä reunojen pellitykset. Rakennuksen ollessa uusi ei työhön sisällynyt mitään purkutöitä. Julkisivut olivat monessa eri tasossa ja kattotasanteita oli useampia, joilta työtä tehtiin erilaisilla nostimilla ja telineillä. Suurin osa töistä saatiin suoritettua käyttämällä mastolavoja, mutta käytössä oli myös kuukulkijoita, saksinostimia ja alumiinilineitä. Pinta-alallisesti kasettia ja värikkäitä alumiinilevyjä oli noin 7 000 m<sup>2</sup> ja lisäksi oli vielä taitettuja levyjä sekä erilaisia säleikköjä.

Koska TEH Saneeraus oli erikoistunut juuri julkisivutöiden tekoon, niin tehtäväsuunnitelman ja töiden aloituksen teko oli helppoa. Osaavan työnjohdon ja osaavien asentajien ansiosta työt saatiin nopeasti käyntiin. Tehtäväsuunnitelmassa tarkasteltavina asioina, oli aikataulut ja järjestys miltä sivulta julkisivukasettien asennus aloitetaan. Tehtäväsuunnitelman avulla saatiin selkeys juuri asennusjärjestykseen, laatuvaatimukseen, työturvallisuuteen, materiaaleihin ja siihen millä kalustolla työtä lähdetään tekemään,

Ennen julkisivujen pintamateriaalien asennusta oli betonielementit asennettu paikoilleen toisen urakoitsijan toimesta. Uusien betonielementtien päälle asennus aloitetaan rankojen asennuksella ja jos betonielementtien asennuksessa on tullut pykäliä, niin tässä vaiheessa rankojen asennusvaiheessa kasettien linjat saadaan suoritettua. Rankojen asennus joka seinällä ei ollut samanlaista. Taustamateriaalien vaihtelut ja pintojen taserojen seurauksena rankajärjestelmän asennuksessa oli omat haasteensa ja ongelmakohtiin ratkaisujen löytäminen otti oman aikansa.

### 3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulun laatiminen aloitettiin hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä. Julkisivujen verhoilun aikataulu sisällytettiin yleisaikatauluun. Julkisivutöiden kasetointi päästiin aloittamaan jo ennekuin kaikki betonielementit olivat edes asennettuna paikoilleen. Ajallisessa suunnittelussa huomioitiin rakennuksen valmiusaste joka ilmiansuunnalla ja mistä kasetointi olisi parasta aloittaa. Kasettien asennus aloitettiin rakennuksen länsi- ja pohjoispuolelta. Asennukset aloitettiin julkisivuosuuksilta, jotka päästiin tekemään maassa olevilta mastolavoilta ja kun kaikki mastolavoilta asennettavissa olevat kasetit oli asennettu, niin seinustalle, johon mastolavaa ei saatu, pystytettiin rakennustelineet, joilta asennus suoritettiin. Näiden sivujen ollessa lähes valmiita siirryttiin kasetteja asentamaan kattotasanteille. Julkisivujen verhoilun tekeminen on viimeisiä työvaiheita ulkopuolisilla julkisivuilla.

Aikataulullisesti seuranta suorittaessa oli huomioitava, että edeltävät työvaiheet olivat valmiita ennen julkisivuverhouksen asennusta. Jokaista seinustaa ei kerralla päästy asentamaan valmiiksi asti. Pohjois-, itä- ja eteläseinustalla oli puuttuvia rakenteita vielä silloin, kun näille seinustoille oli julkisivuverhouksen asennus jo aloitettu. Aikataulullisesti jouduttiin odottamaan, että näille seinustoille saatiin rakenteet valmiiksi ennen kuin julkisivuverhous päästäisiin viimeistelemään. Työn aikataulullisessa mitoittamisessa pohdittiin työn määrää ja työkohteen sijaintia, että työn ajoitus osuu juuri oikeaan kohtaan ja esimerkiksi juuri eteläseinustalla sijaitseva tavaran vastaanottoalueen toiminta häiriintyisi mahdollisimman vähän ja tätä kautta ei aiheuttaisi suurta häiriötä työmaalle.

Näin suuren työmaan alussa tehtävä aikataulu on todella vaikea tehdä sellaiseksi, että siinä pysyttäisiin alusta loppuun asti. Alussa työt sujuivat todella hyvin, mutta sitten töiden yhteensovittaminen muiden urakoitsijoiden kanssa hankaloitui ja jokainen oli vähän toistensa tiellä tai jotain joutui odottamaan. Aikataulun muutoksiin reagoitiin heti, kun huomattiin, että haasteita on luvassa. Aikataulupalaverien pitäminen ja töiden uudelleen sovittaminen yhteen muiden urakoitsijoiden töiden kanssa tehtiin työmaan aikana useampaan kertaan. Kohteen koon kasvaessa myös aikataululliset haasteet kasvavat samassa suhteessa.

### 3.3 Työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit

Ennen julkisivutöiden aloitusta urakkasopimuksen kirjoittamisen jälkeen työmaalla pidettiin urakan aloituspalaveri. Aloituspalaverissa käytiin läpi suunnitelmat ja vielä silloin suunnittelematta olevien detaljien hyväksymisestä sovittiin erikseen. Urakan sisällön tarkka tutkiminen ennen töiden aloitusta auttoi sisäistämään tulevia tehtäviä. Materiaalien väreistä ja malleista tarkasteltiin, mitä sopimukseen ja suunnitelmiin asioista oli kirjattu. Sovittiin viikoittaisen suoritusasoilmoituksen lähettämistä. Aloituspalaverissa lisäksi otettiin kantaa turvallisuuteen liittyviin asioihin. Uusien työntekijöiden saapuessa työmaalle tuli jokaisen käydä pääurakoitsijan järjestämässä turvallisuusperehdytyksessä. Tikkailta ei saa työskennellä. Turvallisuusasioihin liittyi myös työskentely telineillä ja nostimissa. Aikataululliset asiat käytiin läpi heti aloituspalaverissa. Laadunvarmistukseen annettiin ohjeistusta koskien malliasennuksia ja lopputarkastuksia.

Työmaalla pidettiin useampaan otteeseen aikataulua käsittelevä palaveri erilaisten muuttuneiden asioiden takia. Aikataulupalaveriin osallistui vastaava työnjohtaja, pääurakoitsijan työnjohtaja, TEH:in projektipäällikkö ja työnjohtaja. Lisäksi osassa aikataulupalaverissa oli mukana myös muita aliurakoitsijoita ja tavarantoimittajia.

Työmaalla pidettiin joka tiistaiamu viikkopalaveri, johon jokaisen urakoitsijan tuli toimittaa suoritusasoilmoitus. Palaveriin osallistui pääurakoitsijan useampia työnjohtajia sekä jokaisen aliurakoitsija yrityksen työnjohtaja. Viikkopalaverien avulla jokainen urakoitsija oli tietoinen lyhyellä aikavälillä tapahtuvista muutoksista ja töistä työmaalla. Poikkeusolosuhteitten takia palaverit pidettiin etänä Skype-sovelluksen kautta.

### 3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työmaalla työturvallisuuteen suhtauduttiin vakavasti. Jokainen työmaalla oleva vastaa turvallisesta työpaikasta. Jokainen uusi työmaalle saapuva työntekijä kävi perehdytyksessä ja vasta perehdytyksen jälkeen pääsi aloittamaan työt työmaalla. Työntekijöillä tuli olla voimassa oleva työturvallisuuskortti. Tarkalla ja jatkuvalla valvonnalla työntekijät noudattivat yhteisiä ohjeita. Kun alusta asti painotetaan työn tekemistä turvallisesti ja käyttämään henkilökohtaisia turvavarusteita, niin silloin näitä ohjeita myös noudatetaan.

Ennen työmaan alkua tehtiin turvallisuussuunnitelma, jossa listattiin kaikki työssä mahdollisesti eteen tulevat vaarat työt vaihe vaiheelta ja miten vaaroja pyritään välttämään ja ehkäisemään. Turvallisuussuunnitelma tehtiin valmiiseen pohjaan, johon listaus oli helppo tehdä.

Toimiessa aliurakoitsijana Hartelan johtamalla työmaalla oli heidän vastuullaan viikoit- taisten TR-kierrosten pitäminen. Mittauksissa ja raportoinneissa käytössä oli Congrid- ohjelmisto. Joista sitten tuli raportti jokaiselle aliurakoitsijalle, jos oli jotain huomautetta- vaa turvallisuuteen liittyen. Yleisesti ottaen työmaan turvallisuustaso oli hyvä. Itse vasta- sin omista työntekijöistä, että he noudattavat annettuja ohjeita ja tarvittaessa korjaavat TR-kierrokselta tulleet virheet tai puutteet. Työmaalla oli kiinnitetty erityistä huomiota myös jätteiden lajitteluun ja kierrätykseen.

Kyseisen kohteen ollessa uusi iso sairaalarakennus, julkisivutöissä tarvittiin erilaisia nos- timia, jotta jokaiseen kohtaan päästiin asentamaan julkisivukasetteja. Nostimina käy- tössä oli mastolavoja sekä kuukulkijoita. Mastolavoja käytettäessä ankkurointi seinään tulee tehdä tarkasti ja tukevasti. Mastolavan jalat tulee avata kokonaan auki ja alustan tulee olla tukeva. Mastolavan käytöstä ohjeistettiin, että kovalla tuulella mastolavaa ei saa käyttää. Kuukulkijoita käytettäessä tulee käyttää henkilökohtaisia valjaita, joita työ- maalla oli jokaiselle henkilölle varattuna omat. Nostimia käytettäessä rajattiin nostimen työskentely alue, ettei kukaan mene vaaralliselle vyöhykkeelle, jos jotain sattuu putoa- maan alas. Katolla lähellä räystästä työskenneltäessä tuli käyttää valjaita. Turvallisuus- syistä katolla olleet peltiniput sidottiin tukevasti työpäivän päätyttyä, ettei tuuli lennätä kasetteja tai muita pellin palasia alas katolta.

Viereisen rakennuksen katolla sijaitsi pelastushelikopterin laskeutumisalue, joka aiheutti omat ongelmansa ja huomioitavat asiat turvallisuuden kannalta. Korkeita nostureita käy- tettäessä tuli tieto nosturin pystyttämistä kertoa eteenpäin henkilöille, jotka vastasivat helikopterien lennonjohdosta. Helikopterikentän lähellä toimiessa tuli ottaa huomioon myös helikopterin roottoreista tuleva ilmavirta ja sen mahdollisesti aiheuttamat vaarat.

Työmaalla toimivan työnjohtajan työturvallisuuteen liittyviä työtehtäviä oli lähinnä valvoa, että työntekijät noudattavat turvallisuusohjeita ja työskentelevät turvallisesti. Lisäksi pää- urakoitsijan suunnalta oltiin yhteydessä turvallisuuteen liittyvistä asioista ja näiden asioi- den kertominen eteenpäin henkilöille, joita asia koskee, oli työnjohtajan vastuulla.

### 3.5 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Jo tarjouskilpailuvaiheessa alkaa budjetin muodostaminen. Tarjouskilpailuvaiheessa tehtiin ensimmäinen kustannusarvio, jota sitten lähdettiin tarkentamaan vaihe vaiheelta. Aliurakoitsijana osallistutaan tarjouskilpailuun, jonka perusteella valitaan, mikä yritys alkaa työtä tekemään. Tarjouskilpailun voittajalla on tiedossa, mitä urakasta tullaan saamaan yrityksen kassaan ja omat menot pyritään pitämään tämän summan alapuolella tai muuten työ tehdään tappiolla.

Työmaan kustannusten kertyminen alkaa jo enne kuin työt edes pääsevät alkuun. Julkisivutyössä käytettävää materiaalia ja valmistettavaa pinta-alaa on paljon, ja sitä kautta ensimmäiset suuremmat kustannukset tulevat juuri materiaali hankintojen kautta. Suuria määriä julkisivukasetteja työmaalle tilattaessa on varmistettava, että valmista pinta-alaa valmistuu ja valmiista työstä voidaan laskuttaa pääurakoitsijaa ja saada työstä rahaa yrityksen kassaan.

Kustannusten valvontaa suoritettiin läpi koko asennusvaiheen. Tarkalla seurannalla ja valvonnalla kustannukset saatiin pysymään hallinnassa. Töiden budjetointi oli tehty huolella ja tarkasti, joten kustannusten valvonta oli selkeää. Yrityksen vankka kokemus useista julkisivutöistä loi hyvän pohjan kustannusten suunnitteluun ja valvontaan.

### 3.6 Hankinnat ja logistiikka

Julkisivukasettien hankinnat suunnittelut aloitettiin jo kilpailuvaiheessa, koska kasettien määrä ja valmistus ottavat niin pitkän ajan. Arkkitehdin suunnitelmien mukaan alettiin miettimään hankintoja. Kasettien suuren määrän takia toimitusten ajankohta ja mitä kasetteja työmaalle toimitettiin milloinkin, oli mietittävä tarkkaan, ettei työmaalle saapuisi suurta määrää tavaraa, jota pitäisi varastoida pitkän aikaa ahtaalla työmaalla, jossa ylimääräistä varastointi tilaa ei juuri ollut.

Suuret hankinnat työmaalle hoidettiin ylemmän johdon toimesta ja pienemmät hankinnat suoritettiin suoraan työmaalta. Työmaalla työnjohdon oli valvottava ja oltava tarkkana, ettei materiaalit tai muut tarvikkeet päässeet loppumaan missään vaiheessa, jotta työt sujuisivat jouhevasti eikä viivästyksiä tulisi. Työmaalla mestari tilasi kuljetuksella materiaalit ja tarvikkeet työmaalle tai kiireelliset ja pienet tarvikkeet oli parempi noutaa itse. Hankintoihin sisältyi myös erilaiset asennuksessa tarvittavat nostimet ja nosturit.

Nostimien oikea aikainen toimitus ja oikean tyyppisen koneen tilaaminen työmaalle oli työmaalla toimivan mestarin vastuulla. Paikoitellen rakennuksessa oli kohtia, joihin julkisivutöitä ei päässyt tekemään kerralla kokonaan, esimerkiksi yhdellä seinällä ikkunaukkoja käytettiin haalausaukkoina, joten näihin kohtiin ei kasettia päässyt asentamaan ennen ikkunoiden asennusta. Tällöin oli tarkkaan mietittävä, milloin nostin olisi järkevintä ottaa työmaalle ja asennus myös näihin kohtiin päästäisiin asentamaan, eikä nostinta tarvitsisi tilata montaa eri kertaa työmaalle ja näin nostaa kustannuksia. Ennen nostimen tilaamista oli varmistettava, että kaikki tarvittava materiaali ja tarvikkeet olisivat työmaalla ja asennustöitä päästäisiin tekemään ilman häiriöitä ja häiritsemättä muiden töitä tai ettei oltaisiin työmaalle saapuvien materiaalitoimitusten kulkureitillä edessä.

Työmaalla oli erikseen työmaan logistiikan hoitava yritys, johon piti aina olla yhteydessä, kun työmaalle oli tulossa suurempia kuormia, joiden purkuun tarvittiin apua tai varastointia. Logistiikkayrityksen avulla kuormien purku ja varastointi sujui luontevasti. Logistiikkayrityksen avulla työmaalle saapuva tavara saatiin saapumaan työmaalle niin, ettei ahdas työmaa täytyisi tavarasta. Ohjeena oli, että työmaalle saisi toimittaa materiaalia vain viikoksi eteenpäin. Aina kaikki toimitukset eivät saapuneet juuri silloin kuin oli pyydetty tai silloin kun oli luvattu. Nämä epäkohdat loivat hankaluuksia ajalliseen suunnitteluun, mutta onneksi työtä oli paljon ja viivästyksiltä vältyttiin, kun asioihin osattiin reagoida alussa ja valmistautua siihen, ettei materiaali saavu sovitun mukaisesti.

### 3.7 Laadunvarmistus

Työmaan aloituspalaverissa jo sovittiin, että jokaiselle eri materiaalille suoritetaan omat malliasennukset (liite 1). Malliasennukset hyväksyttiin rakennuttajalla ja näissä mukana yleensä oli valvoja, pääurakoitsijan edustaja, arkkitehti ja työnjohtaja. Urakoitsijana meidän tehtävänämme, oli kutsua joukko kokoon mallikatselmusta varten. Ennen katselmuksen pitämistä alueelle oli asennettu riittävästi kasettia, että kasetti kiersi ikkunan ja päästiin asentamaan ikkunoiden pellitykset ja listat, ja nämä kyseiset materiaalit saatiin myös sisällytettyä katselmukseen. Malliasennuksissa käytiin läpi julkisivukasettien asennukset ja työn jälki ja sekä listoitusten ulkonäkö ja kokonaisuuden rakennustekninen toimivuus.

Rakennuksen suuren koon takia rakennus jaettiin pienempiin osiin ja laadunvarmistus saatiin näin tarkemmaksi ja pystyttiin keskittymään pienempään osaan keralla. Aina kun yksi osa valmistui niin osasta tehtiin itselleluovutus ja alue käytiin työryhmän ja

työnjohtajan johdolla läpi ja katsottiin, että löytyykö virheitä tai puutteita. Itselleluovutuksen jälkeen pidettiin tästä osasta loppukatselmus ja tilaajan edustaja hyväksyi työnjäljen. Jokainen loppukatselmus pidettiin enne kuin kyseiseltä alueelta purettiin mastolava tai telineet pois, joilta asennustyöt oli suoritettu (kuva 2). Loppukatselmuksiin osallistui samat henkilöt kuin mallikatselmukseenkin.



Kuva 2. Julkisivun asennusta mastolavoilta.

## 4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

Oman osaamistason ja kehittämisen tarve yhdessä auttavat jatkossa toimimaan työmaalla tehokkaammalla tavalla. Kirjoittaja on arvioinut omaa osaamistaan jokaisesta aihealueesta niin tuotannosuunnittelussa kuin ohjaamisessa. Lisäksi tarkastellaan niitä asioita, joissa kirjoittaja vielä tarvitsisi kehitystä ja kokemusta.

### 4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelma oli laadittuna jo ennen minun saapumistani työmaalle, mutta sitä tutkimalla sain hyvän käsityksen työn vaatimuksista ja työn aikataulusta. Tämän tyypissä julkisivutöissä en ollut ennen tätä kohdetta ollut mukana, mutta kokemus muilta työmailta ja hyvä työhön opastus auttoivat alkuun. Kohteen suuri koko ja suuret seinäpinta-alat loivat omat haasteensa, mutta myös sitä kautta minulle tuli paljon oppia uusiin kohteisiin tulevaisuudessa.

Aliurakoitsijan työnjohtajana toimiessani tuotannon ohjaus hoitui yhteistyössä pääurakoitsijan ja muiden aliurakoitsijoiden työnjohdon kanssa. Töiden yhteensovittaminen muiden töiden kanssa oli yhtenä suurena osana tehtäväsuunnittelua. Omien työntekijöiden ohjaus toisen työnjohtajan kanssa oli päivittäinen tehtävä. Tehtävien ohjaamisessa ja seuraavien työvaiheiden ohjaamisessa minulla on vielä opittavaa. Jokaiseen työvaiheeseen perehtyminen ennen työvaiheen alkua luo hyvää pohjaa tulevaisuuteen ja yhteistyö kokoneiden työnjohtajien ja työntekijöiden kanssa auttaa oppimisessa.

### 4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Näin suuren työmaan ajallinen suunnittelu ja valvonta vie paljon työaikaa. Ajallisessa suunnittelussa pitää olla muutama työvaihe aina etukäteen mietittynä. Aikataulujen suunnittelu ja valvonta oli minulle entuudestaan tuttua työtä. Ajallisen suunnittelun pohja oli luotuna jo ennen työn aloitusta ja aikataululliset muutokset koskivat lähinnä alueita, joita ei päästy yhdellä kerralla tekemään alusta loppuun. Näiden töiden aikataulutusta hoidin yhteistyössä muiden mestareiden kanssa. Aikataulullista suunnittelua tein myös yhteistyössä logistiikkaa hoitavan yrityksen kanssa.



Työvaiheen alussa luotavan aikataulun laadinnassa minulla on vielä kehityttävää ja opittavaa. Julkisivutöiden ollessa minulle vielä uusi työvaihe, niin kokemattomuuden puute vaikuttaa aikataulujen hahmottamiseen ja oikean mittaiseen töiden keston arviointiin. Kokemuksen kautta tulevilla tiedolla ja taidolla tulevaisuudessa aikataulujen laatiminen ja seuraaminen tulee helpottumaan.

#### 4.3 Työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit

Erilaisissa kokouksissa ja palavereissa olen ollut osallisena jo edellisillä työmailla. Kokouksissa minun roolini on ennen ollut lähinnä kuuntelijan rooli, mutta tällä työmaalla vastuun kasvaessa myös roolini kokouksissa nousi työmaan edetessä. Vastuunanto urakoitsijan edustajana lisäsi omaa osaamistani ja rohkeuttani tuoda asioita esille. Osallistuessani viikoittaisiin viikkopalavereihin jokainen kerta sujui aina edellistä paremmin ja luontevammin.

Kokouksien ja palavereiden kohdalta on vaikea nimetä kehittymistarpeita. Osallistuminen erilaisiin kokouksiin opettaa joka kerta lisää ja vain osallistumalla ja läsnä olemalla itsevarmuus omien tietojen ja taitojen ulostuomiseen kasvaa. Sosiaalisena ihmisenä minun on helppo kehittyä kokoustilanteiden hoitamisessa.

#### 4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Turvallisuutta työmailla on painotettu jokaisella työmaalla, jossa töissä olen ollut. Tämän ansiosta minulle on iskostunut päähän huolehtiminen turvallisuudesta. Työmaalla osaan tunnistaa vaaranpaikkoja ja ehkäistä niitä. Omien työntekijöiden turvallisuudesta huolehtiminen ja tarvittaessa heidän tekemiseensä puuttuminen on tärkeä työnjohtajan tehtävä. Uusien työntekijöiden saapuessa minun tuli varmistaa ja huolehtia siitä, että he saapuvat töihin perehdyttämisen kautta.

Aliurakoitsijana toimiessa turvallisuudesta huolehtiminen on vaarana jäädä vain koskemaan omia työntekijöitä. Työmaalla, jossa työskentelee monia eri urakoitsijoita, tulee ottaa huomioon myös heidän työntekijänsä, kun tekee omia töitä ja suunnittelee seuraavia työvaiheita.

#### 4.5 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Urakan kustannussuunnittelu ja valvonta on suuremmilta osin ylemmän johdon tehtäviä. Työmaalla osaan tarkkailla kustannuksia ja tutkia tehdyistä sopimuksista kustannusarvioita ja tavoitteita. Materiaalien tilaamisvaiheessa on tärkeää tutkia samaa materiaalia useammalta toimittajalta, jos mahdollista.

Kustannussuunnittelun ja hallinnan opiskelu on jäänyt vähemmälle koulussa, sekä työmaalla. Jatkossa minulle on tarpeellista näitä asioita opetella lisää ihan käytännön tehtävissä.

#### 4.6 Hankinnat ja logistiikka

Työmaalla toimivana työnjohtajana minun vastuullani olevat pienemmät hankinnat osaan ajoittaa työmaalle sujuvasti. Suurempien hankintojen teossa vastuussa on projektipäällikkö.

Materiaalimäärien oikeankokoinen mitoittaminen tilauksen yhteydessä vaatii minulta vielä harjoitusta, jotta tilaaminen olisi sujuvaa eikä tilattavan materiaali määränlaskemisessa kuluisi niin kauan aikaa. Taito toimitushäiriöihin varautumiseen ja niihin vaihtoehdoisen ratkaisun löytäminen on minulle vielä pieni haaste.

#### 4.7 Laadunvarmistus

Työmaalle saapuessani olin tietoinen korkeista laatuvaatimuksista, joiden ylläpito ja tarkkailu oli jokapäiväinen tehtävä. Työmaalla olleen toisen työnjohtajan kanssa yhdessä suoritimme laadunvarmistusta heti alusta alkaen ja hänen opastuksellaan opin paljon laadunvarmistuksesta. Työmaan edetessä ja taitoni laadunvarmistuksessa kasvaessa suoritin laadunvarmistusta itsenäisesti.

Julkisivurakentamisen ollessa minulle vielä melko uusi työvaihe, niin työvaiheissa ja menetelmissä minulla on vielä paljon opittavaa. Tietojen kasvaessa eri työvaiheista ja menetelmistä tulen oppimaan myös paljon laadunvarmistuksesta ja sen valvomisesta. Laadullisissa puutetilanteissa tulevaisuudessa minun pitää osata keksiä puutteeseen ratkaisu.

## 5 LOPUKSI

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella julkisivutyön tuotannosuunnittelua. Tarkoituksena oli myös käsitellä omaa osaamistani työnjohtajana julkisivutyössä. Opinnäytetyön avulla sain selkeän kuvan julkisivutyön tuotannosuunnittelusta. Opinnäytetyö yhdessä työkokemuksen kanssa tukivat toisiaan, ja yhteisvaikutuksen avulla opin paljon uutta tuotannosuunnittelusta.

Opinnäytetyön työkohteena oli Tyks Majakkasairaala. Pääurakoitsijana työmaalla toimi Hartela. Kohde on uusi sairaalarakennus muiden sairaalarakennusten keskellä. Julkisivu-urakka työmaalla suoritettiin aliurakkana.

Lähdeaineistona työssä käytettiin TEH Saneerauksen tiedostoja ja dokumentteja, lisäksi hyödynnettiin Ratu- ja RT-korttien tietoja. Lähdeaineistojen tuomaa tietoa käytettiin rakennustyömaalla käytännön soveltamisessa. Suurena apuna opinnäytetyön teossa auttoivat TEH Saneerauksen toimihenkilöt, joiden ammattitaidolla ja tiedolla Ratu- ja RT-korteista saatu tieto konkretisoituivat työmaalla.

Opinnäytetyön aiheen ollessa julkisivutyön tuotannosuunnittelu, niin opinnäytetyön kautta syntyi laaja käsitys tuotannosuunnittelun tärkeydestä. Hyvällä tuotannosuunnittelulla heti hankkeen alusta alkaen, pystytään vaikuttamaan tulevaan lopputulokseen. Tuotannosuunnittelun tärkeyden korostaminen ja suunnitelman ylläpitäminen tulisi olla jokapäiväinen työtehtävä työmaalla toimivalla rakennusmestarilla.

Opinnäytetyön pohjalta on hyvä lähteä kehittämään vielä lisää omaa osaamista työnjohtajana ja varsinkin tuotannosuunnittelussa ja ohjaamisessa. Opinnäytetyö luo hyvän teoreettisen pohjan, mutta käytännön oppi saadaan työmaalta.

## LÄHTEET

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 41/2014. Annettu Helsingissä 17.1.2014. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140041>.

Ratu S-1197. 2002. Metalli- ja lasijulkisivut. Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6020. 2010. Rakennustuotantotekniikka. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6028. 2016. Aikataulukirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6032. 2018. Raturva – rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6033. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Työsuojeluhallinto 2020. TR-mittari. Saatavilla <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuhdemittarit/tr-mittari->

# Mallikatselmusmuistio



27.2.2020



## Mallikatselmusmuistio

Aika: 14.2.2020

Sijainti: Länsisivu MOD1 K-P

Läsnä: Tuomas Mikkola, Schaumann  
Manu Sund, Hartela  
Tarmo Lehtinen, Hartela  
Julius Yrttiaho, TEH

TEH oli pyytänyt katselmusta MOD1 K-P -alueen ikkunapelti- ja listoituskohteesta. Katselmoitiin yksi valmiiksi listoitettu ikkuna

### Huomiot:

-pystysmyygipellit OK

-vesipelti OK

-myrskypelti OK

-ylämyygi- ja listoitus: - varmistetaan ulkokuorielementin taustan ja JS5A -kasetin taustan tuuletus, sekä JS5A- kasetin takana mahdollisesti valuvan veden ulospääsy tekemällä ylämyygi- ja listoitus avoimeksi hattutorren kohdalta. Ulotetaan leikatun kasetin reunan peittävä L-lista hieman kasetin paksuuden (30mm) yli. Mallissa L-lista 30x30mm, toteutetaan esim 30x40mm listalla.

-muilta osin ylämyygi- ja listoitus toteutetaan suunnitelman mukaisesti, kuten muissakin julkisivutyypeissä.

Aika: 26.2.2020

Sijainti: MOD1 P-R, Tiedonkolun teline

Läsnä: Tuomas Mikkola, Schaumann  
Tarmo Lehtinen, Hartela  
Julius Yrttiaho, TEH

TEH oli pyytänyt katselmusta MOD1 P-R -alueen ikkunapelti- ja listoituskohteesta. Katselmoitiin yksi valmiiksi listoitettu ikkuna

### Huomiot:

-listoitus kaikkineen OK. Mallissa listojen kiinnitykseen käytetyt vetoniitit tekevät peltiin hieman "loimotusta". Toteutetaan listoitus eri kiinnikkeellä, loivemmalla kiristyskantilla ja/tai paksummalla materiaalilla, jotta loimotus olisi mahdollisimman vähäistä.



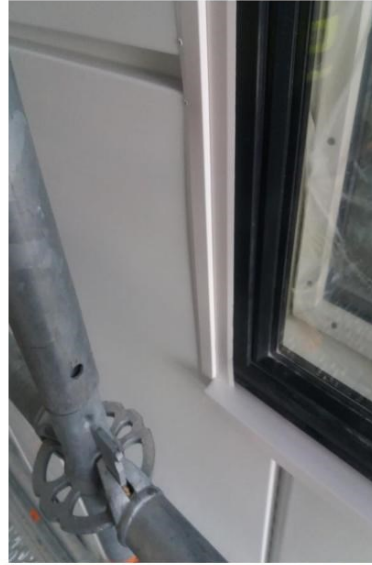
27.2.2020



Muuta:

Kaikki mallilistat olivat Ruukin 0,6mm Pural -pinnoitettuja RR20 -sävyisiä. Mallilistat puretaan pois.

**MOD1 P-R**





27.2.2020



**MOD1 K-P**

