



Lauri Peltoniemi

# Toimitilahankkeen logistiikka työnjohtajalle hallintaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Mestarityö

5.8.2023

# Tiivistelmä

Tekijä: Lauri Peltoniemi  
Otsikko: Toimitilahankkeen logistiikka työnjohtajalle hallintaan  
Sivumäärä: 30 sivua + 4 liitettä  
Aika: 5.8.2023

Tutkinto: Rakennusmestari (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Ammatillinen pääaine: Talonrakennustekniikka  
Ohjaajat: Lehtori Niina Raistakka

---

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tuotantotehdas Solar Foods Vantaan työmaan logistiikka, sen suunnittelu ja toteutus. Projektin logistiikka kärsi lukuisista haasteista, kuten Covid-19-pandemian ja Venäjän hyökkäyssodan aiheuttamista materiaalin saatavuusongelmista ja hintojen noususta sekä useista henkilöstömuutoksista projektin sisällä. Työn tilaajayritys oli Lehto Tilat Oy.

Työn tavoitteena oli löytää ja yhdistää hyväksi todettuja käytäntöjä työmaan logistiikan päivittäiseen johtamiseen työnjohtajan avuksi. Aineistoa kerättiin kirjallisuuslähteistä, työmaan toimihenkilöiden haastatteluista, sekä kirjoittajan omista kokemuksista ja toteumatiedosta.

Työn tuloksena kerättiin tietoa ja käytäntöjä yleisellä tasolla esiintyvien logistiikkaan liittyvien ongelmien ehkäisyyn sekä ratkaisuun. Vaikka työn kirjoitushetkellä kohde-työmaana oli Solar Foods Vantaa, voidaan työn tuloksena esitetyjä menetelmiä ja ratkaisuja hyödyntää sovelletusti myös muissa kohteissa kuin toimitilahankkeissa.

Avainsanat: rakennustyömaa, työmaalogistiikka, logistiikka, työnjohtaja

## Abstract

Author: Lauri Peltoniemi  
Title: The Logistics of Premises Project to Foreman for Management  
Number of Pages: 30 pages + 4 appendices  
Date: 5 August 2023

Degree: Bachelor of Construction Management  
Degree Programme: Degree Programme in Construction Site Management  
Professional Major: House Building Site Management  
Supervisors: Niina Raistakka, Senior Lecturer

---

The topic of this graduate study was the production plant Solar Foods Vantaa site logistics, its planning and implementation. The logistics of the project suffered from numerous challenges such as problems with availability of material and rising prices caused by the Covid-19 pandemic and Russian invasion war. In addition, numerous staff changes caused problems. The client company of the study was Lehto Tilat Oy.

The aim of the project was to find and combine well-proven practices for day-to-day management of site logistics for foremen. The material was collected from literary sources, interviews with site staff members as well as the author's own experiences and from knowledge of previous projects.

As a result of the work, knowledge and practices have been collected for prevention and solving problems related to logistics in general. Although the target site was Solar Foods Vantaa during the writing process, the methods presented as a result of the study can also be applied in other projects than premises projects.

Keywords: building site, site logistics, logistics, site supervisor

# Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön aihe ja tavoitteet	1
1.2	Työn näkökulma	1
1.3	Rajaus	2
1.4	Menetelmät	3
1.5	Kohdetyömaa, Solar Foods	3
2	Kirjallisuuskatsaus	4
2.1	Mitä logistiikka tarkoittaa	4
2.2	Työmaajärjestys	5
2.2.1	Työmaa-alueen käyttösuunnitelma	6
2.2.2	Varastointi	7
2.3	Materiaalitoimitukset	8
3	Työmaan logistisia ongelmia ja ratkaisuja	10
3.1	Materiaalitoimitukset	11
3.1.1	Toimitusten ajoitus	11
3.1.2	Toimitusten viivästyminen	12
3.1.3	Toimitusten puutteellisuus	13
3.1.4	Urakoitsijoiden toimitukset	14
3.1.5	Työmaalta poistuva materiaali	15
3.2	Varastointi	17
3.2.1	Tilan puute	17
3.2.2	Varastoalueiden tarkoituksenmukaisuus	19
3.3	Tuotannossa esiintyviä häiriöitä	21
3.3.1	Töiden yhteensovitus samalla alueella	23
3.3.2	Haasteet aliurakoitsijan kanssa	24
4	Pohdinta	27
	Lähteet	29
	Liitteet	
	Liite 1: Teemahaastattelun kysymysrunko	
	Liite 2: Haastatellut henkilöt	

Liite 3: Perinteinen aluesuunnitelma

Liite 4: Tietomallipohjainen aluesuunnitelma

# 1 Johdanto

## 1.1 Opinnäytetyön aihe ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön aiheena on toimitilahankkeen logistiikka ja pääura-koitsijan työnjohtajan rooli logistiikan päivittäisjohtamisessa. Tämän työn taustalla on esimerkkikohteena tuotantotehdastyömaa ja sen logistiikan tila, sen ongelmakohtia ja haasteita. Työssä etsitään näihin ongelmiin ratkaisuja.

Työn tavoitteena on saada koottua esimerkkien kautta hyviä menetelmiä ja toimintatapoja työnjohtajan apuvälineiksi logistiikan hoitamiseen ja hallintaan. Logistiikan hallinta vapauttaa aikaa ja resursseja muihin toimiin työnjohdolta sekä työntekijöiltä. Hyvällä logistiikan hallinnalla saavutetaan helposti jopa suuria säästöjä, sekä logistiikan hallinta parantaa merkittävästi työturvallisuutta, työterveyttä sekä viihtyvyyttä työmaalla.

Tämän opinnäytetyön on tilannut Lehto Tilat Oy. Lehto Tilat on osa suomalaista rakennus- ja kiinteistöalan Lehto Group konsernia. Lehto tuo asiakkaille ratkaisuja, jotka edistävät toimitilojen ekologisuutta ja kestävyyttä. Lehto on osana Green Building Council:ia tekemässä hiilineutraalia, kiertotaloudenmukaista ja kestävää elämäntapaa tukevia ratkaisuja luonnolliseksi osaksi kaikkea kiinteistö- ja rakennusalan toimintaa. (10.)

## 1.2 Työn näkökulma

Tämä työ kirjoitetaan pääura-koitsijan työnjohtajan näkökulmasta. Työnjohtajan on usein se henkilö, jolla on ajantasaisin käsitys työmaan logistiisista järjestelyistä, sekä saapuvista ja poistuvista materiaaliveirroista.

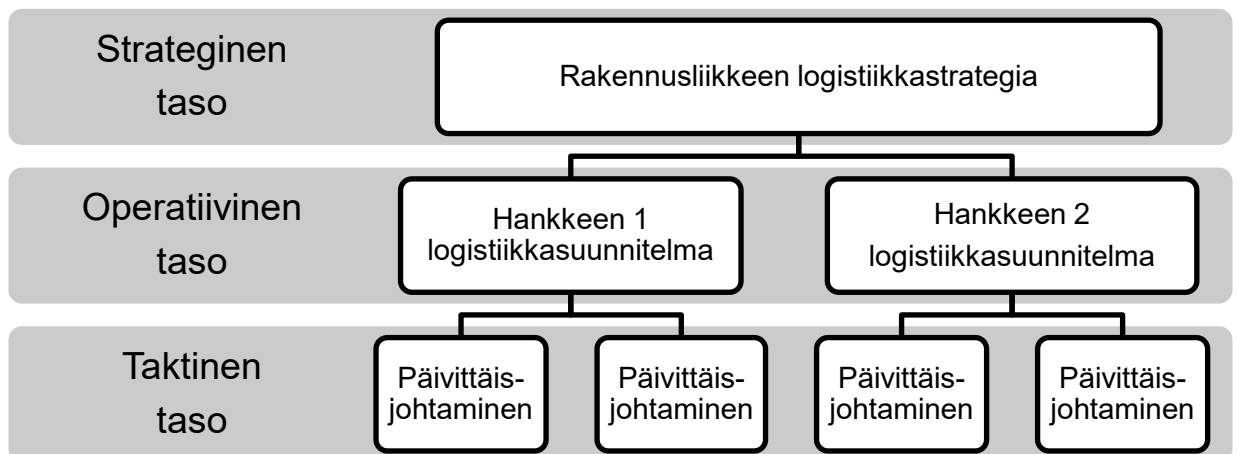
Rakennustyömaan logistiikka muodostuu useista eri toimijoista, jolloin pääurakoitsijalla ja sen työnjohdolla on keskeinen rooli logistiikan koordinoinnissa.

### 1.3 Rajaus

Rakennusliikkeen logistinen toiminta voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri tasoon:

- Strateginen taso.
- Operatiivinen taso.
- Taktinen taso.

Tässä työssä strategisella tasolla tarkoitetaan rakennusliikkeen yleisiä käytäntöjä logistiikan johtamisessa ja toteuttamisessa. Operatiivisella tasolla tarkoitetaan rakennusliikkeen hankekohtaista logistiikan suunnittelua ja toteutusta. Taktisella tasolla tarkoitetaan työmaalogistiikan päivittäisjohtamista. Tämä työ rajataan käsittelemään rakennusliikkeen logistiikan toteutusta taktisella tasolla. Kuva 1 havainnollistaa logistiikan tasot.



Kuva 1. Havainnollistava kuva rakennusliikkeen logistiikan kolmesta tasosta.

## 1.4 Menetelmät

Tässä työssä tehtävän kaksiosaisen selvityksen perusteella kirjataan ohjeita työnjohtajan avuksi logististen ongelmien ratkaisuun toimitilahankkeissa. Selvityksen ensimmäinen vaihe perustuu työn kirjoittajan omiin havaintoihin ja kokemuksiin logistiikan toteutuksesta, sekä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtymiseen ja toinen vaihe perustuu työmaan toimihenkilöiden haastatteluun.

Haastateltavat henkilöt ovat kirjoitushetkellä tai ovat aiemmin toimineet työn kirjoittajan kollegoina ja siten heidän kokemuksensa ja näkemyksensä ovat työn aiheen kannalta relevantteja.

## 1.5 Kohdetyömaa, Solar Foods

Tuotantotehdas Solar Foodsin rakentaminen Vantaan Vehkalassa aloitettiin loppukesästä 2022 ja hanke valmistui lokakuussa 2023. Tavanomaisten logististen haasteiden lisäksi työmaa on kärsinyt osin Covid-19-pandemian ja osin Venäjän hyökkäyssodan aiheuttamasta materiaalien saatavuuteen liittyvästä epävarmuudesta.

Työmaan erityispiirteenä täytyy mainita sen kansainvälisyys. Tuotantolaitteiden asennus aloitettiin päällekkäin rakennustöiden kanssa ja tästä on koitunut paljon logistisia järjestelyitä. Laitteasennuksia suorittaa kansainvälinen yritys, joten myös kulttuurien kohtaamisesta on koitunut mielenkiintoisia tilanteita. Parhaimmillaan pääurakoitsijan, aliorakoitsijoiden ja laiteasentajien kansalaisuudet yhteenlaskettuna työmaalla on työskennellyt yli 15 eri kansalaisuuden edustajaa.



## 2 Kirjallisuuskatsaus

### 2.1 Mitä logistiikka tarkoittaa

Maailmalla on harjoitettu logistiikkaa niin kauan kuin tuotteita ja palveluita on vaihdettu. Logistiikka käsitteenä on syntynyt 1950-luvulla Yhdysvalloissa, kun sitä alettiin käyttää liikkeen johtamisen terminä. Sitä aiemmin logistiikkakäsite liitettiin yleisesti sodankäyntiin ja armeijan materiaalihallintaan ja siihen liittyviin siirtoihin ja kuljetuksiin. Myöhemmin huomiota on alettu kiinnittämään aiempaa enemmän kokonaiskustannuksiin, niiden vähentämiseen ja varastoinnin ja kuljetusten kehittämiseen. (1.)

Logistiikka on käsite, joka nimeää erityisen käytännöllisen tai teknisen ongelma-  
kentän. Jos esimerkiksi sovitaan rakennettavan kohteen toteutuksesta, ensin sovitaan rakennettava kohde, rakennusaika ja rakentajat. Logistiset ongelmat alkavat, kun ryhdytään suunnittelemaan, kuinka rakennusmateriaalit ja työvoima saadaan oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Selvitettäviä asioita ovat esimerkiksi, mistä määrätyt kuljetukset toteutetaan, millä ja mihin aikaan kuljetukset on oltava perillä, miten tieto muutoksista välittyy henkilöille, jotka sitä tietoa tarvitsevat ja niin edelleen. (2.)

Logistiikassa saattaa ensisilmäyksellä vaikuttaa olevan kyse pelkästään tavaroiden liikkeestä. Logistiikka itsessään ei aseta päämääriä tai vastaa materiaalien tai asioiden tuottamisesta, vaan se hallinnoi liikettä alku- ja loppupisteiden välillä. Logistiikan piirin voikin pian huomata ulottuvan kaikkiin mahdollisiin tekijöihin, jotka ovat kytköksissä tuotantoprosessiin, aina puun kaatamisesta lautapaneelin myyntiin ja edelleen paneelien asennukseen. Logistiikan kohde ei siis ole itse tuotanto, lopputulos tai kuluttaja, vaan toimitusketju. (2.)

Logistiikka voidaan määritellä seuraavasti:

Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja

muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. (11. s. 13.)

## 2.2 Työmaajärjestys

Rakentamisvaiheen aikana työmaan alueella joudutaan tekemään paljon sellaista työtä, jota alueella ei töiden valmistuttua enää tehdä. Tämän takia moni työmaa kärsii tilanpuutteesta ja tilanne vaatii tarkkaa etukäteissuunnittelua työn tehokkaan edistymisen, että sen turvallisen toteuttamisen tueksi.

Hyvä perusta työmaajärjestykselle saadaan aikaan työmaa-alueen käyttösuunnitelman avulla, jonka yleensä vastaava mestari tai työnjohtaja laatii. Järjestelyiden toteutuksen säädöstenmukaisuutta ja niiden noudattamista valvovat yhdessä työsuojeluviranomaiset ja tietyiltä osin rakennusvalvonta-, palo- ja muut viranomaiset. Järjestyksen lisäksi myös tapaturmien ennaltaehkäisyn ja työsuojelun kannalta työmaajärjestyksellä on todella keskeinen rooli. (3. s.67.)

Järkevällä ja tarkoituksenmukaisella suunnittelulla voidaan huomattavasti vähentää riskejä ja saada aikaan puitteet yleisen järjestyksen onnistumiselle. Rakennustyömaa on mahdollista asiallisessa järjestyksessä, jos niin halutaan. Ilman riittävää ja hyvää suunnitelmaa se on vaikeampaa, sillä improvisointi tuo aina tilapäisratkaisuja toisensa perään. (4. s. 62.)

Liitteessä 3 esimerkkikuva aluesuunnitelmasta. Liitteessä 4 kuva tietomallipohjaisesta aluesuunnitelmasta.

Kuvassa 2 yleiskuva tehtaan tuotanto-osasta, jossa siisteys ja järjestys pyrittiin pitämään erityisen hyvällä tasolla.



Kuva 2. Hyvä järjestys ja siisteys edistävät työturvallisuutta ja -tehokkuutta.

### 2.2.1 Työmaa-alueen käyttösuunnitelma

Työmaa-alueen käyttösuunnitelma tarkoittaa työalueen työaikaista käyttö- ja järjestyssuunnitelmaa. Tavoitteena suunnitelmaa laadittaessa on saada työn kulku toimivammaksi, taloudelliseksi ja turvalliseksi. Suunnitelman järjestelyjen tarkkuus ja laajuus riippuu isosti työmaan laadusta, suuruudesta ja maantieteellisestä sijainnista. (3.)

Yleensä suunnitelma käsittää ainakin seuraavaa:

- Työmaa-alueen aitaukset, portit ja kulkuyhteydet.
- Työmaarakennusten sijoittelun.
- Rakennusaineiden ja -tarvikkeiden sijoittelun.

- Valmistelutyöpaikkojen sijoitukset.
- Kiinteiden koneiden ja nostureiden sijoittelun.
- Voiman saannin ja jakelun järjestelyt. (3. s. 68.)

Jo työmaa-alueen käyttösuunnitelmaa laadittaessa on aikataulutekijät otettava huomioon siten, että käytettävissä olevien alueiden käyttö on kustannustehokasta ja tarkoituksenmukaista koko toteutuksen ajan. Eri toteutusvaiheiden huomioonottaminen mahdollisesta voi aiheuttaa useampia suunnitelmia tai yhden suunnitelman muuttamista toteutuksen edetessä. (4.)

Aikatauluun sopeuttamisen lisäksi, suunnitelmassa tulee huomioida hankintojen ja kuljetusten ajoituksesta koituvat varastointi- ym. tarpeet. Suunnitelmassa on pyrittävä lisäksi huomioimaan lopulliset tie-, alue- ja pihasuunnitelmat siten, että lopullisia teitä ja piha-alueita voidaan hyödyntää työmaan jo työmaan aikana. Työmaan maanrakennusvaiheen kaivu- ym. alueelliset työt tulee suunnitella siten, ettei niistä aiheudu kohtuutonta haittaa muulle työmaan liikenteelle. (4. s. 57.)

### 2.2.2 Varastointi

Varastoalueet ja -paikat on sijoitettava työmaalle siten, että raskaita ja suuria tarvikkeita voidaan siirrellä työkoneilla niin varastopaikoille, kuin niistä edelleen rakennuspaikalle. Tästä syystä varastoalueet ovat loogista mahdollisuuksien mukaan sijoittaa kuljetusteiden viereen ja rakennusnostureiden ulottuma-alueelle.

Työmaalla käytettäviä raskaita ja tilaa vieviä tarvikkeita ovat mm.

- Teräs-, betoni- ja puuelementit, jotka on sijoitettava nostureiden nosto-alueelle.
- Tiilet ja laasti.

- Betoni- ja laastiasemat.
- Betoniteräkset ja niiden valmistelupaikat. (3.)

Kevyempiä ja työkoneella tai kantaen siirrettäviä tarvikkeita puolestaan ovat mm. puutavara, levyt, eristystarvikkeet ja muut puusepänteollisuuden tuotteet.

Varastoalueiden ja -paikkojen suunnittelussa on myös otettava huomioon se, kuinka huolellisesti materiaalit ja tarvikkeet on suojattava kylmää ja kosteaa vastaan. Kastumiselle arat materiaalit tulee suojata joko katoksella tai peitteillä ja ne on irrotettava maasta esimerkiksi kuormalavoilla tai lankuilla. Ylimääräistä suojaamista ja kastumis- tai jäätymisriskiä voidaan vähentää merkittävästi tuomalla tällaiset materiaalit ja tarvikkeet työmaalle vasta, kun ne voidaan ottaa suoraan rakennuksen sisään ja ottaa heti käyttöön. (3.)

Erytishuomiota tulee kiinnittää kaivumaiden ja jätteiden varastointiin, koska ne saattavat nopeasti aiheuttaa työmaalla epäjärjestystä ja tilanpuutetta. Jätteet tulee kerätä niille suunniteltuihin pisteisiin, josta ne riittävän usein ajatetaan pois työmaalta. Myös käytetylle puutavaralle tulee olisi hyvä olla paikka, jossa se voidaan lajitella, puhdistaa ja mahdollisesti varastoida uusiokäyttöä varten. (3. s. 70-71.)

### 2.3 Materiaalitoimitukset

Kun materiaalia saapuu työmaalle, tulee tavaran vastaanottajan tarkastaa toimituksesta välittömästi seuraavat seikat:

- Kuormakirjassa ilmoitettu ja todellisuudessa toimitettu materiaali on sisällöltään sama.
- Toimitettu materiaali on ulkoisesti virheettömässä kunnossa.
- Materiaali on laadultaan ja määrältään sitä, mitä on tilattu. (4.)

Jos toimitettu materiaali sitä tarkastettaessa todetaan laadultaan virheelliseksi tai sisällöltään muuksi, kuin mitä tilattu, sitä ei työmaalla oteta vastaan, vaan toimitus palautetaan välittömästi. Tässä tapauksessa ei myöskään allekirjoiteta kuormakirjaa vastaanotetuksi, jotta tavara ei mene palautuksesta huolimatta laskutukseen. (4. s. 259.)

Määrältään virheellinen materiaali lähtökohtaisesti voidaan ottaa vastaan, mutta poikkeama tulee kirjata rahtikirjaan ja poikkeamasta tulee reklamoida materiaalin tilaajan kautta tai suoraan myyjää välittömästi. Joissakin tapauksissa, mikäli aikataulu sen mahdollistaa, voidaan määrältä virheellinen toimitus palauttaa kokonaisuudessaan ja vaatia tilalle määrältään ja laadultaan tilausta vastaava toimitus. (4.)

Huolimatta siitä, otetaanko virheellinen toimitus osin, kokonaan tai ei ollenkaan vastaan, tulee aina asiasta tehdä ilmoitus materiaalin tilaajalle, joka esittää reklamaation tuotteen myyjälle.

On syytä huomioida, että virheellisten toimitusten selvitys ja korjaus jälkikäteen on vaikeaa, työlästä ja tulee aiheuttamaan ylimääräisiä kustannuksia eri tahoille. (4. s. 260.)

Vaikka moni tavarantoimittaja käyttää edelleen paperista rahtikirjaa, ovat osa toimittajista jo siirtyneet kokonaan sähköisiin palveluihin. Vaikka paperisesta rahtikirjasta toimituksen sisältö on yleensä nopeampi tarkastaa, on paperisten rahtikirjojen arkistointi tilaavievää verrattuna sähköiseen vaihtoehtoon. (9.)

### 3 Työmaan logistisia ongelmia ja ratkaisuja

Logistiikan hoitamiseen on runsaasti vaihtoehtoja ja tapoja, mutta yhteistä näille on, että työmaan logistiikkaa ja sen toteutusta on syytä suunnitella hyvissä ajoin. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että:

**Pienellä** työmaalla työnjohtaja pystyy hoitamaan tulo- ja lähtölogistiikan. Toisin sanoen työnjohtaja voi itse ottaa materiaalitoimitukset vastaan, ohjata materiaalien siirtoja ja niiden varastointia, sekä järjestää jätteiden siirrot pois työmaalta.

**Keskikokoisella** työmaalla voidaan työnjohtajalle nimetä oma työntekijä avuksi logistiikan hoitoon. Kyseisen työntekijä voi ottaa materiaalitoimitukset vastaan ja tarkastaa ne, siirtää materiaalit ennalta määrättyyn paikkaan tai etsiä materiaalin mukaan sille väliaikaisen säilytyspaikan. Työntekijä voidaan myös velvoittaa kartoittamaan työmaalla säilytettävän materiaalin ja tarvikkeiden määrät, jotta materiaalikirjanpitoa ylläpitävän työnjohtajan kirjanpito pysyy mahdollisimman tarkkana ja ajantasaisena.

**Suurella** työmaalla työmaalogistiikkaa voidaan harkita hoitavaksi ulkopuolinen urakoitsija. Sopimuksella voidaan esimerkiksi määrittää logistiikkaurakoitsijan vastuualue kattamaan työmaan jätehuollon toimivuus, tavarantoimitus ja sen tarkastaminen ja varastointi, työmaan materiaalisiirrot ja -nostot, varastokirjanpito, työturvallisuuteen liittyvän infrastruktuurin rakentaminen ja purku (aidat, portit, kulkusillat, telineet ym.) ja jopa kulutusmateriaalin tilaus tarpeen mukaan.

Kuinka työmaan logistiikkaa hoidetaankaan, tulee pääurakoitsijan logistiikasta vastaavan työnjohtajan pysyä kuitenkin ajan tasalla työmaan tilanteesta riittävän tarkasti. Tämä tarkoittaa sitä, että jos logistiikan piiriin kuuluvia toimia hoitaa joku muu, tulee kommunikaation toimivuus varmistaa työnjohtajan toimesta. Mieluummin asiat varmistetaan kahteen kertaan kuin jätetään hoitamatta sillä ajatuksella, että joku toinen hoitaa sen.

### 3.1 Materiaalitoimitukset

#### 3.1.1 Toimitusten ajoitus

Varsin monissa suurissa ja keskikokoisissa rakennusalan yrityksissä toimii oma hankintaorganisaatio, joka vastaa isosti työmaan suunnitelluista hankinnoista. Hankintaorganisaatio helpottaa työmaan arkea ja sujuvuutta, kun määrätyt materiaalit lasketaan ja tilataan keskitetysti. Hankinnat tulee tehdä hankintasuunnitelman mukaisesti, jotta varmistutaan työmaan puolesta tavarantoimitusten oikea-aikaisuudesta. Tämän työn haastattelussa kysyttiin, minkälaisia ongelmia työmaan logistisessa toimintamallissa on ja mistä ne johtuvat.

Haastateltavan kokemus on seuraavanlainen: ”Haasteita on ollut joissakin toimituksissa. Joissakin tapauksissa hankinta on aloittanut hankintaprosessin liian myöhään. Kohde ei ole täysin valmiiksi suunniteltu, vaan se on elänyt rakentamisen yhteydessä ja hankinta aloitetaan vasta, kun materiaali pitäisi rakentamisen etenemisen kannalta olla jo työmaalla.” (5.)

Jos hankintasuunnitelma on puutteellinen tai sitä ei ole, kasvaa riski siihen, että materiaalia toimitetaan työmaalle väärään aikaan tai ei ollenkaan. Jos hankintaa tehdessä ei määritetä toimitusajankohtaa, voi tämä johtaa kahdenlaisiin ongelmiin; toimittaja toimittaa materiaalin työmaalle heti tuotannon valmistuttua tai toimittaja jää odottamaan tilaajan tai työmaan yhteydenottoa toimitukseen liittyen. Työnjohtajalle kertyy nopeasti ylimääräistä työtä, jos toimituksia tuodaan rakennusvaiheeseen nähden liian aikaisin. Varsinkin suuret ja kosteus- tai lämpötila-herkät materiaalit vaativat yllättäen paljon varastointitilaa tai erikoisjärjestelyitä varastotilan suhteen.

Haastattelun perusteella voidaan todeta, että tällaisessa tilanteessa työnjohtajan kannattaa olla välittömästi yhteydessä tavaran toimittajaan tai myyjään ja pyrkiä sopimaan uusi ajankohta, joka sopii työmaalle paremmin. Materiaalin palauttamisesta lähettäjälle, sen varastoinnista ja uudesta toimituksesta tulee varmasti lasku työmaalle, mutta kannattaa laskea mikä on taloudellisesti järkevää.



Kannattaako materiaali ottaa vastaan ja varastoida ja riskeerata sen rikkoutuminen tai pilaantuminen, sillä sekin aiheuttaa lisäkustannuksia. (18.)

Mikäli materiaali on pakko ottaa vastaan, tulee sen varastointiin kiinnittää erityishuomiota, jotta sitä ei esimerkiksi tarvitse siirrellä montaa kertaa ennen asennusta. Jokainen turha siirto lisää materiaalivaurioiden mahdollisuutta. Lisäksi pitkäaikainen varastointi ja useat siirrot hankaloittavat asennusvaiheessa ilmi tulevien puuttuvien osien löytymisen mahdollisuutta.

### 3.1.2 Toimitusten viivästyminen

Toimitusten viivästyminen on yleinen ongelma, joka voi johtua lukemattomista ihmisestä riippuvaisista tai riippumattomista tekijöistä. Ihmisestä riippumattomat tekijät ovat esimerkiksi luonnon ilmiöt, kuten kova pakkanen tai tuuli, joka voi estää raaka-aineiden toimituksen tehtaalte, joka puolestaan ei kykene tuottamaan vähittäismyyjän tilamaa materiaalia, joka taas ilmoittaa rakennusliikkeelle tilauksen viivästyksen.

Ihmisestä aiheutuvat tekijät aiheuttavat lähtökohtaisesti lisäkustannuksia ja lasku tulee aina jonkun maksettavaksi. Tilauksen tai kaupan teon hetkellä saattaa toinen osapuoli kirjata toimitusajankohdan väärin, varaston henkilöstö saattaa siirtää keräilyä myöhemmäksi purkaakseen omaa ruuhkaansa tai kuormalava saattaa olla väärässä paikassa lastauksen hetkellä ja jää näin pois toimituksesta. Toisinaan myös erääntynyt lasku aiheuttaa sen, että myyjä tai toimitaja jäädyttää toimituksen siksi ajaksi, kunnes erääntynyt lasku on maksettu. (6.)

Lopputulema on kuitenkin se, että työmaalla pitää ryhtyä toimenpiteisiin, jotta viivästyvästä toimituksesta aiheutuvat kustannukset pystytään minimoimaan. Näitä toimenpiteitä on esimerkiksi se, että varmistetaan työntekijöille muuta työtä siksi ajaksi, kunnes materiaali toimitetaan. Työnjohtajan tulee myös välittömästi selvittää, mihin mahdollisiin seuraaviin työvaiheisiin viivästys vaikuttaa ja joudutaanko myös näiden työvaiheiden materiaalitoimituksia lykkäämään. Mikäli

materiaalitoimituksen viivästyminen vaikuttaa myös muihin urakoitsijoihin tai toimijoihin, tulee heitä tiedottaa poikkeamista sovittuun aikatauluun. (6.)

Työnjohtajan tulee selvittää toimittajan tai myyjän kanssa uusi ajankohta toimitukselle. Uuden toimitusajankohdan kanssa töiden suunnittelu eteenpäin on huomattavasti helpompaa. Viivästyksistä tulee myös kommunikoida oman työmaaorganisaation kanssa, jotta viivästymisen vaikutus muiden vastuualueella jää hallituksi, mutta myös siksi, että viivästymisestä mahdollisesti aiheutuvat lisäkustannukset voidaan kohdentaa oikeaan paikkaan.

### 3.1.3 Toimitusten puutteellisuus

Vaikka tilausten ja hankintojen sisällöt olisi varmistettu ja tarkastettu useaan kertaan, saattaa silti toimituksista toisinaan puuttua osa tilatusta materiaalista. Siksi onkin erittäin tärkeää tarkastaa työmaalla vastaanoton yhteydessä jokainen tavarantoimitus. Kuten kohdassa 2.3 todettu, määrältään vajaa toimitus voidaan lähtökohtaisesti ottaa vastaan työmaalle edellyttäen, että materiaalin varastoinnista ja siirroista ei koidu ylimääräisiä kustannuksia, eikä materiaalikirjanpito aiheuta ylimääräistä työtä toimituksen puutteellisuudesta johtuen. Tässä tapauksessa rahtikirjaan tulee tehdä selvä kirjaus puuttuvista materiaaleista. Asia on myös saatettava materiaalit tilannehenkilön tietoon, joka edelleen tekee reklamaation materiaalin myyjälle. (4.)

Erityisesti kiireellisten ja kriittisten toimitusten puutteellisten aiheuttaa nopeasti ylimääräisiä kustannuksia odotuksen, selvityksen ja ylimääräisten järjestelyjen muodossa. Tällaisessa tapauksessa työnjohtajan tulee heti selvittää, voidaanko toimituttua materiaalierää hyödyntää ilman puuttuvia osia, eli voidaanko asennustyöt aloittaa. Ja jos voidaan, tulee materiaalin myyjän tai toimittajan kanssa välittömästi sopia puuttuvien materiaalien toimituksen aikataulu. Puuttuvat materiaalit on saatava työmaalle ennen kuin niitä asennusjärjestyksen mukaan tarvitaan. (4.)

Mikäli puutteellista toimitusta ei voida hyödyntää, eikä materiaalia ole pakko ottaa vastaan esimerkiksi poikkeuksellisen pitkän valmistusajan takia, on toimitus parempi palauttaa kokonaisuudessaan ja vaatia uusi toimitus, joka on sisällöltään sovitun ja tilatun mukainen. Jos toimitus olisi mennyt suoraan asennukseen, mutta puutteellisuuden takia se palautetaan, tulee työnjohtajan varmistaa asennusryhmälle muuta työtä siksi aikaa, kunnes tilaus saadaan kokonaisuudessaan työmaalle.

Kaikissa tapauksissa, joissa toimitus ei vastaa tilausta, tulee tavaran myyjälle taikka toimittajalle tehdä kirjallinen reklamaatio. (17.)

### 3.1.4 Urakoitsijoiden toimitukset

Työnjohtaja ei aina pääse vaikuttamaan pää- ja aliurakoitsijan väliseen sopimussisältöön, mutta kun urakoitsija aloittaa työnsä työmaalla, työnjohtajan vaikutusmahdollisuudet logistiikan suhteen kasvavat. Pääurakoitsijan työnjohdon tulee etukäteen suunnitella urakoitsijakohtaisesti näiden varastoalueet, sekä logistiikan toteutuksen käytännön järjestelyt. (7.)

Perehdytysvaiheessa aliurakoitsijoille osoitetaan aluesuunnitelmasta heidän materiaalilensa ja työkaluille varatut varastoalueet. Varastoalueita voi olla järkevää vaihtaa työn edetessä, mutta on erittäin tärkeää, että urakoitsijakohtainen alue on jatkuvasti määritetty. Mikäli varastoaluetta ei selkeästi määrätä urakoitsijalle, on mahdollista, että materiaalia alkaa kertymään ympäriinsä työmaalla ja tämä heikentää työmaan järjestystä ja myös turvallisuutta merkittävästi. (7.)

Aliurakoitsijan työnjohdon kanssa on syytä sopia materiaalin toimituksiin liittyvistä käytännöistä. Aliurakoitsijalta voidaan pyytää esimerkiksi lista tulevista toimituksista ajankohtineen, jotta logistiikasta vastaava työnjohtaja pysyy työmaan logistiikasta ajan tasalla jatkuvasti. Näin työnjohtaja pystyy ohjaamaan aliurakoitsijoiden tavarantoimituksia, mikäli työmaalla on esimerkiksi liikennettä rajoitettavia työvaiheita käynnissä. Etukäteen tiedossa olevia toimituksia on myös

helpompi ohjata, mikäli työmaalla on erikseen määrätty henkilö tai yritys hoitamaan työmaan sisäistä logistiikkaa. (7.)

Pääurakoitsijan logistiikasta vastaavan työnjohtajan on valvottava aliurakoitsijoiden tavarantoimituksia senkin takia, että niissä sattuvilla viivästyksillä ja puutteilla on usein huomattavat kerrannaisvaikutukset. Ilman kunnollista toimituseräsuunnittelua aliurakoitsijat saattavat tilata materiaalit liian suurissa erissä, joka johtaa koko työmaan logistiikan hoidon hankaloitumiseen ja muiden tuotteiden varastointi hankaloituu. (7. s. 4.)

Aliurakoitsijaa onkin syytä velvoittaa säilyttämään varastoitava materiaali aina kuormalavoilla, rullakoissa tai muuten liikuteltavassa muodossa. Mikäli urakoitsija ei kykene täyttämään varastointiin ja toimituksiin liittyviä velvoitteitaan, tulee työnjohtajan puuttua tähän mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Mitä pidempään materiaalit annetaan olla levällään tai toimitukset toimitetaan satunnaisesti, sitä vaikeampaa tätä on saada hallintaan työmaan edetessä. Välinpitämätön käytös myös tarttuu helposti urakoitsijalta toiseen ja tämä tulee teettämään ylimääräistä työtä pääurakoitsijan työnjohdolle.

### 3.1.5 Työmaalta poistuva materiaali

Jätteet on yleensä merkittävin työmaalta pois siirrettävä materiaali maa-aineksen ohella. Jätteen keräys ja lajittelu on myös tärkeä osa aluesuunnitelmaa ja jätehuolto tulee ottaa huomioon kaikissa rakentamisen vaiheissa. Roskien ja pakkausjätteen lisäksi työmaalla syntyy paljon myös purkujätettä sekä mahdollisesti myös vaarallista jätettä. Erityisesti purkujätteen kuljetusreitit tulee suunnitella huolellisesti. (8.)

Jätteiden lajittelu ja keräys tulee suunnitella miettimällä sekä ulkoalueella että sisällä olevien jätelavojen ja -astoiden sijainti ja niiden turvallinen käsittely. Rakennettavan alueen käyttösuunnitelmasta tulee löytyä selvästi jätteiden keräys- ja lajittelupaikat. Entisen ongelmajätteen eli nykyisen vaarallisen jätteen keräys ja käsittely tulee huomioida erikseen. Toisinaan maanrakennustöiden

yhteydessä voidaan joutua kuljettamaan työmaalta pois pilaantunutta maa-ainesta. Myös pilaantuneen maan välivarasto tulee suunnitella etukäteen ja se on merkittävä selkeästi alueen käyttösuunnitelmaan. (8.)

Rakennustyömaalla syntyvää vaarallista jätettä ovat esimerkiksi

- erilaiset liuottimet
- kreosootti ja asbestijäte
- maalit, liimat ja lakat
- energiasäästölamput ja muut loisteputket
- painekyllästetty puu
- sähkölaitejäte. (8.)

Hyvin suunniteltu jätehuolto lisää työskentelymukavuutta, -tehokkuutta ja työturvallisuutta sekä parantaa valmiiden osien laatua. Tehokkaalla jätehuollolla pystytään vähentämään syntyvän jätteen määrää sekä toimivalla lajittelulla

pystytään saavuttamaan jätehuollossa kustannussäästöjä. (8. s. 25.) Kuvassa 3 rakennuksen vierellä sijaitseva jätteen lajittelu- ja keräyspiste.



Kuva 3. Rakennusjätteelle, puulle ja metallille omat keräysastiat.

## 3.2 Varastointi

### 3.2.1 Tilan puute

Työmaan eri vaiheissa varastointiin ja logistiikan hoitoon on käytettävissä eri määrä tilaa. Tyypillisesti, mitä vähemmän aikaa työmaalla on käytettävissä, sitä vähemmän tilaa on suhteessa käytössä. Jo työmaan alkuvaiheista lähtien onkin syytä kiinnittää huomiota omien sekä aliurakoitsijoiden varastoalueiden tehokkaaseen käyttöön. Mahdollisuuksien mukaan varastoalueet ja varastointiin liittyvät käytänteet on hyvä selvittää aliurakoitsijalle jo urakkaneuvottelussa, mutta viimeistään perehdytettäessä työmaalle. Aliurakoitsijan kanssa tulee käydä ainakin seuraavat kohdat läpi työmaan logistiikkaan liittyen:

- Työmaalla on sallittua varastoida materiaalia ainoastaan erikseen sovitun pituisen ajanjakson tarpeisiin.
- Pääurakoitsijalla on oikeus siirtää / siirättää liian suuri määrä / ylimääräinen / tarpeeton materiaali pois työmaalta urakoitsijan kustannuksella.
- Kaikki urakoitsijan materiaali tulee säilyttää lavoilla tai kuljetushäkeissä tai -laatikoissa siten, että ne ovat siirrettävissä pumppukärryllä tai trukilla.
- Urakoitsijalle osoitetaan työmaan käyttösuunnitelmasta tämän käytössä olevat varastointi alueet sekä mahdolliset valmistelutyöpisteet.
- Työmaan edetessä voidaan urakoitsijalle osoittaa uusi alue varastointia varten.
- Alueen käyttösuunnitelmasta esitettävä jatkuvasti vapaana pidettävät alueet.
- Urakoitsija on velvoitettava noudattamaan työmaan jätehuoltoon liittyviä käytänteitä. (8.)

Kuvassa 4 aliurakoitsijan materiaalit on varastoitu vastoin ohjeistusta sekä sijoitettu väärään paikkaan. Toinen urakoitsija on estynyt suorittamaan töitään kuvan alueella.



Kuva 4. Esimerkkutilanne, kun aliurakoitsija ei varastoi materiaalejaan sovitulla tavalla.

### 3.2.2 Varastoalueiden tarkoituksenmukaisuus

Työmaalla säilytettävän materiaalin varastoinnissa tapahtuu erittäin paljon laiminlyöntejä. Pääurakoitsijan työnjohdon tulee hyvissä ajoin ennen tavaransa saapumista suunnitella, miten ja mihin tavarat varastoidaan. Vähintään seuraavat asiat tulee olla selvillä etukäteen:



- Tuleeko materiaali varastoida sisälle vai ulos?
- Jos materiaalit varastoidaan ulos, mikä on sille kuormanpurku ja käyttökohde huomioiden edullisin sijainti?
- Mitä vaatimuksia alusrakenteelle varastoitaessa on?
- Tuleeko materiaali suojata erikseen säältä taikka kohuilta?
- Tuleeko materiaali varastoida lukittuun tilaan?
- Kenen vastuulla kyseisen materiaalin varastointi on? (4.)

Koska työmaalla yleensä on erittäin rajoitettu määrä varastoida materiaalia sisä- tai lukittuihin tiloihin, ja ulkovarastossa on aina olemassa vaara materiaalin vioittumiselle tai katoamiselle, tulee nämä seikat huomioida hankintoja tehtäessä. Materiaalit tulee pyrkiä saamaan työmaalle juuri ennen käyttöhetkeä tai ainekin siten, että varastointiaika jää mahdollisimman lyhyeksi. (4. s. 260.)

Pääurakoitsijalla tulisi olla käytössään ainekin kaksi toisistaan selvästi erillistä varastointialuetta. Alueista toinen palvelee saapuvaa ja käyttöön pian menevää materiaalia ja toinen epäselviä, noutoa odottavia, ylimääräisiä tai muita materiaaleja. Kuvassa 5 on työmaan toissijainen varastointialue, jossa säilytetään pois vietävää materiaalia, pitkäaikaisvarastoituja rakennusmateriaaleja, sekä aliurakoitsijoiden ylimääräisiä materiaaleja. (4.)



Kuva 5. Varastoalue, jossa säilytetään ylimääräistä ja poisvietäviä odottavaa materiaalia.

### 3.3 Tuotannossa esiintyviä häiriöitä

Rakennushankkeessa tuotantosunnitelmien tarkoitus kuvata mahdollisimman tarkasti hankkeen aiottu toteutustapa ja varmistaa, että hanke saadaan valmistamaan sovituksessa ajassa käytössä olevilla resursseilla. Hyvätkään suunnitelmat eivät aina takaa automaattisesti onnistunutta lopputulosta, vaan rakennustyön aikana tapahtuva valvonta, poikkeamiin reagointi sekä suunnitelmien päivittäminen tarpeen vaatiessa ja tarvittavien ohjaustoimenpiteiden toteuttaminen varmistavat tavoitteiden saavuttamisen. (12. s. 76.)

Rakentamisen luonteeseen kuitenkin kuuluu, että tuotanto ei aina etene tasaisesti. Ohjauksessa tuleekin siksi seurata tarkasti todellista tilannetta ja pyrkiä

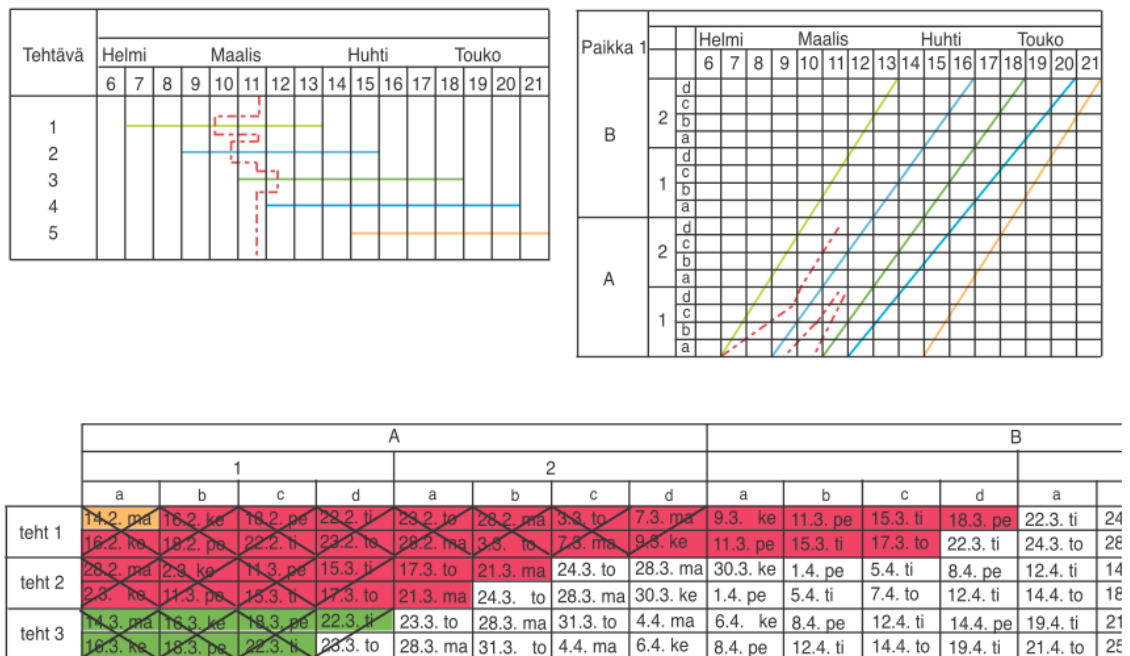
ehkäisemään ennalta mahdollisia häiriöitä Työnaikaisella ohjauksella yksittäisiä tehtäviä, mutta myös kokonaisuutta. Tuotannonohjauksen tarkoitus on

- Luoda edellytykset suunnitelmien mukaiselle toteutukselle.
- Ennaltaehkäistä tuotannon poikkeamat suunnitellusta.

Kun poikkeamia ilmenee

- Suunnitellaan tarvittavat muutokset ja korjaustoimet.
- Luodaan edellytykset korjaustoimien mukaiselle toiminnalle.

Tehokas aikataulun valvonta usein edellyttääkin useiden eri menetelmien käyttöä. Ja jotta tuotantoa voidaan ohjata, tulee työmaan todellinen tilanne tiedostaa ja jotta työmaan tilanteen voi täysin tiedostaa, tulee se nähdä. Tästä syystä valvonnan välineiden tuleekin olla visuaalisesti toimivia ja tuotannonohjauksen läpinäkyvää. (13. s. 95.) Kuvassa 6 esitetty sama aikataulu kolmella eri tavalla.



Kuva 6. Jana-aikataulu muutettu paikka-aikakaavioksi ja vinjetiksi.

### 3.3.1 Töiden yhteensovitus samalla alueella

Vaikka töitä suunnitellaan ja aikataulutetaan, sekä pyritään ottamaan kaikki mahdollinen huomioon, tulee välillä vastaan tilanne, jossa töitä joudutaan tekemään samalla alueella töitä eri toimijoiden toimesta. Aina tilanne itsessään ei aiheita suurta harmia ja eri toimijat saavat keskenään ratkaistua työskentelyjärjestyksen. Useammin kuitenkin tarvitaan työnjohtoa tilanteen ratkaisemiseksi. Syynä yhteensovituksen tarpeelle voi olla esimerkiksi (14.)

- Toimijoiden välillä eri kieli.
- Yksi tai useampi toimija ei seuraa aikataulua.
- Työvaiheen pitkittyessä seuraavan vaiheen aloitus vaikeutuu.
- Toimijoilla eri käsitys rakentamisjärjestyksestä.

Kun työnjohtaja päätyy ratkaisemaan tilannetta, jossa useampi toimija pyrkii työskentelemään samassa paikassa, tulee ratkaisua tehtäessä ottaa huomioon ainakin seuraavaa

- Mikä toimija on sopimusten perusteella oikeutta suorittamaan työnsä kohteessa ensin?
- Minkä toimijan työsuoritus on edellytys seuraavan työvaiheen aloitukselle?
- Mitkä työsuoritteet ovat etusijalla aikataulun perusteella?
- Aiheuttaako joidenkin töiden siirtäminen myöhempään ajankohtaan kohtuuttoman määrän lisäkustannuksia. (14.)

Työmaan työnjohtajien määrään vaikuttaa moni tekijä, mutta työmaalla tulisi olla vähintään yksi kielitaitoinen työnjohtaja. Mitä enemmän ulkomaalaista työvoimaa ja alihankkijoita työmaalla on, sitä enemmän tarvitaan työmaalla läsnä olevaa työnjohtoa toimintojen yhteensovittamiseksi. (14.)

Yhteensovittaminen on myös pääurakoitsijan lakisääteinen velvollisuus. Vuonna 2002 annettuun työturvallisuuslakiin on lisätty Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Toisen luvun 10 § todetaan eri töiden ja työvaiheiden yhteensovittamisen rakennustyömaalla olevan päätoteuttajan velvollisuus. (15.)

### 3.3.2 Haasteet aliurakoitsijan kanssa

Työnjohtajan näkökulmasta on erittäin tärkeää, että aliurakoitsijoiden kanssa toimiminen yhteisellä työmaalla on sujuvaa. Sujuvuutta kuitenkin hankaloittaa muutama erittäin yleinen ongelma, jotka johtavat nopeasti pääurakoitsijan työnjohdon ylimääräiseen ajankäyttöön ja edelleen ylimääräisiin kustannuksiin.

#### **Urakoitsijan oman työnjohdon puute**

Toisinaan sopimuksessa lukee, että urakkasuorituksen yhteydessä on aliurakoitsijalta ostettu myös työnjohto, mutta tilanne kuitenkin käytännössä on toinen. Yksi syy voi olla urakkasopimuksen alhainen hinta, jonka takia aliurakoitsijalla ei ole tosiasiallisesti mahdollisuutta pitää työnjohtoa kohteessa. Tämän seurauksena pääurakoitsijan työnjohdolla kuluu aikaa aliurakoitsijan työn johtamiseen.

Tämän kaltaisessa tilanteessa on välittömästi reklamoitava kirjallisesti aliurakoitsijalle tilanteesta ja vaadittava tätä noudattamaan sopimusta. Vaikka aliurakoitsija ei kykenisi pitämään työnjohtoa kohteessa jatkuvasti, työn ja urakan luonteen mukaan tulee aliurakoitsijan työnjohdon johtaa työtä esimerkiksi päivittäin tai viikoittain. (17.)

### **Kielimuuri pää- ja aliurakoitsijan välillä**

Rakennusalan jatkuvasti kansainvälistyessä, yleistyvät eri kielistä johtuvat ongelmat samassa suhteessa. Usein työnjohtaja törmää tilanteeseen, jossa aliurakoitsijan työntekijän kanssa ei ole yhteistä kieltä. Työn sujuvuuden lisäksi kielimuuri heikentää yleistä työturvallisuutta ja työllistää pääurakoitsijan työnjohtoa. (16.)

Tilanteessa, jossa yhteistä kieltä ei ole, tulee työnjohtajan välittömästi reklamoida asiasta aliurakoitsijalle. Aliurakoitsijan on varmistettava oman työnjohdon tai tulkin välityksellä, että kommunikaatioyhteys pääurakoitsijan työnjohtajan ja aliurakoitsijan jokaisen työntekijän välillä toimii. (17.)

### **Ammattitaidon puute**

Jos työn jälki ei vastaa sovittua, voi taustalla olla aliurakoitsijan työntekijän osaamisen puute. Osaamisen puute voi johtua kokemuksen puutteesta tai vääränlaisesta asenteesta työsuoritusta kohtaan. Ammattitaidottomuus työllistää pääurakoitsijan työnjohtoa erittäin paljon, sillä työn ohjaamisen lisäksi työn laadun valvonta vaatii erityistä huomiota.

Usein tehokas vaihtoehto on reklamoida aliurakoitsijaa puutteista ammattitaidossa. Urakoitsijalle on annettava mahdollisuus korjata tekemänsä puutteelliset tai virheelliset työsuoritukset. Jos aliurakoitsija laiminlyö jonkin hänelle sopimuksen mukaan kuuluvan velvollisuutensa täyttämisen, pääurakoitsijalla on oikeus huolehtia velvoitteen täyttamisestä aliurakoitsijan kustannuksella, ellei aliurakoitsija ole sitä pääurakoitsijan kehotuksesta tehnyt asetetun tai sovitun kohtuullisen määräajan kuluessa. Tällöin pääurakoitsija saa periä urakoitsijalta syntyneet kulut.

Sopijapuolten välillä syntyvissä erimielisyyksissä on pyrittävä ensisijaisesti löytämään ratkaisu sopimusasiakirjojen määräyksistä ja niistä ilmenevistä periaatteista. Pääsääntönä voidaan pitää, että erimielisyydet pyritään ratkaisemaan työmaalla neuvottelemalla ja sopimalla. (17.)

Pääurakoitsijan työnjohdolla on epäselvissä tilanteissa ja erimielisyyksissä aliorakoitsijan tai muiden toimijoiden kanssa apunaan kahden välinen sopimus liitteineen sekä rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, jonka sopimusehtoihin usein pää- ja aliorakoitsijan välinen sopimus nojaa. Kirjallinen reklamaatio aiheesta on usein tehokas keino saada urakoitsijan toiminnassa haluttu muutos parempaan. Tukea voi myös pyytää tilanteen selvittämiseen muilta työnjohtajilta tai esimieheltä. (17.)

## 4 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä yhteen toimintatapoja ja käytäntöjä, joita hyödyntämällä pääurakoitsijan työnjohtaja saa työmaan logistiikan johtamisen paremmin hallintaansa. Hyvällä logistiikan hallinnalla on suuri merkitys työmaan sujuvuuden, turvallisuuden ja viihtyvyyden kannalta. Oikein hoidettuna logistiikan toimet tuovat taloudellista hyötyä säästöjen muodossa.

Rakennustyömaiden erilaiset logistiikkaan liittyvät haasteet ja ongelmat usein vaihtelevat jonkin verran työmaiden välillä, mutta muutama työssä esitetty ongelma varmasti seuraa työmaalta toiselle. Tämän työn kirjoitushetkellä kohde työmaa oli keskikokoinen tuotantotehdas Solar Foods Vantaalla, mutta työssä esitetyjä toimia ja menetelmiä voidaan varmasti soveltaa muissakin kuin toimitilahankkeissa.

Toimihenkilöiden haastattelujen myötä tuli ilmi muutama tärkeä seikka. Vaikka työmaan logistiikka näyttää joiltakin osin toimivan moitteettomasti ja sen sujuvuuteen voi osa työnjohdosta olla tyytyväisiä, ei silti saada tuudittautua onnistumisen tunteeseen. Työmaalla jokaisen työnjohtajan tulee olla vähintään pääpiirteittäin selvillä logistisista liikkeistä työmaan sisällä. Yksi haastattelussa esiin tullut konkreettinen keino tämän varmistamiseksi on työmaan työnjohdon keskinäinen logistiikkapalaveri. Toinen varmistuskeino on esittää työmaan logistiikka-prosessi visuaalisesti työmaatoimiston seinällä. Kolmantena keinona mainittiin toimittajien yhteystieto- ja aikataulutaulukko. (18.)

Opinnäytetyöprosessin aikana oma ymmärrys ja teoriaosaaminen työn aiheen ympärillä on kasvanut jonkin verran. Tätä työtä kirjoittaessa käsitys työmaan logistiikan solmukohdista ja niiden ratkaisemisen merkityksestä on saanut vahvistusta. Opinnäytetyö on näin ollen ollut yksi merkittävimmistä yksittäisistä tutkimukseen sisältyvistä osuuksista.

Tällä työllä luotiin keinoja työmaan sisäisen logistiikan johtamiseen. Kohde työmaan logistiikassa oli paljon onnistumisia, mutta myös paljon oppimisen paikkoja. Jatkotutkimusaiheina voisi olla esimerkiksi viestinnän ja kommunikaation



kehittäminen työmaan logistiikan osalta sekä työnjohtajan näkökulmasta logistista tutkimusta on syytä tehdä laajemmin yrityksen sisällä. Laajempi ymmärrys aiheesta auttaa ymmärtämään ja kehittämään pienemmän mittakaavan toimintaa.

Yksi tärkeimmistä huomioista työmaan logistiikan johtamiseen on, että logistikasta vastaavan työnjohtajan on haluttava onnistua työssään. Halu onnistua ajaa kehittämään omaa toimintaa ja sitä kautta kehittyä koko työmaan toiminta logistiikan johdossa.

## Lähteet

1. Logistiikan Maailma. Verkkolähde. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/v>.
2. Yli-Tepsa Hermanni. 2010. Logistiikka ja hallinta.
3. Kyyrönen Keijo. 2007. Talon rakennus 1.
4. Eramo Olavi. 1978. Rakennustyö.
5. Niiranen Juha. Työnjohtaja. Haastattelu 06.10.2023.
6. Haapalainen Nelly, NCC-blogi. 2023. Verkkojulkaisu. <https://blog.ncc.fi/nakymat/mika-keskeyttaa-rakennustyota-rakennusmateriaalien-parempi-hallinta-tuo-tehokkuutta-tyomaalle/>
7. Rakennustyömaan toimitusten ohjaus. 2009. Mittaviiva Oy. Rakennusteollisuus RT ry. VTT. Verkkolähde. [https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2009/Rakennustyomaan\\_toimitusten\\_ohjaus\\_091116.pdf](https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2009/Rakennustyomaan_toimitusten_ohjaus_091116.pdf)
8. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. 2019. Työturvallisuuskeskus, Rakennusalojen työalatoimikunta. Verkkolähde. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/04/Rakennustyomaan-aluesuunnittelu.pdf>
9. Suomen DB Schenker -blogi. 2022. Verkkolähde. <https://pulse.dbschenker.com/fi/paperinen-rahtikirja-poistuu-db-schenkerin-kappaletavarakuljetuksista-1-1-2023/>
10. Lehto Group Oy. Verkkojulkaisu. <https://lehto.fi/yritys/vastuullisuus/>
11. Karrus Kaij E. 2003. Logistiikka.

12. Koski Hannu. 1997. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja -ohjaus.
13. Koskenvesa Anssi, Sahlstedt Satu. 2011. Rakennustieto Oy. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus.
14. Työnjohdon läsnäolo työmailla. Rakennusteollisuus RT ry. Verkkójulkaisu. <https://www.rt.fi/Tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/Hyvät-tyoturvalisuuskaytannot/Tyonjohto-lasna-tyomailla/>
15. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Verkkójulkaisu. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>
16. Niina Lilja. Kielitietoisuus ammatillisen koulutuksen arjessa: esimerkkinä rakennusala. Opetushallitus. Verkkójulkaisu. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/kielitietoisuus\\_lilja.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/kielitietoisuus_lilja.pdf)
17. RT 16-10660. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Verkkójulkaisu. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/RT%2016-10660?external\\_system=Juha&navref=Search&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/RT%2016-10660?external_system=Juha&navref=Search&page=1)
18. Saari Olli. Työnjohtaja. Haastattelu 03.11.2023

## Liite 1: Teemahaastattelun kysymysrunko

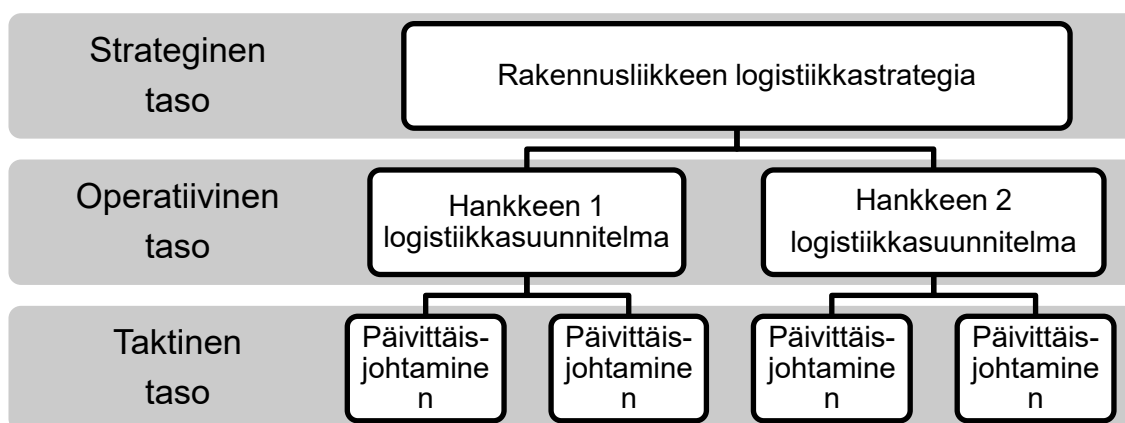
### 1. Tutkimuksen tausta ja tavoitteet:

Opinnäytetyön tavoite on selvittää toimitilahankkeen pääura-koitsijan työnjohtajalle konkreettisia keinoja helpottaa työmaan arkea saamalla logistiikka paremmin hallintaan. Työn taustalla on kirjoittajan oma kokemus logistiikan toteuttamisesta, sen hyvistä ja huonoista käytänteistä.

### 2. Yleiskuvaus opinnäytetyöhön liittyvästä projektista:

Rakennettava kohde on Solar Foods tuotantolaitos sen toimisto-osineen. Haastateltavat henkilöt toimivat tai ovat toimineet kyseisessä kohteessa pääurakoitsijan työnjohtajina.

### 3. Taktinen taso:



Rakennusliikkeen logistiikka voidaan jakaa kolmeen eri tasoon. Tässä työssä tarkastellaan logistiikkaa taktisella tasolla, eli päivittäisjohtamisen näkökulmasta.

Vastaa alla oleviin kysymyksiin omasta, työnjohtajan, näkökulmasta ja omiin kokemuksiin perustuen.

**Kysymys 1:**

Kuvaile, mitä työmaatuotantoon vaikuttavia erityispiirteitä hankkeessa on. (Esimerkiksi olosuhteiden hallinnan, projektin kompleksisuuden, käytettävissä olevan tilan suhteen)

**Kysymys 2:**

Kuvaile, millä periaatteella työmaan logistiikka toteutetaan. (Esimerkiksi onko materiaalitoimitukset suunniteltu ja miten toimituksia ohjataan niiden työmaalle saavuttua?)

**Kysymys 3:**

Minkälaisia ongelmia / haasteita toimintamallissa on ja mistä ne mielestäsi johtuvat?

**Kysymys 4:**

Onko sovellettava logistinen toimintamalli kehittynyt rakentamisen aikana? Miten?

**Kysymys 5:**

Onko työmaan logistiikka mielestäsi toimiva, selkeä ja helposti ymmärrettävä? Olisiko logistiikkaprosessi syytä olla nähtävillä esimerkiksi toimiston seinällä?

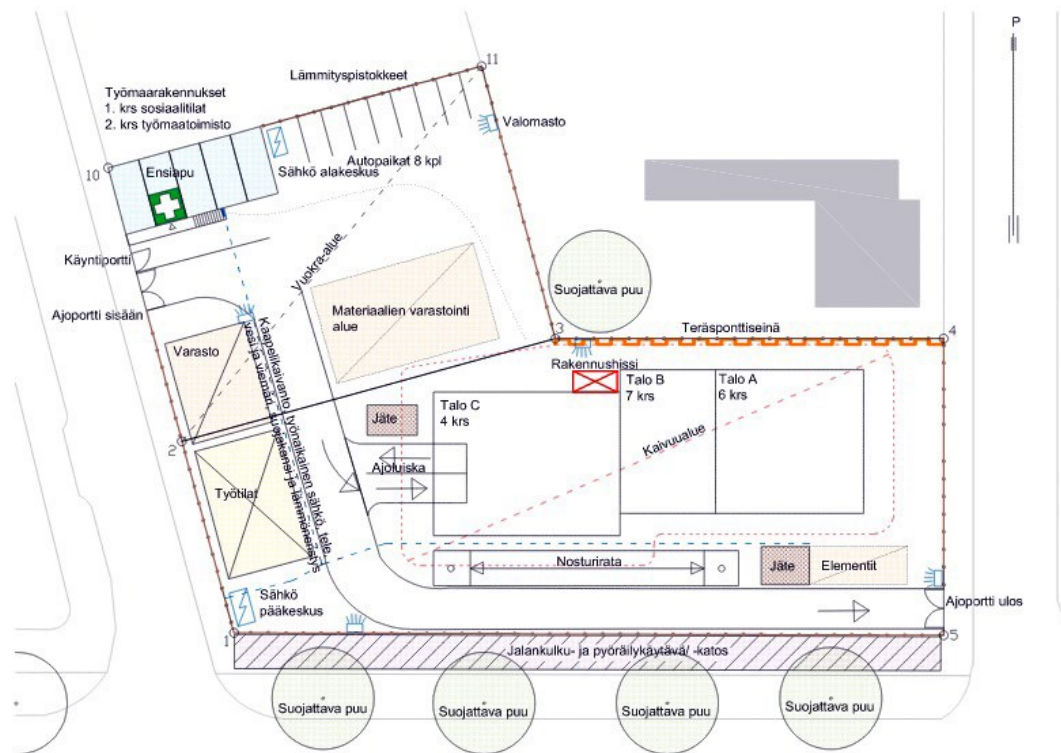
**Kysymys 6:**

Mitä itse muuttaisit tai kuinka kehittäisit nykyistä logistiikan toteutusta kohdetyömaalla?

**Liite 2: Haastatellut henkilöt**

<b>Nimi</b>	<b>Titteli</b>	<b>Haastattelun päivämäärä</b>
Niiranen, Juha	Työnjohtaja	06.10.2023
Saari, Olli	Työnjohtaja	03.11.2023

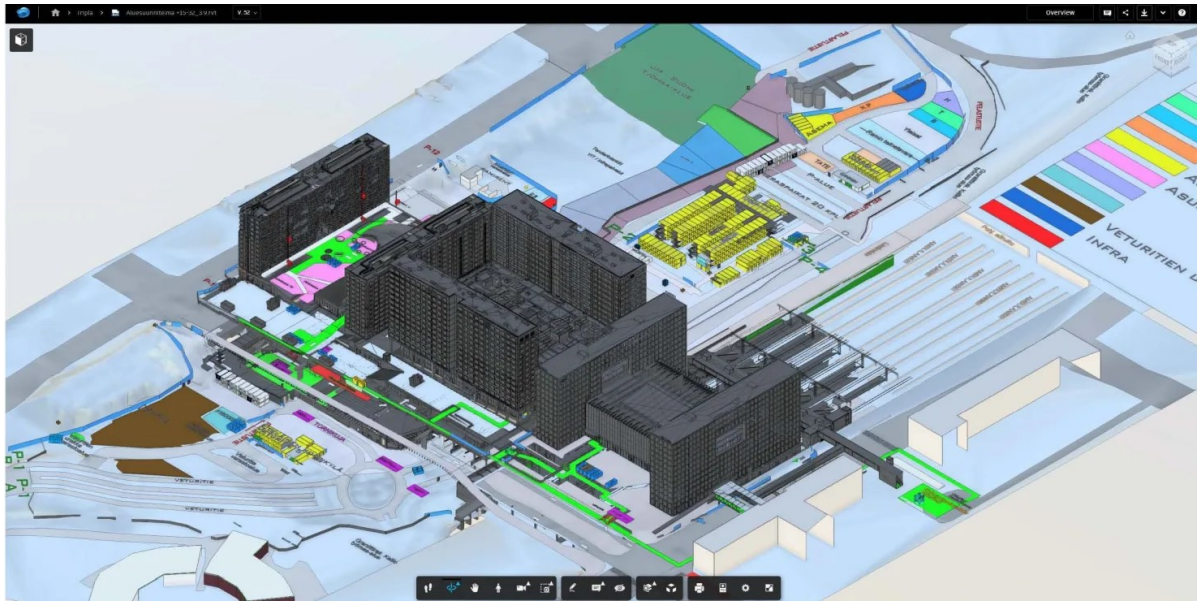
## Liite 3: Tyypillinen aluesuunnitelma



Kuva 1. Perinteinen 2D-aluesuunnitelma.



## Liite 4: Tietomallipohjainen aluesuunnitelma



Kuva 1. Ramirent Finland Oy:n luoma 3D-malli Pasilan Triplan projektista.