

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusmestari

2023

Joni Huhtanen

# Työmaalogistiikka ja hankinnat



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2023 | 41 sivua

Joni Huhtanen

## Työmaalogistiikka ja hankinnat

Opinnäytetyöni käsittelee Lehto Asuntojen kerrostalohanketta Turussa. Työmaa valmistui tammikuussa 2023. Työn tavoitteena oli kehittää omaa toimintaani työmaalla ja kehittyä paremmaksi työnjohtajaksi haastavalla työmaalla.

Opinnäytetyön tein Turun ammattikorkeakoulun rakennusmestareille tarkoitettua portfoliomallia käyttäen. Opinnäytetyön alun teoriaosuudessa käsittelen työtä RT-korttien sekä muiden suunnitelmien pohjalta. Toisessa osuudessa käsittelen työtä käytännön kautta. Viimeisessä osuudessa käsittelen henkilökohtaista kehitystäni työn aikana sekä teen yhteenvetoa koko projektista.

Työn tavoitteita oli saada työmaan logistiikka toimivaksi ja perehtyä hankintoihin. Työssä käsitelen ja huomioin myös työmaasuunnitelmat, aikataulut, työturvallisuuden ja hankintojen oikea-aikaisen suunnittelun.

Työn lopputuloksessa todetaan, että tekijä on kehittynyt työnjohtajana ja projektin aikana vastuu työmaalla lisääntyi. Monipuolisen työmaaprojektin jälkeen kokee olevansa valmiimpi työnjohtajaksi tulevaisuudessa.

Asiasanat:

logistiikka, hankinta, työturvallisuus, aikataulutus

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of Construction Management

2023 | 41 pages

Joni Huhtanen

## Site logistics and procurement

[Click here to enter text.](#)

This thesis deals with the Lehto Asunnot apartments project in Turku. Completed in January 2023. The goal of the thesis was to develop the author's activities on the construction site to become a better foreman on a challenging construction site.

The thesis was conducted using the portfolio template intended for the Bachelor's degree in construction at Turku University of Applied Sciences. The theoretical part discusses the work based on RT-cards and other plans. The second part discusses the work through practice. The third part the author's personal development during the work and summarizes of the entire project.

The aim of the thesis was to get the site logistics working and learn about procurement. The thesis also discusses account site plans, schedules and occupational safety and timely procurement planning.

The final result of the thesis states that the author has developed as a foreman and during the project the responsibility at the site has increased. After a versatile site project, the author is ready to be a foreman in the future.

Keywords:

Logistics, procurement, occupational safety, scheduling

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Teoria</b>	<b>8</b>
2.1 Työmaan aluesuunnittelu	8
2.2 Kokoukset ja palaverit	11
2.2.1 Työmaan aloituspalaveri	11
2.2.2 Työmaakokous	11
2.2.3 Urakoitsijakokous	12
2.2.4 Viikkopalaveri	12
2.2.5 Hankintapalaveri	12
2.3 Aikataulusuunnittelu	13
2.3.1 Hankeaikataulu	13
2.3.2 Yleisaikataulu	13
2.3.3 Rakentamisvaihesuunnittelu	14
2.3.4 Viikkoaikataulu	14
2.4 Työturvallisuus	15
2.4.1 Nostotöiden turvallisuus	15
2.4.2 Pystytyssuunnitelma	17
2.4.3 Riskien hallinta	17
2.5 Hankinta	18
2.5.1 Toimitusketjut	18
2.5.2 Toimitukset työmaalle	19
2.5.3 Materiaalipula ja hintojen nousu	19
2.6 Logistiikka	20
2.6.1 Tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka	21
2.7 Materiaalin vastaanotto ja siirrot	22
2.7.1 Vastaanotto ja varastointi	22
2.7.2 Nostot ja siirrot	23
2.7.3 Nostosuunnitelma	23
<b>3 Työmaan toimintaa käytännön tasolla</b>	<b>24</b>

3.1 Työmaasuunnittelu	24
3.2 Kokoukset ja palaverit	24
3.3 Aikataulusuunnittelu	25
3.4 Työturvallisuus	25
3.5 Hankinta	26
3.6 Logistiikka	27
3.7 Materiaalin vastaanotto ja siirrot	29
<b>4 Oma oppiminen työmaalla ja kehittämistarve</b>	<b>32</b>
4.1 Työmaasuunnittelu	32
4.2 Kokoukset ja palaverit	32
4.3 Aikataulusuunnittelu	32
4.4 Työturvallisuus	33
4.5 Hankinta	33
4.6 Logistiikka	33
4.7 Materiaalin vastaanotto ja siirrot	33
<b>5 Yhteenveto</b>	<b>35</b>
<b>Lähteet</b>	<b>38</b>

## **Liitteet**

Liite 1. Kipsilevykattojen määrälaskentaa

Liite 2. Vinjettiaikataulu

## **Kuvat**

Kuva 1. Aluesuunnitelman malli	9
Kuva 2. Torninosturin pystytys työmaalla	16
Kuva 3. Hankintaketju työmaalle	18
Kuva 4. Rakennuskustannusindeksi	20
Kuva 5. Logistiset muodot	21
Kuva 6. Yleiskuvaa työmaan logistiikasta	28
Kuva 7. Kipsilevyt nostettu valmiiksi kerrokseen	30

## **Taulukot**

Taulukko 1. Riskien todennäköisyydet	17
--------------------------------------	----

# 1 Johdanto

Opinnäytetyöni kohteena toimi Lehto Asunnot Oy:n rakennuttama Kiinteistö Oy Turun Henning ja Kiinteistö Oy Fredric on asuinkerrostalo, joka sisältää tehostetun palveluasumisen tiloja, tukiasuntoja ja maantasokerroksessa päiväkodin sekä liiketilaa. Kohde sijaitsee Turun Sataman kaupunginosassa, Herttuankulman alueella. Kohteeseen valmistui kolme 7- ja 8-kerroksista kerrostaloa. Kokonaisalaa kohteessa on noin 11 000 kem<sup>2</sup>.

Työmaa käynnistyi vuonna 2021 huhtikuussa ja luovutettiin tilaajalle tammikuussa 2023. Kohteen luovutus tapahtui kolmessa eri vaiheessa. Maantasokerroksessa oleva päiväkotiyksikkö syksyllä 2022, 8-kerroksinen Henning joulukuussa 2022 ja 7-kerroksinen Fredric tammikuussa 2023.

Toimin hankkeessa työnjohtoharjoittelijana. Työtehtäviini kuuluivat materiaalienhankinta, työturvallisuusmittaukset, perehdytykset sekä monenlaiset työvaiheet. Betonin tilaukset, väliseinätyöt, ja osittain laatoitukset kuuluivat päivittäiseen työkuvaan. Fredricin vetovastuu siirtyi minulle työmaan edetessä.

Opinnäytetyön aihe-ehdoituksen sain työpäälliköltä. Työn tavoitteena oli saada työmaan logistiikka toimivaksi ja perehtyä hankintojen maailmaan. En ollut työskennellyt näin suurella työmaalla aikaisemmin ja suurimmaksi osaksi myös työvaiheet olivat uusia. Itselle tavoitteeksi asetin kehittyä työnjohtajana ja samalla kehittää omia taitojani paremmiksi sekä opetella uusia työmenetelmiä, joita työn aikana tulee eteen. Oppia uutta aikataulun hallinnasta, logistiikasta sekä kommunikoinnista urakoitsijoiden välillä.

Opinnäytetyöni on rakennettu portfoliomalliin. Luvussa 2 tarkastelen työmaasuunnitteluun liittyviä tehtäviä, kuten aluesuunnittelua, tiedonkulkua ja materiaalihankintaa. Lukuun 3 olen koonnut Lehto Asunnot Oy:n työmaalla tehdyt käytännön toimet. Luku 4 käsittelee omaa kehittymistäni työnjohtajana ja luku 5 tiivistää menestyksekkään työmaan keskeiset toimet työmaan suunnittelussa ja materiaalihankinnoissa.

## 2 Teoria

### 2.1 Työmaan aluesuunnittelu

Rakennustyömaan suunnittelun tarkoituksena on saada työmaa toimimaan turvallisesti sekä käytännöllisesti. Työmaa-alueen suunnittelussa työturvallisuus ja työsuoreitteiden suunnittelu kulkevat yhdessä. (Ratu KI-6034, 2019, 115.)

Suunnittelu tehdään rakennusvaiheittain. Omat suunnitelmat tehdään perustus-, runko- ja sisustusvaiheista. Suunnittelussa keskeistä on työmaa-alueen muokattavuus. Muutoksia tapahtuu työmaan aikaisessa toiminnassa, kuten kaluston sijoituksessa, rakennusmateriaalien varastoinneissa, toimisto- ja henkilöstötilojen määrässä ja sijoittelussa. Suunnittelun tarkoitus on helpottaa työmaa-alueen yleisen järjestyksen ja siisteyden säilymisessä. Kuljetus- sijoitus- ja käyttöratkaisujen turvallisella toteutuksella on suuri merkitys yleiselle turvallisuudelle palovaaran estämiseksi. (Ratu KI-6034, 2019, 115.)

Työmaa-alueen suunnittelussa on tärkeää huomioida, miten sijoitetaan henkilöstö-, toimisto- ja varastotilat sekä nosturit ja koneet.

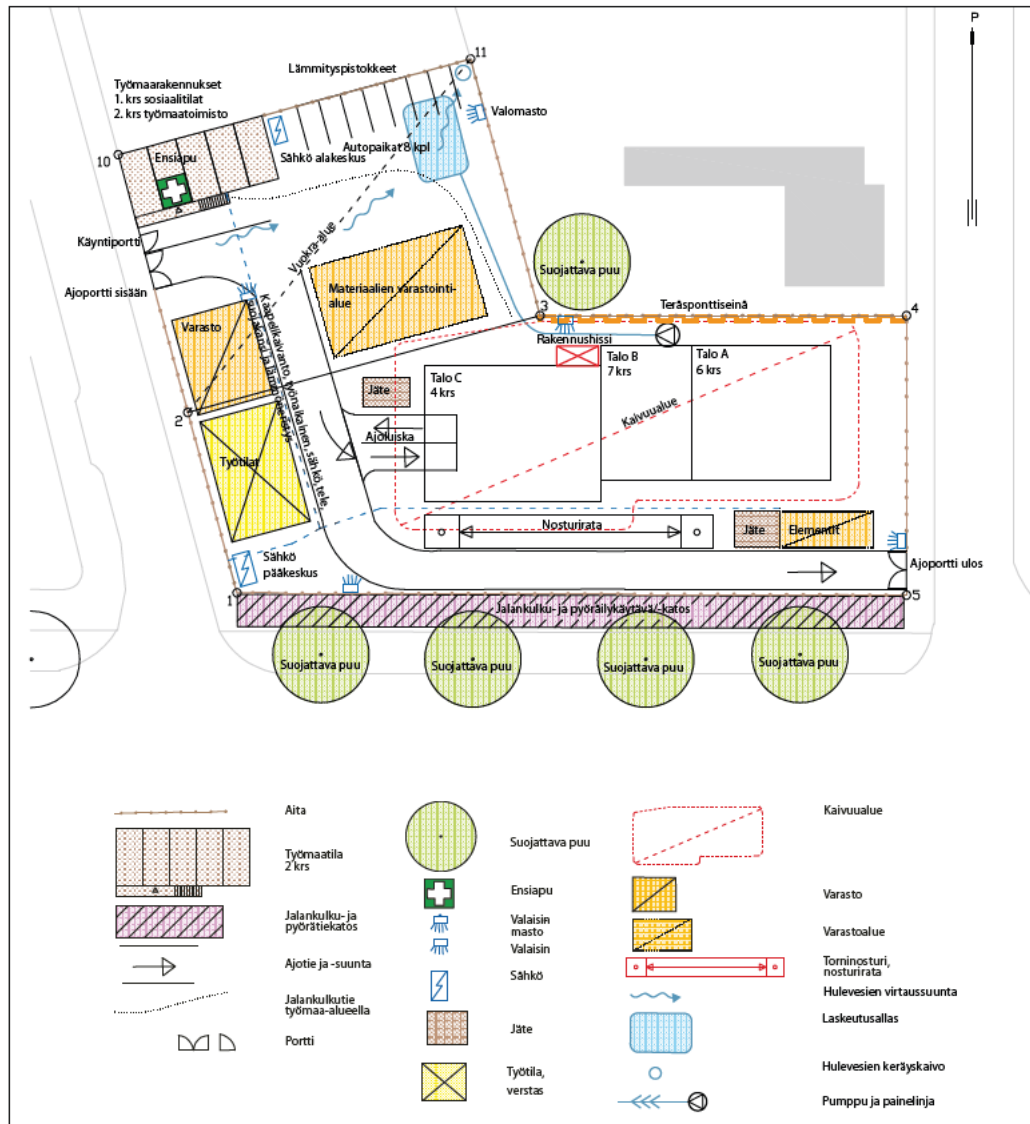
Rakennustarvikkeiden lastaus-, purkaus- ja varastointipaikat, työmaaliikenne sekä yleiset liittymiskohdat, kulku-, nousu- ja kuljetustiet, jätteiden kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen, palontorjunta ja varastointialueet ovat myös huomioitavia asioita. (Ratu KI-6034, 2019, 115–116.)

Työmaalla järjestyksen hyvä ylläpito on työturvallisuuden kannalta tärkeä asia. Varsinkin kulku- ja kuljetusreitit, varastointi-, lastaus- ja purkupaikat. Jätteiden kerääminen, säilyttäminen ja poistaminen ovat keskeisiä asioita työn tekemisessä. (Ratu KI-6034, 2019, 116.)

Työmaan suunnittelu esitetään keskeisiltä osiltaan aluesuunnitelmassa kuten kuvassa 1. Aluesuunnitelmassa esitetään, miten työmaa on suunniteltu



käytettäväksi ottaen huomioon turvallisuuteen vaikuttavat vaikutukset. (Ratu KI-6034, 2019, 116.)



Kuva 1. Aluesuunnitelman malli (Ratu C2-0454, 2017, 4).

Rakennustyömään aluesuunnitelma on koko rakennusvaiheen kestoinen toimintasarja, jota päivitetään työmaan mukana. Aluesuunnittelu kuuluu hankkeen tuotannosuunnitteluun, joka koostuu yleis- ja rakentamsvaiheiden suunnitelmista, alueiden ohjauksesta sekä aluesuunnitelman laadinnasta. (Ratu C2-0454, 2017, 1.)

Aluesuunnitelman tavoitteena on taata vaikutuspiirissä olevat kolmansien osapuolien työturvallisuus, tällä tavoin saadaan pienennettyä riskit mahdollisimman matalalle tasolle. Suunnittelun laatimisessa on otettava huomioon muiden näkökulmat riskien hallintaan. Tilaaja, tärkeimmät aliurakoitsijat sekä tavarantoimittajat kuuluvat näihin. Pelastusviranomaisten kanssa tehdään suunnittelua, joissa työturvallisuusriskit ovat korkeat. (Rakennustyömaan aluesuunnittelu 2019, 33.)

Aluesuunnitelmalla tieto välitetään hankkeeseen kuuluville eri osapuolille tehokkaasti ja samalla ohjaa työmaan logistiikkajärjestelyistä sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyistä. Yleissuunnitteluvaiheessa aluesuunnitelmaa muokataan, täydennetään ja karsitaan sitä mukaa kun työmaa-alue muuttuu ja kehittyy. Aluesuunnitelma pidetään esillä keskeisellä sijainnilla työmaa-alueella. (Ratu C2-0454, 2017, 1-2.)

Aluesuunnitelma tuodaan työmaalle, sosiaalituloihin, toimistoon sekä porteille. Pehdytyksessä aluesuunnitelma pitää esittää uudelle työntekijälle. Tehokas tiedonsiirto tavarantuojalle ja uusille työntekijöille lisää tehokkuutta tuotantoon. Ajantasalla oleva aluesuunnitelma säästää työjohdon aikaa ja vastaa moneen kysymykseen. (Rakennustyömaan aluesuunnittelu, 2019, 33.)

Rakennustyömaan aluesuunnitelmasta on tehtävä kirjallisesti tai vastaavana vähintään maarakennus-, perustus- ja runko- sekä sisätyövaiheisiin. Rakennusvaiheiden aluesuunnitelmia pystytään hyödyntämään päivittämällä ensinmäistä aluesuunnitelmaa pienehköissä rakennuskohteissa. Laajemmissa ja vaativissa kohteissa on laadittava erikseen oma aluesuunnitelma päätyövaiheille. (Ratu C2-0454, 2017, 2.)

Työmaa-alue joka on hyvin suunniteltu, antaa paremman mahdollisuuden tehokkaaseen ja tuottavaan rakennustyömaahan. Selkeällä suunnittelulla saadaan lisää sujuvuutta logistiikkaan vähentää turhia häiriötekijöitä, sekä tukee työmaatoimintoja. (Rakennustyömaan aluesuunnittelu 2019, 7.)

Lainsäädännössä rakennustyömaan päätoteuttaja on vastuun kantaja. Päätoteuttajan on huolehdittava ja huomioida riskit aluesuunnitelmassa ja

reagoida toimenpiteisiin. Mikäli työn suorittaa kolmas osapuoli, päätoteuttaja on vastuullinen kartoittaa vaarat ja luoda turvallinen työmaa-alue.

(Rakennustyömaan aluesuunnittelu, 2019, 7.)

## 2.2 Kokoukset ja palaverit

### 2.2.1 Työmaan aloituspalaveri

Aloituskokous määritellään pidettäväksi rakennusluvassa mikäli huolehtimisvelvollisuus täyttyy. Hankkeeseen lähtevän tulee sopia kokouksen ajankohdasta rakennusviranomaisen kanssa. Kokous järjestetään ennen töiden aloittamista. Läsnäolijat kokouksessa ovat rakennushankkeeseen ryhtyvä, tai tämän edustaja, vastaava työnjohtaja sekä pääsuunnittelija. (RT 16-10931, 2008, 1.)

Aloituskokouksessa pöytäkirjaan merkitään lupa-asiakirjoissa osoitetut veloitteet, suunnittelun ja rakennustöiden osapuolet, vastuuhenkilöt eri rakennusvaiheista sekä työvaiheiden tarkastukset hoitavat henkilöt.

Rakennusvalvontaviranomainen harkitsee aloituskokouksen perusteella, tarvitaanko rakentamisen laadun varmistamiseksi erillistä selvitystä. (RT 16-10931, 2008, 1.)

### 2.2.2 Työmaakokous

Työmaakokous on työmaalla pidettävä tilaisuus, jossa asiantuntijat ja eri sopijapuolet pääsevät tapaamaan toisiaan. Kokouksessa työmaan etenemistä voidaan seurata jokaisen urakoitsijan osalta. Työmaakokouksilla helpoitetaan ja nopeutetaan tiedon välitystä osapuolten kesken. (RT 16-10837, 2005, 1.)

Työmaakokouksessa käsiteltävä asia voi olla mikä tahansa rakennustyöhön liittyvä. Sopimusehtoja ja sopimusten sisältöä kokouksessa ei voida muuttaa. Esille nostettavat asiat sopijapuolet ilmoittavat puheenjohtajalle ennakoon.

Kokouksessa edustavia osapuolia ovat tilaaja, rakennuttaja, työmaan valvoja, vastaava työnjohtaja, sivu-urakoitsijat ja suunnittelijat. (RT16-10837, 2005, 1.)

Sopijapuolet pitävät työmaakokouksia kohteessa, näistä pidetään pöytäkirjaa yleisten rakennusurakan sopimusehtojen mukaisesti, minkä rakennuttaja ja urakoitsija allekirjoittavat. Työmaakokouksen puheenjohtajana on tilaaja tai heidän edustaja. (RT16-10837, 2005, 1.)

### 2.2.3 Urakoitsijakokous

Urakoitsijakokouksella varmistetaan nopea ja suora tiedonkulku ja vuorovaikutus hankkeen keskeisille osapuolille. Onnistuneen kokouskäytännön perustana kirjataan osallistumisveloitteet urakkasopimuksiin. Aliurakoitsijoiden ongelmat ratkaistaan kokouksessa nopealla aikatululla hyvää yhteistyötä kunnioittaen. Tulevat työt suunnitellaan ja käydään läpi seuraavassa urakoitsijakokouksessa. Hankintojen kannalta töiden suunnittelua on hyvä suunnitella pidemmälle aikavälille. (Ratu S-1229, 2011, 4.)

### 2.2.4 Viikkopalaveri

Työmaasta vastaavat työjohto tarkastaa työmaan tilanteen viikottain läpi ja sovittavat työt yhteen aikatauluun. Palaverissa käydään työmaan tilanteesta laatuasiat, suunnitelmat, tarvittavat resurssit sekä työturvallisuus- ja tiedoitusasiat. (Ratu S-1229, 2011, 4.)

### 2.2.5 Hankintapalaveri

Hankintapalaverin tarkoitus on käsitellä tulevat tilattavat materiaalit yhdessä työnjohdon kanssa. Palaverissa käydään työmaan hankintatilanne läpi. Mitä puuttuu ja milloin materiaali tarvitaan työmaalle. Hankintapalaverit ovat tärkeitä työmaan aikataulun kannalta.

## 2.3 Aikataulusuunnittelu

### 2.3.1 Hankeaikataulu

Aikataulusuunnitelmassa kohteen keskeiset ratkaisut tehdään hankesuunnitteluvaiheessa. Rakennuttaja laatii hankeaikataulun, asettaa omat tavoitteet ja ajalliset reunaehdot hankkeeseen. (Ratu KI-6031, 2017, 40.)

Rakennuttaja asettaa kohteelle hankeaikataulun tarkistaakseen, että toteutettava projekti on suoritettavissa normaalissa rakentamisajassa. Hankeaikataulussa kuvastetaan hankkeen eteneminen kokonaisuudessaan. (Ratu KI-6031, 2017, 41.)

Valmistumisen kannalta aikataulu on tärkeä, jotta oikea-aikainen valmistuminen on mahdollista. Aikataulutus vaikuttaa myös kohteen laatuun merkittävästi. Laaturvirheitä syntyy huonosta aikataulunhallinnasta. Hyvin valmisteltu aikataulu mahdollistaa kunnollisen luovutuksen. Ongelmat ja siitä aiheutuvat toimenpiteet sitten taas aiheutuvat epärealistisesti suunnitellusta hankeaikataulusta. Yllätyksille ja muutoksille varataan aikaa ja joustoa sekä lisäksi varmistetaan, että tarpeettomia kustannuksia ei aiheudu urakoitsijalle (Ratu KI-6031, 2017, 41.)

### 2.3.2 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tehtävänä on esittää hankkeen suunniteltu työnkulku ja vaiheet. Päätoteuttajan yleisaikataulussa esitetään työmaan toteutuksen ja ajoitusten ohjaus malli. Yleisaikataulussa mitoitetaan pääresurssit, työvoima-, hankinta ja kalustosuunnitelmat sekä resurssisuunnitelmat. Rakentamisvaihe-, viikkoaikataulu ja tehtäväsuunnittelulle yleisaikataulu toimivat lähtötietona. (Ratu KI-6028, 2015, 30.)

Päätoteuttaja laatii alustavan yleisaikataulun ennen rakentamispäätöstä tai urakkatarjouksien antamista. Sopimusneuvottelussa käydään alustava yleisaikataulu läpi. Alustavaa yleisaikataulua voidaan tarvittaessa muokata ja tarkennetaan paremmaksi. Sopimusyleisaikataulu tarkennetaan työaikatauluksi

päätoteuttajan toimesta, urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista ja työmaan toimintaa helpottamaan. (Ratu KI-6028, 2015, 30.)

Yleisaikataululla on kolme käyttötarkoitukseltaan eroavaa muotoa. Alustava yleisaikataulu esittää tarjousvaiheessa yleisaikataulun karkean laadinnan, jossa esitetään tärkeimmät asiat mm. työvaiheet, menetelmät ja kohteen keston. Sopimusyleisaikataulussa alustavaa yleisaikataulua tarkennetaan ja muokataan tarvittaessa sopimusneuvotteluissa. Yleisaikataulu, jonka sopimusosapuolet hyväksyvät ja tarkentavat, liitetään sopimusyleisaikatauluksi. Päätoteuttaja muokkaa ja tarkentaa sopimusyleisaikataulun työaikatauluksi. Työmaa yhteensovittaa urakoitsijoiden työt työaikatauluun. Tarkoitus työaikataululla on toimia toteuttamisprosessissa yhdistävänä tekijänä rakennuskohteessa. Aikataulu laaditaan välittömästi, kun talotekniset työt ovat mukana. (Ratu KI-6028, 2015, 30.)

Aikataulut työmaalla voidaan esittää jana- tai vinoviiva-aikatauluna, Gantt-kaaviona tai valvontavinjetinä (liite 2). (Ratu KI-6031, 2017, 30).

### 2.3.3 Rakentamisvaihesuunnittelu

Laaditussa suunnitelmassa esitetään aikataulu tietyille ajanjaksolle tai rakentamisvaiheelle. Rakentamisvaiheaikataulu tehdään 2-6 kuukauden mittaiselle ajanjaksolle. Perustus-, runko-, sisävalmistus ja luovutusvaihe ovat esimerkkjä, joihin aikataulua voi käyttää. Työmaa laatii rakentamisvaiheaikataulun. Vaiheaikataulussa rakennustekniset työt ovat mitoitettu, tahdistettu ja yhteensovitettu aliurakoitsijoiden tehtävien kanssa. Aikataulut laaditaan ja suunnitellaan urakoitsijoiden kanssa siten, että aikatauluitavoitteisiin sitoudutaan yhdessä. (Ratu S-1229, 2011, 12.)

### 2.3.4 Viikkoaikataulu

Viikkosuunnitelmassa esitetään tulevien viikkojen tapahtumat työmaalla. Suunnittelun tarkoituksena on vähentää päällekkäisyyksiä ja varmistaa työmaan

tehokas toiminta. Viikkoaikataulussa aliurakoitsijoiden työt rytmitetään työmaan omaan aikatauluun. Viikkoaikataulu on työjohdon päivittäinen ohjaamisen ja toiminnan perusta. Aikataulua muokataan ja seurataan viikoittain. Toteutumista valvotaan suunniteltujen tehtävien osalta. (Ratu S-1229, 2011, 12.)

## 2.4 Työturvallisuus

Työturvallisuus koskee rakennushankkeen jokaista osapuolta asemasta riippumatta. Hankkeessa kaikkien osapuolten on huolehdittava siitä, etteivät aiheuta vaaraa muille työntekijöille. Rakennustyömaalla työt on sovittava niin, että työturvallisuusvelvoitteet toteutetaan kokonaan. (RT 10-10982, 2010, 1.)

Rakennuttaja on velvollinen huolehtimaan hankkeen työturvallisuudesta. Tärkein tehtävä hankkeessa on ohjata rakentamista hallitusti korkeiden velvoitteiden mukaisesti työturvallisuuteen liittyen. (RT 10-10982, 2010, 3.)

Jokaiselle hankkelle nimitetään turvallisuuskoordinaattori.

Turvallisuuskoordinaattorin tehtävä on huolehtia rakennuttajalle kuuluvista tehtävistä- ja työturvallisuusvelvoitteista. Koordinaattori edustaa rakennuttajaa. (RT 10-10982, 2010, 2.)

### 2.4.1 Nostotöiden turvallisuus

Nostoilla tarkoitetaan siirtoja, joissa materiaali nostetaan kerrokseen. Useat eri urakoitsijat tarvitsevat rakennusvaiheessa materiaalinsa oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Tällöin työmaaorganisaation on aikataulutettava nostot sekä selvitettävä turvallinen kalusto nostoille ja varmistettava nostoalueen turvallisuus. Työmaalla nostotyön aikana on erikseen alomies, jonka vastuualueeseen kuuluu taakkojen kiinnitys. Kuvassa 2 työmaalla torninosturin pystytyksessä apuvoimana oli mobiilinnostin asennuksen aikana. Nosturin asennuksen suoritti yritys joka on keskittynyt pelkästään nostureiden pystytyksiin.



Kuva 2. Torninosturin pystytys työmaalla.

Nostotöissä vastuut jakaantuvat tilaajalle sekä toteuttajalle. Nostotehtävää annettaessa on varmistettava työntekijän tapa toimia turvallisesti. Kuljettajan on noudatettava määräyksiä ja ohjeita, joita tilaajan työnjohto antaa. Nostokaluston suunnittelulla työmaalle saadaan turvallinen ja taloudellinen kalusto. (kuva 2.) (Ratu 1182-S, 1998, 3.)



## 2.4.2 Pystytyssuunnitelma

Pystytyssuunnitelmassa otetaan huomioon mitä kaikkea torninosturin pystytys vaatii työmaa-alueelta. Suunnitelmassa esitetään purku-, kokoamispaikka, kuljetusreitti sekä perustan vaatimat toimenpiteet. Suunnitelmassa nostopaikat ja suunnat tulee olla myös esitettynä.

Torninosturin sijoittelu työmaalle tulisi olla mahdollisimman keskeinen, mahdollistaen nosturin hyödyn maksimaalisen käytön. Torninosturin toimintasäteen tulee ylittää elementti-, puutavara- ja rauditusvarastojen siirtoon.

Pystytyssuunnittelun avulla siirretään tiedot työmaasuunnitelmaan, jossa esitetään nosturin tärkeimmät tiedot mm. ulottuma, puomin pituus ja nostokorkeus. (Ratu 1182-S, 1998, 3.)

## 2.4.3 Riskien hallinta

Riskien hallinnalla huolehditaan haittojen välttämisestä työmaalla.

Työturvallisuutta arvioidaan työmaalla riskianalyysin kautta. Analyysi on kestoaltaan koko työmaan aikainen ja sitä täydennetään ja seurataan.

Rakennushankkeen toteuttamisen näkökulmasta analyysillä pyritään löytämään keskeisimmät riskit, kuten taulukossa 1 esitetään eri riskien todennäköisyydet, merkittävyydet ja vaikutusmahdollisuudet tunnistetaan ja arvioidaan. Suurimmat ja merkittävät käsitellään välittömästi. (Ratu S-1229, 2011, 6.)

Taulukko 1. Riskien todennäköisyydet (Ratu S-1229, 2011, 6).

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

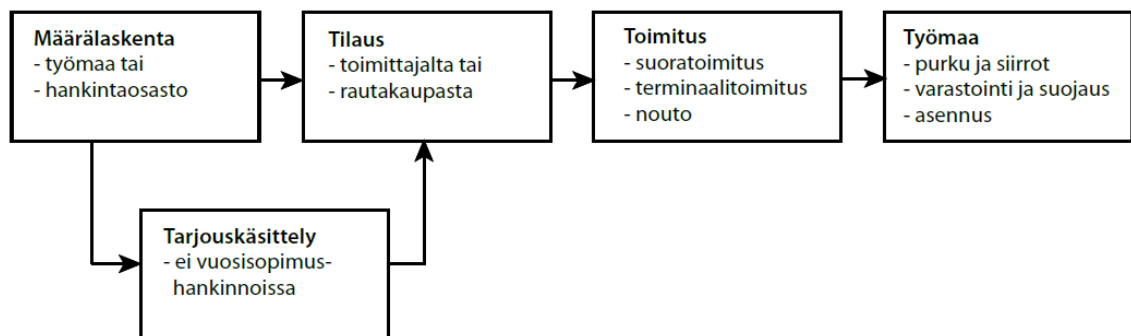
Työmaalla materiaalien nostot ovat aina riski. Vaikeat ja haastavat nostot aiheuttavat työmaan sisällä vaaratilanteita, joihin työmaan on tehtävä riskianalyysyjä.

## 2.5 Hankinta

### 2.5.1 Toimitusketjut

Toimitusketjulla tarkoitetaan yrityksen ja tavarantoimittajan yhdistävää tekijää jakeluun ja asiakkaisiin. Työmaalle tilataan materiaalit päätöteuttajan omina hankintoina tai aliurakkaan ja tuotesakauppaan sisällytettynä. Yrityksen hankintatapaan vaikuttaa rakennettava kohde, hankintapoliikka, vaatimukset tilaajalta sekä markkinatilanne. Pääurakoitsijan tulee osallistua suunnitteluun kun materiaalit kuuluvat urakkaan tai tuotesakauppaan ja valvoa toimituksia hallitusti. (Ratu S-1227, 2010, 4.)

Kuvassa 3 osoitetaan toimitusketjun periaate, millä tavoin materiaalin kulku tapahtuu työmaalle. Hankintaketjulla on muutamia eri vaihtoehtoja miten materiaali saapuu työmaalle.



Kuva 3. Hankintaketju työmaalle (Ratu S-1227, 2010, 5).

Tuotteiden hankinta- ja toimitusketju työmaalla pidetään yksinkertaisena. Hankintaosasto tai työmaaorganisaatio laskee tuotteiden määrät, näistä pyydetään tavarantoimittajilta tarjous toimittajalta ja tilataan työmaalle. Yritykset suosivat kausi- ja vuosisopimuksia tavarantoimittajien kanssa helpottaakseen ja turvaamaan eri materiaalien hinta ja saatavuus. (Ratu S-1227, 2010, 4.)

### 2.5.2 Toimitukset työmaalle

Yhteydenpito toimittajiin ja aliurakoitsijoihin siirtyy työmaaorganisaation vastuulle kun sopimukset on solmittu. Normaalisti vaihtuu myös yhteyshenkilö siten että työmaalta ollaan yhteydessä toimittajaan. Rakennusvaiheessa työjohdon tehtäviin toimitusten ohjauksessa kuuluu työmaan toimivuus, toimitusten varmistaminen ja kotiinkutsut, toimitusmenettelyt, tavaroiden vastaanotto ja nostokaluston järjestäminen. (Ratu S-1227, 2010, 13.)

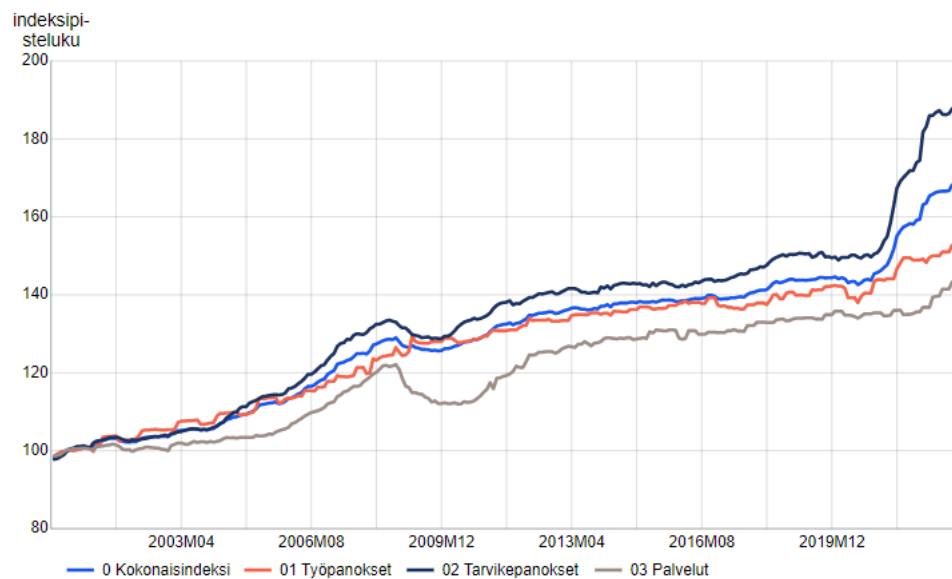
Kun aloittamisajankohta työmaalla lähenee, on toimitusajankohdan tarkempi ajoitus sovittava, työmaalla selvittää määrät ja toimituksien koot.

Toimitussisältöliite tarkistetaan ja mahdolliset muutokset ja täydennykset lisätään. Työmaan varastotila, aikataulu sekä varastointi- ja kuljetuskustannukset määrittelevät toimituserien suuruudet. Materiaalit välivarastoidaan mahdollisimman lyhyeksi ajaksi työmaalla. Suoraan toimitettuna työkohteeseen vähennetään välivarastoinnin aiheuttamaan materiaalihukkaa. Tilausten ajoituksessa tilankäyttö työmaalla otetaan huomioon. (Ratu S-1227, 2010, 14.)

### 2.5.3 Materiaalipula ja hintojen nousu

Rakennusala on taistellut viime vuodet materiaaliongelmiin sekä hintojen nousujen kanssa. Kuvassa 4 selviää etenkin tarvikkeiden hintojen nousun

alkaneen vuoden 2020 jälkeen. Erityisesti teräksestä, jota käytetään laajasti rakentamisessa, on pulaa. Neljäsosa teräksestä, jota Suomessa käytetään saapuu alueilta, joissa pakoitelistat ovat käynnissä. Materiaalipulalla on seurauksia, mikäli materiaalia ei liiku ja varastot alkavat tyhjenemään, edessä on lomautuksia (Puurunen. 2022.)



Kuva 4. Rakennuskustannusindeksi 2000M01-2023M01 (Tilastokeskus, rakennusindeksi).

Hintojen nousu raaka-aineista antaa hintapaineita tuotteiden hinnoitteluun. Teräksen hinta on lähes kaksinkertaistunut sekä tietyt tuotteiden hinta nelikertaistunut. (Puurunen. 2022.)

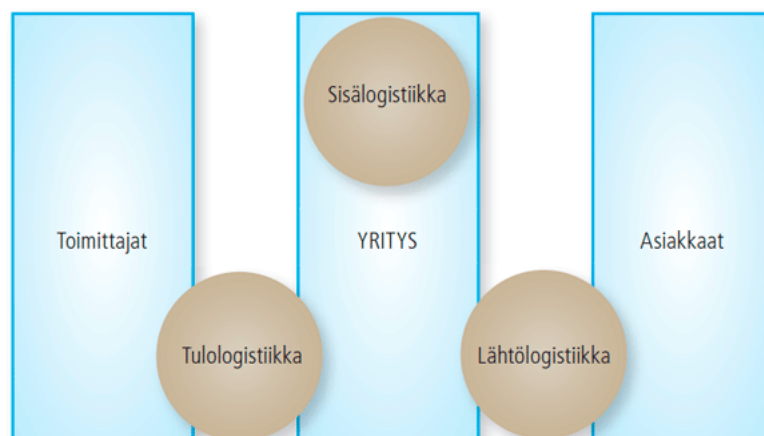
## 2.6 Logistiikka

Logistiikkaa suunniteltaessa ja miettiessä tulee kokonaisuutena hahmottaa työmaa-alue. Logistiikkasuunnitelmassa esitetään mm. työvaiheet kuten kuljetukset, kuormien purku, varastoinnit, siirrot ja suojaus. Työmalla pyritään

minimoimaan sisäiset siirrot. Logistiikkaa jaetaan osiin tarvittaessa, maanrakennus, perustus-, runko ja sisävaihtyöt ovat esimerkkejä näistä. Runkovaiheessa otetaan huomioon sisävalmistuvaiheen materiaalit, jotka nostetaan holville rakentamisen aikana. Helposti rikkoutuvat materiaalit siirretään asennuspaikalle oikea-aikaisesti ennen nostoa materiaalin tuhoutumisen välttämiseksi (Ratu S-1227, 2010, 7.)

### 2.6.1 Tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka

Materiaalit ja tuotteet, jotka kulkevat yrityksen läpi, tällöin puhutaan tulo-, sisä- ja lähtölogistiikasta. Kuvassa 5 havainnoillistetaan toimittajien, yritysten ja asiakkaiden välinen logistinen liikkuvuus. (Logistiikan maailma 2023.)



Kuva 5. Logistiset muodot ( Logistiikan maailma 2023).

Yritys, joka hankkii tarvitsemansa materiaalit, tuotteet ja palvelut, ensimmäinen vaihe tulologistiikassa on hankintatoimi. Tulologistiikan sisältämät asiat ovat: (Logistiikan maailma 2023):

- tavarantoimitus vastaanotto
- tarkastus ja purkaminen
- sisäänkirjaus
- varastoon sijoittaminen

Sisälogistiikalla tarkoitetaan materiaalien ja informaatiovirtojen hallinnointia tehtaan, terminaalin ja varaston aitojen sisäpuolella. (Logistiikan maailma 2023):

- vastaanottoa
- hyllytystä
- siirtoja
- keräilyä
- pakkaamista
- lastaamoista
- kierrätystä.

Lähtölogistiikkaan sisältyy lisäarvopalvelut ja paluulogiikka, lisäarvopalveluihin kuuluvat kierrätykseen, tuotteiden lajitteluun, huoltoon ja pakkaukseen liitettävät palvelut. (Logistiikan maailma 2023):

- varastosta keräily
- pakkaus
- eteenpäin lähtevä jakelu ja kuljetus lastauslaiturilta
- asiakaspalautukset
- kierrätys
- takuu- ja huoltopalvelut

## 2.7 Materiaalin vastaanotto ja siirrot

### 2.7.1 Vastaanotto ja varastointi

Materiaalien siirtojen suunnittelussa on vältettävä tarpeettomia siirtoja, etukäteen suunniteltuna purku sijoitetaan suoraan käyttökohteeseen. Oikean kaluston käyttäminen materiaalin siirtelyssä, ehkäisee materiaalien vaurioittumisen. Virheelliset siirto- ja nostomenetelmät aiheuttavat työturvallisuusriskin. Työnjohto tehtävänä on varmistaa toimituksen vastaanoton

yhteydessä mestan, purkupaikan sekä varastointipaikan kunnossaolo. (Ratu S-1227, 2010, 14–15.)

Välivarastointi suoritetaan paikkaan, jossa liikenne ja työmaan muu toiminta ei aiheuta ongelmia. Varastoinnissa noudatetaan materiaalivalmistajien varastointiohjeita. Varastoinnissa materiaali on irti maasta, kuljetuslavan tai aluspuiden avulla. (Ratu S-1236, 2021, 22.)

### 2.7.2 Nostot ja siirrot

Ennen työmaan aloitusta suunnitteluvaiheessa on huomioitava ja selvitettävä nosto-, siirto- ja telinetarpeet. Ongelma ja vaaratilanteet työmaan on ennakoitava ja suunniteltava sopiva kalusto työvaiheeseen. Nosto- ja siirtotöiden vaaratekijöitä kartoitetaan kohdekohtaisesti, käyttötilanteissa ongelmallisimmat ja vaalisimmat pyritään havainnoimaan ja ennakolta poistamaan. (Ratu 1211-S, 2004, 1.)

### 2.7.3 Nostosuunnitelma

Nostosuunnitelma on laadittava tarvittaessa nostotöistä, jotka koetaan vaikeiksi. Suunnitelmassa on esitettävä työvaiheet, vastuuhenkilöt ja turvallisuustoimenpiteitä. Useammalla nostimella samanaikaisesti suoritettavat taakan nostot luokitellaan vaikeiksi nostotöiksi. Työturvallisuuden näkökulmasta, työnjohtaja sekä työhön osallistuva nosturin kuljettaja perehtyvät etukäteen suunnitelmaan. Vaaratilanteet on ehkäistävä sekä tunnistettava nostotyön aikana ja poistettava välittömästi. (Ratu KI-6034, 2019, 180.)

## 3 Työmaan toimintaa käytännön tasolla

### 3.1 Työmaasuunnittelu

Työmaalla oli tehtynä aluesuunnitelma, jossa esitettiin työmaa-alue, sosiaalililat, kuljetusreitit, nosturinpaikka, ja varastointialue. Työmaan suunnittelu oli ajateltu siten, että työt sujuisi mahdollisimman jouhevasti. Työmaa-alue oli laaja. Kiiretoimituksista johtuen muutamaan otteeseen tuli päällekkäisyyksiä materiaalin toimitusten kanssa. Haasteita aiheutti työmaalla tietyt purkutyöt muuttuvine ajoireitteineen. Aluesuunnitelmaa päivitettiin työvaiheiden muuttuessa ja mahdollistettiin töiden jatkuminen.

### 3.2 Kokoukset ja palaverit

Työmaalla pidettävät palaverit helpottaa kokonaishankkeen hallintaa. Työmaan erilaisia palavereja pidettiin koko rakennushankkeen ajan. Palavereiden ja kokousten tarkoituksena on pitää jokainen asiaankuuluva tietoisena työmaan tilanteesta.

Rakennushankkeen aikana olin mukana urakkaneuvoitteluissa, hankinta-, urakoitsijapalavereissa sekä viikkopalavereissa.

Työmaalla järjestettävistä kokouksista jokaisella on oma merkityksensä ja ajankohtansa. Hankintapalaverissa käsitellään tulevia hankintoja ja ajankohtia siitä, milloin kyseinen tavara tilataan työmaalle oikea-aikaisesti. Palaverissa saatiin selville nopeasti puuttuvat hankinnat, jotka olivat unohtuneet ja reagoitiin niihin. Urakoitsijapalaverit ovat tärkeitä työmaalle. Kokouksissa käsiteltävät asiat helpottivat ja selkeyttivät jokaisen toimintaa sekä ajankohdallisesti kuin työpanoksellisestikin. Lehdon urakoitsijapalavereissa työpäällikkö vastasi kokouksen kulusta ja oli tärkeässä osassa urakoitsijoiden välisessä yhteyden



pidossa. Kokouksessa molemmat osapuolet pystyivät keskustelemaan ongelmista ja parannuskeinoista.

Kokoukset ja paverit helpottivat kokonaisuuden kannalta työmaan arkea selkeyttäen omia tavoitteita ja suunnitelmia. Vaikka kokouksia oli välillä runsaasti, kaikki olivat tarpeellisia, eikä haitannut työmaalla oloa.

### 3.3 Aikataulusuunnittelu

Aikataulusuunnittelulla on tärkeä merkitys työmaan toiminnan kannalta. Aikataulua suunniteltaessa on otettava huomioon monia asioita eri suunnista. Työmaalla on tärkeää, ettei päällekkäisyyksiä pääse syntymään. Työn on oltava jatkuvaa, mutta mikäli työt menevät tukkoon, on oltava suunniteltuna toinen työpiste, missä pääsee jatkamaan kyseistä työtä. Tästä johtuen työmaalla aikataulut pitää olla tarkasti suunniteltuna.

Työmaalla oli yleisaikataulu, jota päivitettiin kohteen edetessä. Vastaava mestari laati yleisaikataulun. Aikataulun perusteella omat työt aikataulutettiin eri työvaiheiden mukaisesti. Työmaakopissa oli viikkoaikataulu, josta selvisi seuraavien 1-3 viikon työsuoritukset ja hankinnat. Päivittämällä taulua, jokainen näki mitä työmaalla tulee tapahtumaan. Viikkoaikataulun perusteella on helpompaa seurata ja opastaa aliurakoitsijoita ja omia työntekijöitä töiden aikataulujen suhteen.

### 3.4 Työturvallisuus

Työmaalla työturvallisuuteen panostettiin merkittävästi. Työmaan laajan kokonaisuuden takia työmaan siisteydestä oli huolehdittava. Työmaalla työjohdontehtävänä oli valvoa ja puuttua mahdollisiin työturvallisuuteen liittyviin ongelmiin, mikäli niitä havaittiin, oli näihin välittömästi puututtava. Yleisimmät puutteet olivat suojalasiensa käytössä. Työntekijöiden turhat riskit minimoitiin työtilanteissa. Työmaan väliaikainen sekaisuus vaikutti työturvallisuuteen. Riippuen työvaiheesta, siivoaminen ja purkaminen ei ollut mahdollista heti.

Tällöin oli huolehdittava, ettei ylimääräistä liikettä ollut alueella tai sitten alue eristettiin kokonaan.

Työmaalla nostoja tapahtui runsaasti mm. betoni- ja puuelementit sekä raudoitusverkot. Näistä johtuen työmaa käytti useaa erilaista nostokalustoa. Puuelementtien nostoissa käytettiin autonostinta. Haasteita aiheuttivat vaikeat nostopaikat, ja tästä johtuen nostot oli suunniteltava siten, että ne olivat turvalliset. Nostoalueen turvallisuus oli varmistettava, ettei kukaan liikkunut nostoalueella. Nostoalue eristettiin varoitusnauhoilla.

Omiin tehtäviini kuului viikoittaiset TR-mittausten pitäminen, työmaan perehdytykset, roskalavojen tyhjennykset sekä yleinen siisteyden pitäminen ja ohjaaminen työmaalla.

### 3.5 Hankinta

Työmaalle tilattujen ja hankittujen materiaalin kannalta hankintavaihe oli todella tärkeä työvaihe. Riippuen mitä tilataan, Lehdolla työjohtajan työnkuvaan hankinnoissa kuului myös hankintojen tekeminen. Liitteessä 1 on laskettu kerroksen alaslasketun kipsikaton neliöt hyödyntäen pohjakuvaa. Laskennan helpottamiseksi on olemassa ohjelmia, jolla saadaan laskettua oikeat määrät oikeassa mittakaavassa.

Hankintapalaverissa käsiteltiin työnjohtajan tekemä hankintasisältöliite. Hankintasisältöliitteessä esitettiin tilattavan materiaalin määrät esimerkiksi kipsilevyt ja rangat. Liiteessä keskusteltiin palaverissa ja sitä muokattiin, minkä jälkeen hankintainsinööri vei hankinnan eteenpäin.

Työmaalla on useita vaihtoehtoja materiaalin tilaukseen ja toimitukseen. Rautakaupasta työmaa saa nopeasti tilaamansa tavarat. Hyvä esimerkki on puutavara, jota työmaalle tilataan ja käytetään koko työmaan ajan. Täsmätoimituksella tarkoitetaan ajankohtaa, jolloin esimerkiksi ikkunat ja ovet saapuvat työmaalle sopimuksen mukaisena ajankohtana. Lehto Asunnoilla

betoni- ja puuelementit, kipsilevyt, laminaatit sekä laatat tulivat vuosisopimusasiakkailta työmaalle sovittuna ajankohtana.

Maailmanlaajuisen materiaalipulan takia hankintoihin oli kiinnitettävä enemmän huomiota ja tarkkuutta. Materiaalin toimitusaikoja ei pystytty välttämättä takaamaan toimittajalta, mikä aiheutti ongelmia aikatauluun.

### 3.6 Logistiikka

Logistiikka työmaalla oli hankala asia. Työmaalla on monenlaista liikennettä ja kulkua. Materiaalia tulee ja viedään pois päivittäin. Työmaan ajoreitit oli suunniteltava siten, että kaikki mahdollinen liikenne onnistui. Työmaan kannalta hyvä asia oli se, että materiaalit pystyttiin ottamaan vastaan useasta eri suunnasta. Kuvassa 6 työmaalla käynnissä holvinvalu ja elementtikuorman purkaus. Hyvän suunnittelun ansiosta elementtirekat pääsivät lähelle nosturia eikä tarvinnut kääntyä ahtaassa tilassa työmaalla, vaan rekat pääsivät ajamaan työmaan läpi poistuen helpohkosti takasin tielle.



Kuva 6. Yleiskuvaa työmaan logistiikasta.

Pystyimme ohjaamaan muita suuria tavarantoimituksia niille osoitetuille paikoille, häiritsemättä toisten urakoitsijoiden töitä. Työmaan edetessä ajoreitit ja nostopaikat muuttuivat ja jouduimme suunnittelemaan uudet alueet. Apuna työmaalla oli tyhjä halli, jonne saimme vietyä osan tavaroista välivarastointiin.

### 3.7 Materiaalin vastaanotto ja siirrot

Työmaalle saapui tavaraa melkein päivittäin. Vastaanotettavan materiaalin koko vaikutti purun tarpeeseen. Pakettien koot vaihtelivat pienistä laatikoista kipsilevykuormiin. Työmaalla on selvitettävä purkujen tarve ennen tavarankuormien saapumista. Suuret kuormat purettiin kurottajalla. Työmaa-alueella purkujen jälkeinen välivarastointi suoritettiin niille osoitettuihin paikkoihin.

Kun tavaraa tulee paljon, on suunniteltava seuraavat siirrot tarkoin. Kuvassa 7 kipsilevyt on nostettu valmiiksi kerrokseen runkotöiden aikana. Useasti jouduin turvautumaan vuokravälitysfirmaan tavaroiden haalausten kanssa. Esimerkiksi kun keittiökalusteet saapuivat työmaalle, oli ne heti haalattava työmaalle oikeisiin kerroksiin.



Kuva 7. Kipsilevyt nostettu valmiiksi kerrokseen.

Kun puhutaan pystynostoista, tarkoitetaan materiaalin nostoa maasta kerrokseen. Kysessä voi olla elementti-, ikkuna- tai kipsilevynosto. Työmaa hankkii tehtävään sopivan nostimen. Työturvallisuuden takia pystynostoissa on alamiehen rooli tärkeä. Oikeoppinen kiinnitys taakkaan on hänen vastuullaan. Runkovaiheessa pystynostoja tapahtuu päivittäin työmaalla.

Vaakasiirroilla tarkoitetaan kerrosten sisällä liikutettavia tavaroita. Ovet, ikkunat, laminaatit ja laatat ovat esimerkkejä tavaroista, mitä liikutetaan kerrosten

välissä. Haarukkavaunu on työvälineenä pakollinen ja sillä saadaan liikutettua materiaalia tehokkaasti.

Päivittäin työmaalla siirretään suuria määriä tavaraa, joten työmaan sisävaiheen logistiikka on tärkeää. Vaakasiirrot on suunniteltava työmaalla huolellisesti, koska liikutettava materiaali vie tilaa ja aikaa. Heikosti sijoitettu materiaali on kaikkien edessä ja hidastaa työtä sekä vaarantaa työturvallisuuden. Siirrettävät materiaalit jätetään siten, että ne ovat helposti siirrettävissä. Oikeaoppinen materiaalien siirto huoneisiin on suoritettava niin, että siellä työskentely on mahdollista.

## 4 Oma oppiminen työmaalla ja kehittämistarve

### 4.1 Työmaasuunnittelu

Laajan ja monipuolisen työmaan aikana huomaa mihin pitää tulevaisuudessa keskittyä paremmin työmaasuunnittelussa. Itselläni ei ollut suuremmin työmaasuunnittelun luonnissa tehtävää, suunnitelmat ja päivitykset teki toinen työnjohtaja. Kuitenkin työmaan hahmottelu sekä suunnittelu on itselläni sujuvaa. Olin mukana antamassa omia ajatuksiani ja ideoita aluesuunnitelmaan projektin aikana.

### 4.2 Kokoukset ja palaverit

Sain paljon kokemusta eri palavereista ja koen, että osallistuminen monenlaisiin kokouksiin on antanut tulevaisuuteen paremmat lähtökohdat. Kokouksien tärkeyden tajusi parhaiten kohteen edetessä, miten jokaisen osapuolen asiat täytyy tarkastella ja havainnoida, nämä kaikki asiat on kirjattava ylös. Omaan työskentelyyni palaverit eivät hirveästi vaikuttaneet, yleensä olin kuuntelevana osapuolena.

### 4.3 Aikataulusuunnittelu

Aikataulusuunnittelussa itselläni on kehittymisen varaa. Suuren ja haastavan työmaan aikana huomaa, miten tärkeää on hoitaa aikataulutusta huolellisesti. Varsinkin kun aikaututus hieman pettää, seuraukset välittömästi edessä. Omiin vastuualueisiin käytin vinjettiaikataulua (liite 2). yleisaikataulun ja viikkoaikataulun lisäksi helpottamaan työtä. Aikataulusuunnittelu on haastavaa ja siinä on itselläni kehitettävää tulevaisuudessa. Hyvä kommunikointi urakoitsijoiden kanssa helpotti paljon aikautaututusta ja loppujen lopuksi aikataulutusta meni ihan hyvin.



#### 4.4 Työturvallisuus

Sain suuren roolin heti alussa työturvallisuuteen liittyen. TR-mittaukset ja perehdytykset olivat koko työmaan ajan minun vastuullani. Työturvallisuudesta puhutaan ja puhuttiin todella paljon, eikä siihen voi panostaa koskaan liikaa. Päivittäin tuli tilanteita, joihin täytyi puuttua ja koko ajan piti olla tilanteiden tasalla. Työmaan työturvallisuus avasi oman näkemykseni eri tavalla työnjohtajan silmin ja opin todella paljon siitä, mitä työturvallisuus tarkoittaa yhteisessä rakennusproketissa. Oppimisen kannalta työturvallisuus on jatkuvaa ja aina työmaalla on parannettavaa. Työturvallisuuteen on panostettava nyt ja huomenna, koskaan ei voi olla liian hyvin valmistautunut.

#### 4.5 Hankinta

Hankinnat ja niiden tilaus on haastava ja mielenkiitoinen ketju. Koen suoriutuneeni hankinnoista hyvin vaikka muutamia epäonnistumisia myös tuli. Työmaalla minulle annettiin vastuuta hoitaa omat tilaukseni ja niiden aikataulut. Yhteydenpidon tärkeyden huomasi toimitusten saamiseksi oikea-aikaisesti. Materiaalipula aiheutti ongelmia työn aikana merkittävästi.

#### 4.6 Logistiikka

Työmaan logistiikassa roolini oli laaja. Tässä opin paljon siitä, miten toimia työmaalla oikein aikataulutuksen, ajoreittien ja muun osalta. Logistiikan kannalta tilanteet muuttuivat useasti, mutta pystyin reagoimaan näihin asioihin hyvin. Jatkuva kommunikointi toimittajien kanssa helpotti logistiikan kanssa toimimista.

#### 4.7 Materiaalin vastaanotto ja siirrot

Vastaanotot ja siirrot oli todella opettavainen työvaihe. Tämä oli koko urakan opettavaisin työ. Aina piti olla suunnitelma valmiina tulevaan. Haastavaa, mutta samalla palkitsevaa. Pärjäsin omasta mielestä hyvin siirroissa ja niiden

suunnitteluissa. Materiaalia tuli runsaasti ja helpolla en päässyt. Kehitettävää on aina, mutta oppimista tapahtui paljon.

## 5 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli saada työmaan logistiikka toimivaksi ja perehtyä hankintojen maailmaan.

Kehittymistä tapahtui työskentelyssäni paljon hankkeen aikana. Aikataulutus, hankinnat ja kommunikoinnin tärkeys olivat asioita, joissa kehityin projektin aikana. Tiedän paremmin, miten toimia ja selvittää kyseisiä asioita, mikäli jatkossa tulee ongemia työmailla. Suurikokoisella työmaalla tajuaa jokaisen edellä mainitun asian tärkeyden. Omien taitojen kehittyessä huomaa itsessä sekä muissa vastuun lisääntymisen. Rohkeasti asiota selvittämällä oppii uusia menetelmiä.

Uudet työmenetelmät hankkeen alussa olivat niitä, jotka koin haasteelliseksi työn alkaessa esimerkiksi holvivalut ja niihin liittyvä logistinen sekä aikataulullinen vaativuus. Menetelmien tullessa tutuimmiksi ja oppimisen myötä työt helpottuivat. Koen suoriutuneeni hyvin ja olen oppinut tulevaisuutta ajatellen uusia tapoja työskennellä tehokkaammin.

Itselleni asettamista tavoitteista koen olevani parempi sekä valmiimpi työnjohtaja, ottamalla huomioon muut parhaani mukaan. Kommunikoinnin tärkeyden huomasin työmaalla. Hyvällä yhteydenpidolla ja kommunikoinnilla saatiin aikaseksi toimiva linkitys työnjohdon, urakoitsijoiden sekä toimittajien kesken. Tiedän miten pitää toimia työmaan aikana urakoitsijoiden kanssa.

Projektin aikana huomasin, miten tärkeää on suunnitella ja valmistautua tuleviin työvaiheisiin, tiedostaa mitä seuraava työvaihe pitää sisällään ja paljonko aikaa kuluu. Aikataululuksen merkitys oli valtava. Aikataulussa pysyminen ja töiden liittäminen tähän oli haasteellinen työvaihe. Aikataulutus on minusta tärkein yksittäinen työvaihe, jota ilman työmaa ei toimi kunnolla.

Projektin edetessä sain Fredricin puolen vetovastuun. Roolini oli verraten suuri harjoittelijalle, ja kaikkea oppimaani oli käytettävä tavaroiden tilauksissa,

vastaanotoissa, logistiikassa ja suunnittelussa. Tässä huomaisin, mihin asioihin pitää kunnolla keskittyä ja mitä tehdä. Varsinkin kommunikointi työmaalla oli erittäin tärkeää jokaisen työmaa-alueella toimineen henkilön, oli sitten tavaran toimittaja tai urakoitsija.

Työmaalla materiaalien vastaanotto ja siirrot yhdistettynä muihin työvaiheisiin aiheutti välillä kiireettä. Työmaalla on paljon asioita, joita pitää huomioida ja selvittää työn aikana. Useasti oli päällekkäin monta asiaa ja työvaihetta. Ajankäyttö ja aikataulunhallinta on yksi todella tärkeä asia, johon pitää tulevaisuudessa keskittyä.

Oman oppimisen kannalta suuri apu työmaalla olivat toiset työnjohtajat. He neuvoivat ja opastivat, jollen tiennyt mitä pitää tehdä. Alusta alkaen minulle annettiin heti vastuualueita ja roolia. Mikäli työ ei onnistunut suunnitelmien mukaisesti, annettiin rakentavaa palautetta siitä, miten toimia jatkossa. Oli hienoa huomata, että opetettiin ja neuvottiin eri asioissa.

Olen tyytyväinen omaan roolini työmaalla. Sain kokea uusia tilanteita ja minuun luotettiin. Työmaa oli laaja ja haastava. Monenlaisia uusia työvaiheita tuli tutuksi, mistä en ollut aikaisemmin edes tietoinen.

Tarkkaillessani tavoitteita opinnäytetöni koen onnistuneeni kokonaisuudessa työn aikana. Opin hankintojen perustan ja tiedän, miten toimia hankintojen kanssa. Työmaan logistiikasta ymmärrän, tiedän ja tiedostan, mitä vaatii tavaroiden siirto paikasta toiseen oikea-aikaisesti. Tiedän, miten tärkeää työmaan kannalta on yhdistää toimiva logistiikka ja siirrot aikataulullisesti tai kuinka tärkeää on kommunikoida ja toimia ryhmänä työmaalla. Kaikki lähtee liikkeelle suunnitelmista. Toimiva työmaa tarvitsee jokaista osa-aluetta, toimivan logistiikan perustana on aikataulun pitävyys. Yksikään tavara ei nouse tai liiku, mikäli työmaan ei ole siinä kunnossa. Työturvallisuus vaikuttaa logistiikkaan, materiaalien siirrot vaikuttavat työturvallisuuteen. Työnjohdon tehtävänä on huolehtia kaikki suunnitelmat kuntoon.

Tiedän kehittyneeni paljon koko hankkeen aikana. Osaan työskennellä ryhmässä ja tiedostan, mitä hankkeen eteneminen vaatii. Jatkossa on helpompi

lähteä seuraaviin kohteisiin. Kehittymistä on vielä ja sen tiedostan. Aina on parannettavaa jokaisella osa-alueella, työt voi tehdä paremmin, tarkemmin ja huolellisemmin.

## Lähteet

Logistiikan maailma 2023. Logistiikka ja toimitusketju. Viitattu 20.3.2023.

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/>

Puurunen, T. 2022. Rakennusalalla käsillä ennennäkemättömät vaikeudet – teräs uhkaa loppua, edessä voi olla lomautuksia ja konkurssseja. Yle 11.4.2022.

Viitattu 15.3.2023. <https://yle.fi/a/3-12393063>

Rakennustyömaan aluesuunnittelu 2019. Työturvallisuuskeskus.

Ratu 1182-S. 1998. Nostotöiden turvallisuus. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu 1211-S, 2004. Nostot ja siirrot. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu C2-0454. 2017. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu KI-6028. 2015. Aikataulukirja 2016. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu KI-6031. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu KI-6034. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu RT 10-10982. 2010. Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu RT 16-10837. 2005. Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu RT 16-10931. 2008. Aloituskokouksen pöytäkirjan laatiminen. Helsinki: Rakennustieto.

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

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

Ratu S-1236. 2021. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa. Helsinki:  
Rakennustieto.

## Liite 1. Kipsilevykattojen määrälaskentaa

