

Niko Timonen

Työmaan logistiikan suunnittelu ahtailla rakennuspaikoilla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Mestarityö

31.10.2017

Tekijä Otsikko	Niko Timonen Työmaan logistiikan suunnittelu ahtailla rakennuspaikoilla
Sivumäärä Aika	38 sivua + 3 liitettä 31.10.2017
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Kimmo Sani, Metropolia Ammattikorkeakoulu Työpäällikkö Anssi Yli-Hakala, YIT Rakennus Oy
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona YIT Rakennus Oy:n Asuntorakentamisen Kerrostalot pääkaupunkiseutu -yksikköön. Työn aiheena oli työmaan logistiikan suunnittelu ahtailla rakennuspaikoilla ja -alueilla. Työn tarkoituksena oli tutkia ahtautuvien pääkaupunkiseudun rakennuspaikkojen logistiikan toteutusta tulevaisuudessa. Opinnäytetyön pohjatiedon oli tarkoitus käsitellä logistiikan teoriaa yleisellä sekä käytännön työmaaportaan tasolla. Työn tavoitteena oli käsitellä ja tutkia työmaalogistiikan nykytilannetta sekä siinä mahdollisesti esiintyviä ongelmia ja tutkia logistiikkapalvelun käyttöä vaihtoehtona osana työmaalogistiikan toteutusta. Lopputavoitteena oli luoda ytimekäs ja selkeä tietopaketti ahtaiden rakennuskohteiden logistiikan suunnittelun helpottamiseksi, kuitenkin painottaen työn pääasiallisen sisällön kohdistumisen täsmätoimituspalvelun toimivuuden tutkimiseen.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuustutkimuksena yrityksen ohjeiden mukaisesti. Tutkimusmenetelminä käytettiin internet- ja kirjallisuuslähteitä sekä kerättiin kokemuksiin perustuvaa tietoa kirjallisella haastattelulla.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena luotiin kirjallinen tietopaketti ahtaiden rakennuskohteiden logistiikkasuunnittelun avuksi. Kirjallisen tietopaketin avulla voidaan arvioida esimerkiksi täsmätoimituspalvelun soveltuvuutta rakennettavaan kohteeseen. Työn tuloksena syntyi myös yrityksen toivomuksen mukaan täsmätoimituspalvelun käyttöönottamiseksi työmaille käytännön toimintaohjeet sekä prosessikaavio palvelun kulusta.</p> <p>Työn tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä täsmätoimituspalvelun olevan varteenotettava vaihtoehto ahtaan kerrostalotyömaan logistiikan helpottamiseksi. Haastattelututkimuksen perusteella kannattaa kuitenkin jatkaa eri logistiikkavaihtoehtojen tutkimista tulevaisuutta varten. Tutkimuksesta kävi ilmi myös, ettei täsmätoimituspalvelu toimi joka kohteessa ja sen käyttöönottoa on harkittava tapauskohtaisesti.</p>	
Avainsanat	logistiikka, täsmätoimitus, hankinta, aikataulu

Author(s) Title	Niko Timonen Planning of Site Logistics in Tight Building Sites
Number of Pages Date	38 pages + 3 appendices 31 October 2017
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Kimmo Sani, Senior Lecturer (Metropolia) Anssi Yli-Hakala, Construction Manager (YIT Rakennus Oy)
<p>This thesis was commissioned by the Housing Construction unit of YIT Construction Ltd. The subject of the thesis was to design building site logistics in narrow construction sites and areas. The purpose of the thesis was to research the future construction of logistical construction work in the Helsinki metropolitan area. The objective was to consider the theory of logistics in general and in the field at the work site. The aim of the thesis was to examine the current situation of site logistics and the problems that may arise therefrom, and to explore the use of the logistics service as an alternative to the construction site logistics. The aim was also to create a concise and clear information package to facilitate the design of logistics for narrower building sites, while focusing in the study on examining the functionality of the exact delivery service.</p> <p>The thesis was carried out as a literature study in accordance with the company's instructions. The research methods used were sources of Internet and literature, and information based on experience was collected through a questionnaire.</p> <p>As a result of the thesis, a written information package was created to assist logistics planning in narrow building sites. The information package can be used to estimate, for example, the suitability of exact delivery service on a site to be constructed. The study also resulted, on the company's request, in practical delivery instructions for the site delivery service, as well as a process diagram of the service flow.</p> <p>Based on the research results of the study, it can be concluded that the exact delivery service is a viable option for facilitating the logistics of narrow apartment building sites. However, based on the interview research, it is worthwhile to continue exploring the different logistics options for the future. The study also showed that the exact delivery service did not work in each location and its introduction should be considered on a case-by-case basis.</p>	
Keywords	logistics, exact delivery, procurement, schedule

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Logistiikka käsitteenä	2
2.1	Logistiikan historia	3
2.2	Logistiikkastrategia ja -toimitusketju	5
2.3	Huolinta ja terminaalit	7
3	Työmaan logistiikan suunnittelu	10
3.1	Suunnittelun apuvälineet	11
3.1.1	Aluesuunnitelma	11
3.1.2	Hankintasuunnitelma ja -aikataulu	12
3.1.3	Logistiikkasuunnitelma	13
3.1.4	Työmaan logistiikka-aikataulu	14
3.1.5	Mobiilisovellukset	15
3.2	Työmaan hankintaprosessi	16
4	Työmaan logistiikan toteutus	18
4.1	Logistiikan toteutus perinteisesti	18
4.1.1	Kustannusten koostuminen	19
4.2	Logistiikan toteutus täsmätoimitusten avulla	19
4.2.1	Kustannusten koostuminen	20
5	Haastattelut	22
5.1	Työmaahaastattelun vastaukset Vantaan Valo -korttelista	22
5.2	Stark Suomi Oy:n logistiikkapalvelun haastattelun vastaukset	24
5.3	Johtopäätökset	25
6	Täsmätoimitusten toimintaohje ja prosessikaavio	26
6.1	Toimintaohje ja prosessikaavio	26
6.2	Palveluntarjoajat	29
6.2.1	Rautakesko Oy	29
6.2.2	Stark Suomi Oy	30

7	Pohdinta	33
8	Yhteenveto	35
	Lähteet	37

Liitteet

Liite 1. Työmaahaastattelun kysymykset logistiikan toimivuudesta

Liite 2. Stark Suomi Oy:n haastattelukysymykset täsmätoimituspalveluista

Liite 3. Hyödyt ja haitat kaavio täsmätoimitusten ja normaalien toimitusten välillä

Lyhenteet

Täsmätoimitusmalli	Logistiikan toteuttaminen käyttäen logistiikkayrityksen ajoitettuja täsmätoimituksia materiaalikuljetusten hallinnoimiseksi
SCM	Toimitusketjun hallinta (<i>Supply Chain Management</i>)
OY	Yksityinen osakeyhtiö
TR-mittaus	Talonrakennustyömaan työturvallisuuden arviointimenetelmä
MVR-mittaus	Maa- ja vesirakennustyömaan työturvallisuuden arviointimenetelmä
Holvi	Rakennuksen rungon välipohja tai yläpuolinen kattorakenne

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on työmaan logistiikan suunnittelu ahtailla tonteilla ja rakennusalueilla. Opinnäytetyö tehdään YIT Rakennus Oy:lle Kerrostalot pääkaupunkiseutu -yksikköön. Tulevassa opinnäytetyössä on tarkoitus avata aluksi yleisesti logistiikka käsitteenä ja pureutua hieman logistiikan historiaan sekä selvittää kuinka käsite logistiikka sai alkunsa. Lisäksi työn tarkoituksena on selvittää pääpiirteittäin logistiikan perusteet yleisellä tasolla sekä logistiikan eri toteutusmuodot. Työssä on tarkoitus käsitellä, kuinka nykyisellä tasolla työmaalogistiikkaa suunnitellaan ja toteutetaan sekä minäkalaisia apuvälineitä on olemassa logistiikan suunnittelun avuksi. Logistiikan suunnitteluun liittyen, työ käsittelee myös lyhyesti työmaan hankintaprosessia sekä hankintaprosessin kulkua.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda ytimekäs tietopaketti ahtaiden rakennuskohteiden logistiikan suunnittelun helpottamiseksi vertaillen työmaalogistiikan toteuttamista niin sanotulla perinteisellä mallilla sekä uudella kerran yrityksessä aiemmin kokeillulla täsmätoimitusmallilla. Työn sisällön on tarkoitus keskittyä kuitenkin enemmän uuteen täsmätoimitus-toimintamalliin, josta tarvitaan tällä hetkellä yrityksessä lisää käytännön kokemuksia ja tietotaitoa palvelumallin toimivuudesta sen laajempaa käyttöönottoa varten. Työn tavoitteena on lisäksi tutkia haastatteluiden avulla Vantaan Valo -korttelin logistiikan toimivuutta uudella Stark Suomi Oy:n tarjoamalla täsmätoimitusmallilla. Tarkoitus on tutkia palvelun toimivuutta työmaan arjen helpottamisen kannalta sekä kustannusmielessä arvioiden palvelun kannattavuutta jatkossa tulevaisuuden hankkeissa.

Opinnäytetyö tullaan toteuttamaan kirjallisella tutkimuksella perustuen haastatteluihin ja käytännön kokemuksiin sekä eri tietolähteistä koostettavilla materiaaleilla. Tutkimusprosessin aikana tullaan haastattelemaan työmaahenkilöstöä, jossa uusi täsmätoimitusmalli on käytössä sekä palveluntuottajan Stark Suomi Oy:n puolelta täsmätoimituksista vastaava henkilöä. Prosessin aikana tullaan keräämään myös palvelusta syntyviä kustannuksia niiltä osin, kun niitä on saatavilla. Opinnäytetyön lopputavoitteena on luoda aiemmin kerrotun tietopaketin lisäksi selvitys täsmätoimituksia tarjoavista toimijoista sekä palvelumuodon kustannusten koostumisesta. Yksi päätavoitteista on kuitenkin luoda tulevaisuuden käyttöä varten käytännön toimintamalli ja prosessikaavio yritykselle, jonka avulla työmaiden toimihenkilöt voivat arvioida palvelumallin soveltuvuutta rakennettavaan kohteeseen.

2 Logistiikka käsitteenä

Sana logistiikka on käsitteenä erittäin laaja, joka voidaan yhdistää moneen eri yhteyteen. Ydinlauseena sana logistiikka voidaan määritellä materiaalivirtojen ja -toimitusten ohjauksesta raaka-aineiden alkulähteistä loppuasiakkaalle niin, että tuote tai materiaali on asiakkaalla käytettävissä oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Tämän lisäksi tulisi kiinnittää huomiota toimintoihin, joiden avulla voidaan minimoida kustannukset sekä kiinnittää huomiota negatiivisiin ympäristöhaittavaikutuksiin tai turvallisuusriskeihin [1.]. Logistiikan päämääränä on saavuttaa korkea asiakaspalvelun taso pienimmällä mahdollisella kokonaiskustannuksella. Logistinen prosessi lähtee liikkeelle tilauksesta ja päättyy siihen, kun valmis tuote on loppuasiakkaalla ja asiakas on tyytyväinen. On tärkeää huomata, että logistiikkaprosessi ei pidä ainoastaan sisällään materiaalitoimitusten fyysisiä käsittelyvaiheita eli niin sanottuja materiaalivirtoja. Logistiikkaa ovat myös materiaalitoimituksiin liittyvät tiedot ja niiden hallinta, kuten tilaus- ja tilausvahvistustiedot sekä myös materiaalitoimituksiin liittyvät dokumentit ja mahdolliset piirustukset. Näitä osia logistiikassa kutsutaan tietovirroiksi. [20, s. 5-6.]

Logistiikkatoimintaa on harjoitettu niin kauan kuin tuotteiden ja palveluiden vaihdantaa on ollut. Alkujaan logistiikka käsite sai alkunsa Yhdysvalloissa 1950-luvulla yleisesti liikkeenjohton terminä. Ennen tätä logistiikka oli lähinnä yhdistetty sodankäyntiin ja armeijaan liittyviin toimintoihin. Myöhemmin 2000-luvun alussa niin sanottu logistiikka-ajattelu sai enemmän jalansijaa, jolloin alettiin kiinnittää enemmän huomiota logistiikan kokonaiskustannuksiin ja niiden vähentämiseen sekä varastoinnin ja kuljetuksen kehittämiseen. Yllä aukikirjoitetun logistiikkamääritelmän lisäksi logistiikalla tarkoitetaan tuottavan ja kustannustehokkaan hankitoimeen, varastoinnin sekä kuljetukseen ja jakeluun liittyvien materiaalien ja palveluiden suunnittelua, seuranta ja toteutusta niin, että samalla voidaan huomioida ja ylläpitää korkea asiakaspalvelun taso. Logistiikkamääritelmä sisältää yrityksen tulo-, sisä- että lähtölogistiikan. Logistiikka voidaan nähdä niin ikään prosessina eli monien erilaisten toimintojen sarjana. Logistiikan määritelmässä korostetaan nykyään myös paljon asiakastarpeita. Asiakastarpeiden tunnistaminen ja ennakointi ovatkin nykyään erittäin ratkaisevassa asemassa, jotta yrityksen liiketoiminta olisi tulokSELLISTA ja kattavaa. [1.] Logistisen asiakaspalvelun keskeisimpiä kriteerejä ovat toimitusaika, toimitusvarmuus, tiedonkulku ja joustavuus [20, s. 6].

Tehokas ja toimiva logistiikka on nykypäivänä organisaatioiden kilpailuvaltti ja kannattavan yritystoiminnan elinehto. Liike-elämä ja tuotanto eivät pyöri ilman toimivaa logistiikkaa. Jakelu- ja hankintaverkostojen muodostaminen sekä tieto- ja materiaalivirtojen hallinta ovat logistiikan tärkeimpiä tehtäviä koko yritysverkostossa [20, s. 5.]. Jopa myös EU-tasolla logistiikka on kirjattu yhdeksi keskeiseksi toimialaksi, jonka avulla EU-jäsenmaiden kilpailukykyä pyritään parantamaan. Suomessa logistiikalle aiheuttavat erityisesti haasteita ja ongelmia pitkät etäisyydet vientiteollisuuden päämarkkina-alueille, vaativat keliolosuhteet ja vaihtuvat vuodenaajat sekä riippuvuus meri- tai ilmakuljetuksista. Kuitenkin vuoden 2014 logistiikkaselvityksen mukaan Suomen logistiikkakustannukset suhteessa bruttokansantuotteisiin ovat noin 11,4 prosenttia, mikä on kansainvälisesti melko korkea luku. Logistiikkaa tulisi tarkastella kokonaisprosessina, jolloin voidaan pyrkiä kehittämään ja uudistamaan koko tilaustoimitusketjun kilpailukykyä. [1.]

2.1 Logistiikan historia

Logistiikka sanana on useille melko uusi käsite, sillä se ilmestyi tiedotusvälineisiin vasta 1970-luvulla ja vakiintui sitä kautta käyttöön vasta 1980-luvulla. Nykyään käsitettä logistiikka käytetään jo arkipäiväisesti. Menettelytapana logistinen toiminta on jo ikivanha, sikäli sitä on käytetty jo tuhansia vuosia sitten ongelmien ratkomiseen keräily- ja metsätuskulttuurissa. Tällöin ihmisille oli tietysti tärkeää tietää missä toimeentulon kannalta välttämättömät suoja-, metsästys- ja vedensaantipaikat sijaitsivat ja kuinka paljon aikaa ja vaivaa heiltä kului paikasta toiseen liikkumiseen. Antiikin aikana Roomassa *logistikas*-nimiset upseerit hoitivat sotaväen huolto- ja raha-asioita. Käytännössä sen ajan logistiikka on tarkoittanut sotaväen majoitus- ja kuljetustaitoa sekä armeijan tarvitseman huollon järjestelyä. Kuvassa (1) on esimerkiksi kuvattu vanhan Turun kauppasataman toimintaa sotien jälkeen. Kreikan kielessä sana *logistikos* on ennen tarkoittanut myös matemaattista eli symbolista logistiikkaa tai laskutaitoa. Nämä seikat voivatkin olla nykykaisen logistiikka-sanana takana. [3.]



Kuva 1. Turun sataman logistiikkaa ennen vanhaan [13.]

Nykyaikaisessa merkityksessään käsite logistiikka tuli käyttöön toisen maailmansodan aikana. Sodan jälkeen aloitettiin nimittäin logistiikan tieteellinen tarkastelu, jolloin siitä tuli yleisesti käytetty käsite kuljetuksia ja tuotantoa tutkivien taloustieteilijöiden ja insinöörien keskuudessa. Erityisen lisäsysäyksen logistiikkaan toi Korean sota 1950-luvulla, kun Yhdysvallat kävi sotaa maailman toisella puolella, mikä oli jo itsessään suuri haaste kaluston ja miehistön siirtojen kannalta. [3.]

Tämänpäiväinen logistiikka käsite muodostui 1980-luvulla, kun maailmankauppa ja globalisaatio alkoivat saada vauhtia. Suppeassa merkityksessä logistiikka voidaan ajatella esimerkiksi vain tavaroiden kuljetuksina ja varastointina. Laajemmassa merkityksessä logistiikkaa voidaan jakaa osiin ja ajatella materiaali-, raha- ja tietovirtojen hallintana. Siihen liittyvät sitten monet osa-alueet, joita ovat esimerkiksi jakelu, toiminnanohjaus, kuljetukset, toimitusketjun hallinta, ostotoiminta ja yritysten organisaatioiden toiminta. Karrusin (1998) määritelmän mukaan logistiikka on ”materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalveluiden, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä”. [3.]

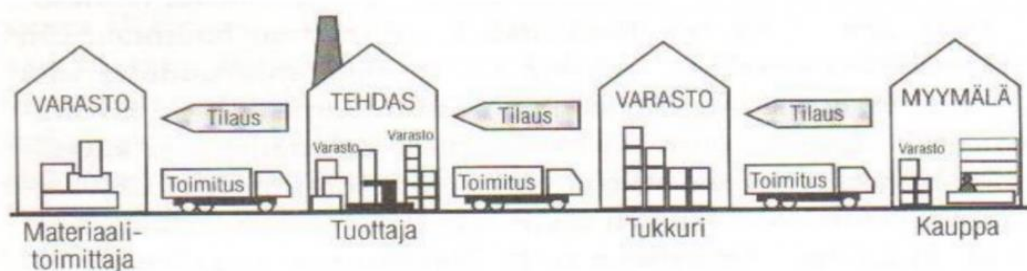
Uudempien määritelmien ja näkemysten mukaan logistiikka on paitsi varastointia ja kuljetuksia, kuin myös kokonaisten toimitusketjujen ja toimintojen teknistä ja taloudellista hallintaa ja johtamista. Karjalaisen (2008) määritelmän mukaan logistiikka merkitsee ”materiaali- ja tietovirtojen, tuotannon ja jakelun, hankinta-, huolto- ja kuljetuspalvelujen

palvelutoiminnan sekä asiakassuhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä”. [3.]

2.2 Logistiikkastrategia ja -toimitusketju

Logistiikka on useiden tekijöiden ja tapahtumien toimitusketju, jota eri verkostot ohjaavat. Toimitusketju on ketju, jossa useat organisaatiot ohjaavat ja kehittävät yhteistyössä materiaali- tai palveluvirtoja sekä niihin liittyviä raha- ja tietovirtoja. Tällöin toimitusketjussa jokaisella organisaatiolla ja toimijalla on oma paikkansa. Ketjun rakenne kuitenkin riippuu yrityksen toimialasta, tuotteista sekä asiakkaista. Toimitusketju yhdistää verkostojen kautta eri tavarantoimittajat jakeluorganisaatioittain asiakkaisiin. Kuvassa (2) esitetään toimitusketjun eri osapuolet ja vaiheet. Toimitusketjussa panostetaan ketjun tehokkuuteen toimintaan, kustannustehokkuuteen ja asiakaslähtöisyyteen, jonka avulla saadaan toiminnalle lisäarvoa. [4.]

Keskeistä toimitusketjun hallinnassa on yritysverkoston materiaalivirtojen ja siihen liittyvien tieto- ja rahavirtojen kokonaisvaltainen suunnittelu, ohjaus ja johtaminen, jonka lopputavoitteena on asiakkaiden arvonlisäyksen maksimointi. Lisäksi toimitusketjun hallinnassa on keskeistä myös ketjun rakenne ja sen muodostaminen sekä sen kehittäminen. Toimitusketjun hallinnassa eli niin kutsutussa SCM-ajattelussa (*Supply Chain Management*) korostuvat aika, luotettavuus, läpinäkyvyys sekä lisäksi olennaisina tekijöinä ovat ketjun eri osapuolten välinen yhteistyö ja arvon luominen asiakkaalle. Logistiikka ja toimitusketjun hallinta käsitettä käytetään usein myös toistensa synonyymeinä, vaikka kyseessä voi olla sama asia jota katsotaan vain hieman eri näkökulmasta. Logistiikkana puhutaan yleensä usein yhden yrityksen toiminnasta tai kyseisen toimialan materiaalivirtojen hallinnasta, vaikkakin toimitusketjun hallinta pyrkii koko yhteistyöverkoston saumattomaan toimintaan. [4.]



Kuva 2. Tilaus-toimitusketju [4.]

Toimitusketjun hallinnassa auttaa merkittävästi logistiikkastrategia, jonka avulla toimintaa voidaan suunnitella ja linjata usean vuoden aikajänteellä. Logistiikkastrategiaan kuuluu järjestelmien ja prosessien suunnittelua, toteutusta, valvontaa ja ohjausta. Logistiikkastrategian avulla voidaan tavoitella mahdollisimman hyvää kannattavuutta ja kustannustehokkuutta. Prosesseja suunnitteleamalla voidaan luopua turhista vaiheista ja toiminnoista ajan, rahan ja työn säästämiseksi. Logistiikkastrategiassa voidaan keskittyä useisiin eri asioihin, kuitenkin logistiikkastrategian suunnittelun yleisimmät tavoitteet voidaan jakaa kolmeen pääryhmään; kustannusten alentamisstrategiaan, sitoutuneen pääoman pienentämiseen ja palvelun parantamisstrategiaan. [1.]

Kustannusten alentamisstrategia keskittyy pääosin yleensä varastointi- ja kuljetuskustannusten minimointiin. Sitoutuneen pääoman pienentäminen keskittyy taas siihen, että logistiseen järjestelmään sitoutuu mahdollisimman vähän rahaa. Lisätavoitteena voi olla sijoitetun pääoman tuottoasteen parantaminen. Tämän vuoksi, esimerkiksi tuotteet ja materiaalit kuljetetaan usein suoraan loppuasiakkaalle turhan varastoinnin vähentämiseksi, käyttäen yhteisvarastoja omien varastojen sijasta tai käyttäen kolmatta osapuolta eli logistiikkapalvelujen tarjoajaa. [1.]

Palvelun parantamisstrategian tuotot pohjautuvat luonnollisesti siihen, kuinka laadukasta asiakkaalle tuotettavan logistisen palvelun taso on. Palvelusuuntautunut strategia keskittyy riittävän hyvän palvelutason tuottamiseen asiakkaalle, jolloin voidaan tavoitella myös huomattavaa kilpailuetua. Palveluun perustuvaa strategiaa käytettäessä kustannukset lisääntyvät nopeasti, koska logistiikan asiakaspalvelutasoa nostetaan. Lisääntyneet kustannukset korvaantuvat kuitenkin hyvin nopeasti tai jopa ylittävät asiakkailta saatavan tuoton myötä. Ennen kuin lisäarvopalveluita lähdetään suunnittelemaan, kannattaa kuitenkin varmistaa, että asiakkaat ovat myös valmiita maksamaan korkeammasta palvelutasosta. [1.]

Toimiakseen logistiikkastrategia on integroitava kiinteästi yrityksen kaikkiin toimintoihin. Strategiatasolla tehtyjä päätöksiä on noudatettava kaikissa yrityksen logistiikan toiminnoissa. Ongelmaksi voi tällöin usein muodostua, että käytännön arkityössä tehdyt päätökset eivät ole linjassa strategian kanssa. Logistiikkastrategian ei tarvitse aina välttämättä olla kirjallisessa muodossa. Tällöin kuitenkin strategian täytyy olla jo sisäänrakennettua yrityksen toimintaa. Kirjallinen strategia kuitenkin jäntevöittää ja linjaa toimintaa selkeästi, sekä edistää yhteisten työmenetelmien noudattamista ja helpottaa uusien työntekijöiden perehdyttämistä. Tärkeimpiä toimitusketjun hallintaan liittyviä strategisia

päätöksiä voivat olla esimerkiksi varastojen ja tuotantolaitosten sijainnin valinta, varastointipolitiikka, varastoinnin ulkoistaminen sekä jakeluteiden valinta. Yleensä logistiikan strategisia päätöksiä ohjaa tai niiden lähtökohtana ovat raaka-aineiden tai markkinoiden läheisyys. Myös toimitusketjun tai verkostojen jäsenyydet, roolit ja ohjaustavat voivat olla erittäin tärkeitä päätettäviä asioita. Logistiikkaverkostot tulee huomioida etenkin silloin, kun haetaan alihankkijoita ja yhteistyökumppaneita tai rakennetaan yrityksen jakelujärjestelmää. [1.]

Logistiikkastrategiassa pitää käsitellä ainakin seuraavat asiat: [1.]

- **Logistiikan nykytila** (hankinta, varastointi, kuljetus ja jakelu, paluu logistiikka ja toimitusketjun hallinta)
- **menestystekijät, tavoitteet ja päämäärät** (asiakkaat, tuotteet, palvelutaso, ulkoistaminen)
- **johtaminen ja organisointi** (suhteet tavarantoimittajiin ja verkostokumppaneihin)
- **strategian toteuttaminen käytännössä** (resurssit ja toimenpiteet).

Jakelukanavan rakenne on valmistavan yrityksen kannalta yksi tärkeimmistä toimitusketjuun liittyvistä päätöksistä. Innovatiivista strategiaa käytettäessä jakelukanavan tulee olla joustava ja jakeluporttien määrä sekä tuotteiden varastointi on minimoitava. Parhaan palvelun strategian toteuttamiseksi tulee varmistaa tuotteiden hyvä saatavuus sekä palvelun joustavuus ja nopeus. Halvimpien hintojen strategiassa yrityksellä täytyy olla erittäin kustannustehokas logistiikka. Jakelukanavat täytyy olla keskitetty, jolloin varastomäärät ovat pieniä ja asiakastilaukset suuria. [1.]

2.3 Huolinta ja terminaalit

Huolinta- ja logistiikkapalveluilla tarkoitetaan kaikenlaista tavaran kuljetukseen, yhteislastaukseen, varastointiin, käsittelyyn, pakkaamiseen tai jakeluun liittyviä palveluja sekä näihin liittyviä lisä- ja neuvontapalveluita. Terminaalit puolestaan ovat kokoamispisteitä, joiden kautta kuljetettavat tavarat siirtyvät kuljetusvälineeseen. Kuvassa (3) on esitetty esimerkki rekkaliikenneterminaalista. Terminaalit, varastot ja varastointi ovat moniulotteinen kokonaisuus, joka koskettaa toimitusketjun jokaista vaihetta. [5.]

Nykypäivänä käsite huolinta on alaa tuntemattomille usein varsin tuntematon ja epämääräinen. Huolintapalvelut ovat todellisuudessa melko laaja käsite, joihin tiiviisti liittyneet logistiikkapalvelut ovat aina muodostaneet kansainvälisen kaupankäynnin perustan. Huolintaliikkeiden tehtävänä on huolehtia siitä, että lähetetty tavara saavuttaa vastaanottajansa voimassa olevien kansainvälisten määräysten, lakien, direktiivien, ja sopimusten edellyttämällä tavalla aina oikeaan paikkaan oikeaan aikaan sekä mahdollisimman kustannustehokkaasti. [5.]



Kuva 3. Jakeluterminaali [8.]

Logistiikkakeskus ja terminaali palvelut ovat nykyaikaisia ilmiöitä. Viime vuosikymmeninä kuljetusjärjestelmien kehittämisessä on merkittävästi korostunut logistiikkakeskusten merkitys. Logistiikkakeskusten kehitys on lähtenyt liikkeelle jo 1960- ja 1970-luvuilla esimerkiksi keskusta-alueiden ulkopuolisten varastointitilojen tarpeesta ja satamien sekä sisämaan kytkemisessä toisiinsa tehokkailla yhteyksillä varastokonttien käytön yleistyessä. Osittain tähän on myös vaikuttanut halu vähentää ruuhkia ja haittoja kaupunkikeskusalueilla. Myöhemmin logistiikka-alueiden perustamisen ja kehittämisen ajureina ovat olleet esimerkiksi jatkuvasti kasvavat tavara- ja materiaalivirrat ja näiden käsittelykapasiteettien rajoittuneisuus varsinkin satama-alueilla sekä kansallisten rautatiekuljetusten

markkinaosuuden supistuminen. Kansainvälisiin junakuljetuksiin ollaan kuitenkin hiljalleen siirtymässä takaisin, koska niissä on huomattu niiden kustannustehokkuus sekä ympäristöystävällisyys. [6.]

Vaikka logistiikkakeskukset alkavat olla nykyaikaisia ilmiöitä, niin silti se on terminä vielä suhteellisen uusi. Varsinaisessa merkityksessä logistiikkakeskus voidaan määritellä alueeksi, joka sisältää tuotteiden varastointia, lajittelua ja jakelua koskevia toimenpiteitä sekä tuotteiden pakkausta ja niiden kuljetuksen. Logistiikkakeskuksissa voidaan käyttää useita eri kuljetusmuotoja kuten, tie-, rautatie-, meri- ja ilmakuljetuksia, jotka voivat toimia linkkeinä pitkänmatkan runkokuljetusten ja paikallisten jakelu- ja keruuyritysten välillä. Logistiikkakeskukset tarjoavat usein myös lisäarvopalveluja varastointi- ja kuljetustoimintojen lisäksi. Näitä palveluja voivat olla esimerkiksi tavaroiden uudelleen pakkaukset, lajittelut, merkkaukset, hinnoittelut ja myyntikuntoon laittaminen. Logistiikkakeskus voi muodostaa yhteistyöverkoston usean eri toimijan ja yrityksen välillä sekä harjoittaa samalla lisäksi kaupallista toimintaa. [6.]

Logistiikkakeskusmaailmaan liittyy myös useita erilaisia termejä ja käsitteitä kuten, jakelukeskus, keskusvarasto, rahtiliikennekeskus, logistiikkakylä tai -puisto ja terminaali. Jakelukeskus on ehkä tunnetumpi termi kuin logistiikkakeskus, vaikka niiden merkitys ja toiminnot ovat lähes samoja. Tavaraliikenteen solmukohdiksi kutsutaan usein keskusvarastoja, joissa varastoinnilla on suuri merkitys. Jos tavaraa ei kuitenkaan varsinaisesti ole tarkoitus varastoida, vaan enemmänkin yhdistellä tai koota kuormia, niin tällöin kyseessä on usein läpivirtaustermiinaali. Logistiikkapuistoon puolestaan sijoittuu usein yleensä useampia jakelukeskuksia ja -yrityksiä. [6.]

3 Työmaan logistiikan suunnittelu

Työmaan logistiikan suunnittelu on nykypäivänä yksi suurimmista kulmakivistä rakennustyömailla. Logistiikan suunnittelun merkitys on kasvanut nykyään johtuen rakennuspaikkojen ahtaudesta sekä usein myös niiden sijainnista kaupunkien ydinkeskustassa. Ennen ajateltiin, että työmaan logistiikkaa ei tarvitse sen enempää suunnitella kuin kilpailuttamalla ja tilaamalla materiaalit sopivaan aikaan rakennuspaikalle. Nykypäivänä työmaaliikenteen ja logistiikan suunnittelu on kuitenkin välttämätöntä sujuvan työmaarjen helpottamiseksi sekä häiriöiden välttämiseksi. Niin kuin jokaisessa työvaiheessa korostetaan ennakkosuunnittelua, niin tämä koskee myös työmaan logistiikkaa. Huonolla suunnittelulla tai suunnittelematta jättämisellä voi olla kauaskantoiset seuraukset työmaan päivittäisen toiminnan tehokkuuteen ja sujuvuuteen. Tällöin aikaa kuluu pikkuhiljaa päivittäin työmaan logistiikan ylläpitämiseen ja järjestelemiseen, mikä olisi voitu välttää ennakkosuunnittelulla. Nykyään työmaiden logistiikan suunnittelun tärkeyttä on jo alettu ymmärtämään ja se alkaakin olla jo paremmalla tasolla.

Työmaan logistiikan suunnittelu kannattaa aloittaa jo hyvissä ajoin hankkeen ennakoivalmisteluvaiheessa, jotta suunnitteluun jää riittävästi aikaa. Työmaan logistiikan toteutusta kannattaa miettiä porukalla työmaan toimihenkilöiden kesken, jotta saadaan mahdollisimman laaja pohja logistiikkasuunnittelulle. Ennen logistiikan suunnittelua tulee kuitenkin olla tiedossa jo hankkeen yleisaikataulu, jotta logistiikka voidaan suunnitella ja ajoittaa täsmällisesti käynnissä oleviin työvaiheisiin nähden. Lopulta työmaan logistiikan suunnittelu kannattaa vastuuttaa yhdelle työmaan toimihenkilöistä tai vaihtoehtoisesti työmaainsinöörille. Rakennushankkeen aikanakin on hyvä esimerkiksi nimetä työmaan henkilöstöstä yksi vastaaman työmaan logistiikan suunnittelusta ja ylläpitämisestä. Työmaan logistiikan suunnittelun avuksi ja ylläpitämiseksi on nykypäivänä jo kehitetty useita sovelluksia ja apuvälineitä, joista kerrotaan tarkemmin myöhemmin.

Työmaan logistiikan suunnittelu kannattaa aloittaa hankkeen yleisaikatauluun ja rakennuspaikkaan perehtymällä. Näistä voidaan tehdä johtopäätöksiä, kuinka logistiikan suunnittelussa kannattaa edetä ja millä laajuudella. Aikataulun ja rakennuspaikan tutustumisen jälkeen voidaan jo alkaa hahmottelemaan, minkälaisella logistiikkaratkaisulla kannattaa lähteä etenemään kyseisellä hankkeella. Hankkeen suunnitelmiin perehtyessä kannattaa samanaikaisesti pyytää jo tarjouksia suurimmista hankinnoista materiaalin toimittajilta, sekä tiedustella heidän toimitusmahdollisuuksista. Suunnitelmiin perehtymisen jälkeen logistiikan suunnittelua kannattaa jatkaa työmaan aluesuunnitelman laadinnalla

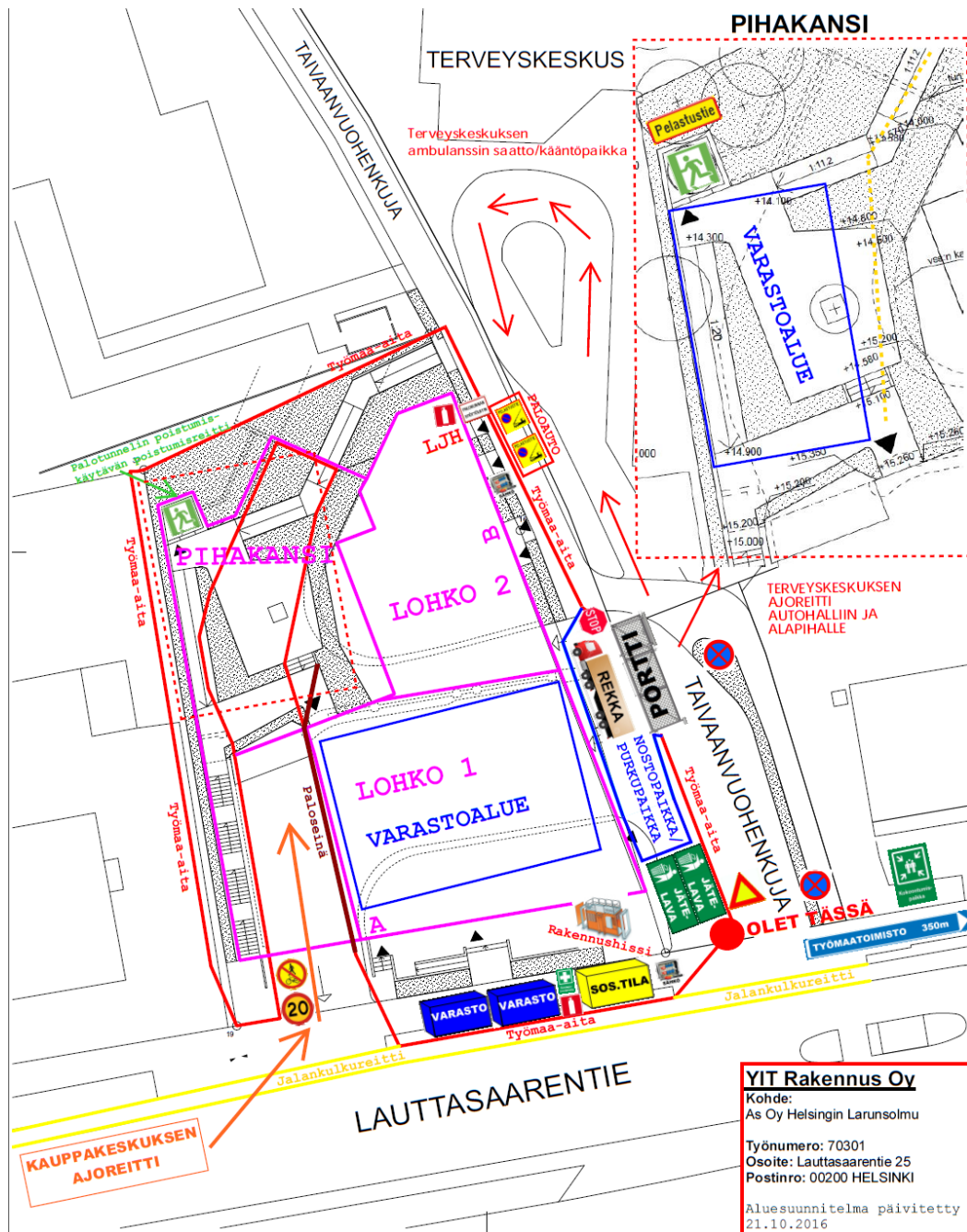
sekä materiaalien laskennalla ja niiden koostamisella helposti luettavaan taulukkoon, esimerkiksi hankintasuunnitelmaan. Hankintasuunnitelman teon yhteydessä kannattaa suunnitella myös hankinta-aikataulu, jossa määritellään hankintojen luonne, kiireys, toimitustapa ja -aikataulu. Hankintasuunnitelman pohjalta on helppo tehdä hankintoja työmaan edetessä ja näin hankintojen tekemiseen ei kulu niin paljon aikaa hankintaa tehdessä, kun hankinnat on suunniteltu ja aikataulutettu ennakkoon. Hankintojen suunnittelu on myös tärkeä osa työmaan logistiikan suunnittelua.

3.1 Suunnittelun apuvälineet

Työmaan logistiikan ja hankintojen suunnittelun avuksi ja ylläpitämiseksi on nykyään kehitetty jo monia erilaisia apuvälineitä. Näiden avulla voidaan merkittävästi helpottaa ja selkeyttää rakennustyömaan arkea. Erilaiset mobiilipohjaiset logistiikkasovellukset ovat melko uusi asia alalla, mutta ne ovat kuitenkin jatkuvasti kasvattaneet markkinaosuuttaan isojen yritysten ottaessa sovelluksia kokeiltavakseen. Seuraavissa alaluvuissa esitellään työmaan logistiikkasuunnittelun perusapuvälineet, jotka ovat jo suuriltaosin monilla käytössä sekä muutama hieman nykyaikaisempi tapa suunnitella ja ylläpitää työmaan logistiikkatoimintaa.

3.1.1 Aluesuunnitelma

Työmaan aluesuunnitelma on asemapiirroksen pohjalle tehty kuvamuotoinen suunnitelma, jossa on esitelty työmaan eri toiminnat ja rakennukset sekä työmaaliikenteen reitit. Aluesuunnitelmassa esitetään muun muassa rakennuskohde, työmaatie, sähkökeskukset, ensiapupisteet, työmaatoimisto ja sosiaalitulat, nostopaikat ja mahdolliset nosturit, varastointialueet sekä kokoontumispaikka hätätilanteiden varalle. Työmaatiet ja kulureitit sekä kuormien vastaanottoalue kannattaa olla mahdollisimman selkeästi merkittynä aluesuunnitelmaan, jotta esimerkiksi ulkopuoliset rahdinkuljettavat osaavat tulkita sitä ja näin purkaa kuormat kerralla oikeaan paikkaan. Työmaan purkualueen järjestämiselle on monia vaihtoehtoja, mutta mainittakoon niistä ehkä kaksi parhainta. Yksi vaihtoehto on järjestää niin kutsuttu ajotasku tien viereen työmaa-alueen tontin reunalle, kuten kuvassa (4), jolloin toimitusajoneuvon ei tarvitse kääntyä työmaa-alueen sisäpuolella. Toinen yleinen vaihtoehto on läpiajoperiaate, jolloin toimitusajoneuvo ajaa työmaa-alueelle yhdestä paikasta sisälle ja poistuu työmaa-alueelta toisesta kohdin suoraan läpi ajaen.



Kuva 4. Esimerkki työmaan aluesuunnitelmasta [17.]

3.1.2 Hankintasuunnitelma ja -aikataulu

Työmaan hankintasuunnitelma voi olla esimerkiksi kuvan (5) mukainen Excel-muotoinen taulukko, jossa on lueteltu työmaan kaikki hankinnat ja niiden ajankohdat sekä lisäksi tarvittaessa voidaan määritellä hankinnan vastuhenkilö. Hankintasuunnitelmaan on voitu myös sisällyttää jo hankinta-aikataulu, jolloin hankintasuunnitelmasta selviää jo

3.1.4 Työmaan logistiikka-aikataulu

Työmaan oma sisäinen logistiikka-aikataulu voi olla esimerkiksi kuvan (6) mukainen. Logistiikka-aikataulussa on esitetty viikko- ja aikakohtaisesti kaikki työmaalle saapuvat toimitukset sekä työmaalla tapahtuvat toiminnot, jotka vaativat käyttöönsä työmaalta jonkin tietyn alueen esimerkiksi nosturia varten. Työmaan logistiikka-aikataulun ideana on helpottaa työmaan työnjohtajien työvaiheiden suunnittelua. Jokainen työnjohtaja merkitsee ja varaa ajan aikatauluun kaikista omista työmaatoimintaa rajoittavista toimituksista työvaiheista. Näin kaikki työmaan osapuolet voivat onnistuneesti suoriutua omasta työtävästään, niin ettei siihen vaikuta jokin ulkoinen häiriötekijä. Logistiikka-aikataulun avulla jokainen voi siis varata ajan ja paikan aikataulusta itselleen, jolloin päällekkäisiltä työvaiheilta tai toimituksilta samassa paikassa vältytään.

KLO	MA	TI	KE	TO	PE
7-8					
8-9					
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
14-15					
15-16					

Kuva 6. Työmaan logistiikka-aikataulu esimerkki [11.]

3.1.5 Mobiilisovellukset

Nykyään on kehitetty monenlaisia uusia mobiilisovelluksia työmaakäyttöön, jotka on suunniteltu helpottamaan työmaan arkitoimintaa ja helpottamaan esimerkiksi päivittäisten tarkastuksien tekoa. Nykyään ehkä kaksi suurinta tai tunnetuinta mobiilisovellusta työmaakäytössä on Congrid ja PlanGrid.

Congrid-ohjelma on esimerkiksi oiva apu työmaan arjen helpottamiseen sekä järjestyksen ja siisteyden ylläpitämiseen. Sovelluksella voi esimerkiksi kuvan (7) mukaisesti merkitä ohjelmaan ladattuihin pohjapiirustuksiin monenlaisia huomioita valokuvineen. Tämän jälkeen uuden huomion voi esimerkiksi lähettää sähköpostilla siitä vastaavalle henkilölle, joka voi myöhemmin kuitata sähköpostin välityksellä sovellukseen huomion korjatuksi. Congrid-sovelluksella voi myös esimerkiksi tehdä työmaan päivittäiseen toimintaan liittyviä tarkastus- ja laatudokumentteja ja tallentaa ne pilvipalvelimeen. Sovelluksella on mahdollista myös tehdä työmaan lakisääteisiä viikoittaisia TR- tai MRV-tarkastuksia, kuten kuvan (8) esimerkissä. [9.]



Kuva 7. Näkymä Congrid -ohjelmasta



Kuva 8. Näkymä TR-mittauksesta [9.]

Amerikkalainen PlanGrid-ohjelma on myös hyvä työkalu työmaan arjen helpottamiseen, vaikkakin sen täysi versio on saatavilla vain englanninkielisenä. Käyttöperiaatteeltaan PlanGrid on melko samanlainen, mutta se on kuitenkin enemmän työmaan laadunhallintaan ja itselleluovutukseen suuntautunut mobiilisovellus. Ohjelmaan voi ladata ja tallen-

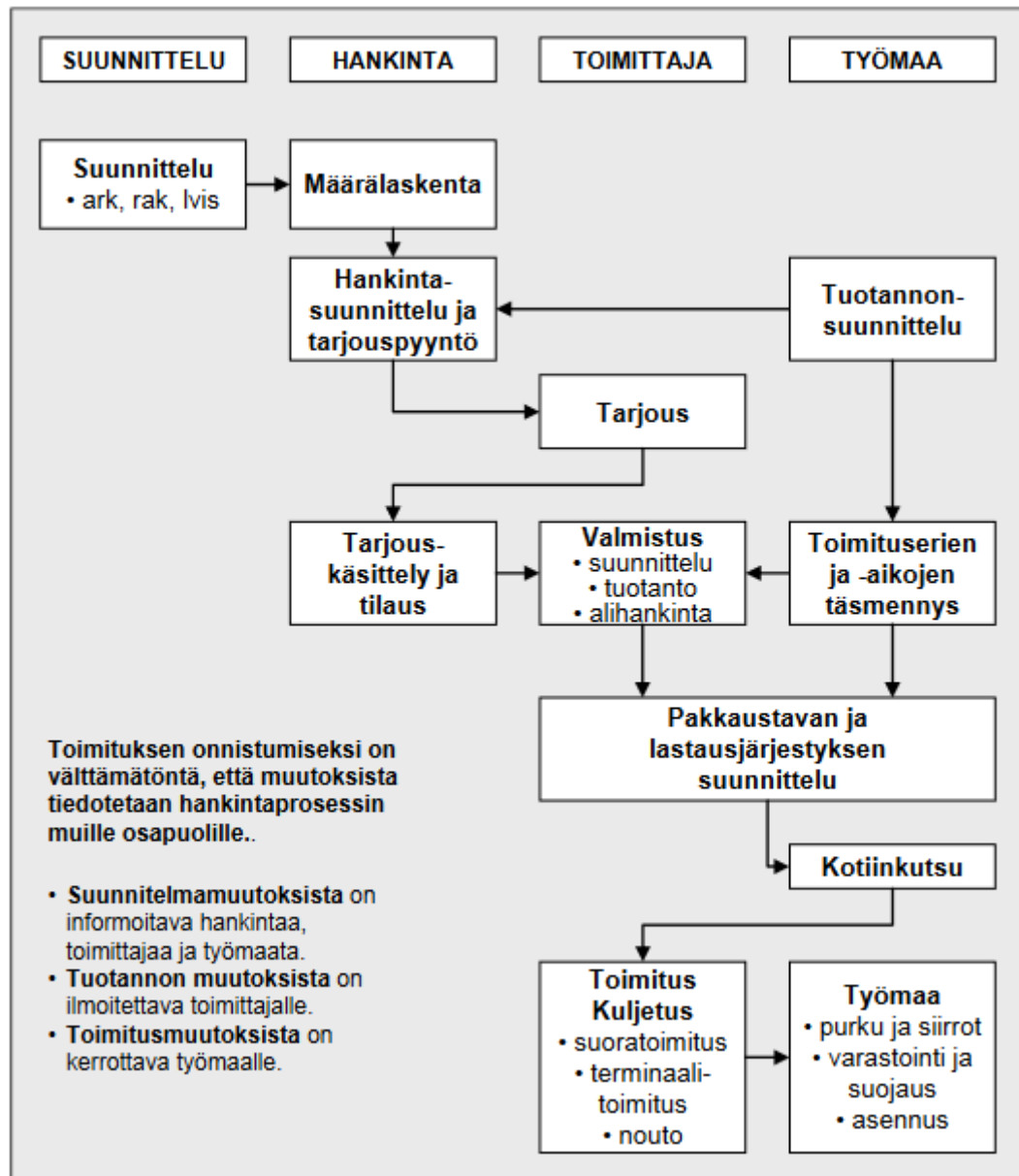
taa esimerkiksi kaikki hankkeen pohjapiirustukset, joihin käyttäjä voi tehdä omia merkintöjä ja huomioita sekä lähettää huomiot tiedoksi sähköpostilla siitä vastaavalle henkilölle. Sovelluksen käyttäminen edellyttää kuitenkin rekisteröitymistä palvelun käyttäjäksi.

3.2 Työmaan hankintaprosessi

Rakennustyömaan logistiikan kannalta on myös tärkeää, että yrityksessä on toimiva ja osaava hankintahenkilöstö. Hankintaosasto työskentelee yleensä yrityksen pääkonttorilta käsin avustaen työmaahenkilöstöä työmaan suuremmissa hankinnoissa. Hankintaosasto valmistelee, kilpailuttaa ja tekee suuret hankintaerät työmaahenkilöstön puolesta. Pääsääntöisesti hankintaosastolle kuuluvat työmaan erityisen suuret hankinnat kuten, betoni- ja puuelementit, talotekniikka, tasoite- ja maalaustyöt, julkisivutyöt ja pihatytöt. Hankintavastuut voivat kuitenkin vaihdella yrityskohtaisesti. Tämän lisäksi hankintaosasto voi myös tehdä muita sovittuja hankintoja työmaahenkilöstön pyynnöstä. Kuvassa (9) on esitetty hankintaketjun päävaiheet osapuolittain.

Hankintojen valmistelusta ovat kuitenkin viimekädessä vastuussa niin työmaa kuin hankintayksikkö, sovitun työnjaon mukaisesti. Hankinnan lähtötietoja voi kerätä hankintasuunnitelmasta tai muista hankkeen dokumenteista. Niistä koottavia tietoja käytetään lähtötietoina hankintojen valmistelussa sekä tarjouspyynnön ja sopimuksen tekemisessä. Hankinnan valmistelussa ei kuitenkaan aina kyetä huomioimaan toimittajien vaatimaa toimitusaikaa, lähtötietojen keräämiseen kuluvaan aikaan eikä mahdollista rakennuttajan tai viranomaisten hyväksyttämismenettelyyn kuluvaan aikaan [20, s. 34.].

Kaupantekovaiheessa tulee materiaalitoimitusten tehokkuuden takaamiseksi sopia logistiikan yksityiskohdista, kuten toimituserien ajoituksesta ja koosta sekä mahdollisesta logistiikkapalvelun käytöstä ja kuljetustavoista. Työmaan tulisi myös osallistua mahdollisuuksien mukaan tarjouspyynnön ja sopimuksen tekemiseen, sillä työmaalla on usein parempi tieto tarvittavista toimituseristä, toimitusmahdollisuuksista sekä työmaan luonteesta. Muutoksista toimituksissa tai suunnitelmissa on ilmoitettava välittömästi toimittajille sekä myös on varmistettava toimitusten saapuminen hankkeelle oikea-aikaisesti. [7, s. 5.]



Kuva 9. Hankintaketjun päävaiheet [10.]

Jokaisen toimituksen laaduntarkkailu materiaalien vastaanoton ja käytön yhteydessä kuuluu pääsääntöisesti työmaalle. Hankintaosaston vastuulle kuuluu toimittajien pitkäaikainen seuranta työmailta saatujen palautteiden avulla. Mikäli toimitettu tuote, toimitusaikataulu tai -tapa ei ole sovitun mukainen, on työmaan ilmoitettava siitä välittömästi toimittajalle sekä reklamoidava toimittajaa siitä kirjallisesti. Logistiikan sujuva ja onnistunut toteuttaminen on pääurakoitsijan, ali- ja sivu-urakoitsijoiden ja heidän toimittajiensa sekä lisäksi myös tilaajan ja suunnittelijoiden yhteistyötä. [7, s. 5-6.]

4 Työmaan logistiikan toteutus

Rakennustyömaan logistiikan toteutus eri työvaiheiden yhteydessä on se vaihe, johon usein saadaan kulumaan paljon ylimääräistä aikaa. Työvaiheiden tehokas ja sujuva logistiikka nopeuttaa työvaiheen kulkua ja vähentää niin sanottua tyhjäkäyntiaikaa. Hyvin suunniteltu työmaa- ja työvaihelogistiikka sekä työvaiheiden oikea-aikainen limitys ovat avain tehokkaaseen työskentelyyn. Työmaan yleinen logistiikka voidaan toteuttaa lähes yhtä monella tapaa kuin on suunnittelijoita, yleinen sanontahan kuuluu, että työmaa on johtajansa näköinen. Pääsääntöisesti työmaalogistiikka toteutetaan niin sanotulla perinteisellä tavalla sen enempää logistiikkaa tai materiaalien varastointia suunnittelemalla. Toinen melko uusi mutta yleistynyt tapa, on logistiikkapalvelun palkkaaminen hoitamaan työmaan sisäistä tai ulkoista logistiikkaa tai molempia. Logistiikkapalvelu voi tällöin hoitaa koko työmaan logistiikan kokonaisvaltaisesti tai pelkästään oikea-aikaisten määriin perustuvien materiaalitoimitusten perustalla. Liitteessä (3) on vertailtu eroja normaalien toimitusten ja logistiikkapalvelun täsmätoimitusten välillä.

4.1 Logistiikan toteutus perinteisesti

Työmaan logistiikka toteutetaan yleensä niin sanotulla perinteisellä tavalla. Tällöin työmaan logistiikkaa ei välttämättä suunnitella aina riittävän tarkasti, tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö sitä suunniteltaisi ollenkaan. Perinteistä logistiikkamallia käytettäessä harvoin tukeudutaan tai käytetään ulkoista logistiikkapalveluiden tarjoajaa toteuttamaan työmaan sisäistä tai ulkoista logistiikkaa. Työmaan logistiikka suunnitellaan pääpiirteistä aluesuunnitelman ja muiden suunnitelmien teon yhteydessä. Tällöin työmaa suunnittelee alustavasti välivarastointialueet sekä työmaaliikenteen kulun ja nostopaikat.

Perinteisellä logistiikkamallilla työmaa- tai hankintahenkilöstö tekee materiaalien tilaukset ja hankinnat sekä sopivat niiden toimitukset suoraan hankkeelle. Suurimpia hankintaeriä hankittaessa halutaan yleensä säästää materiaalien toimituskustannuksissa. Tämä onnistuu niin, että samalta toimittajalta tilataan suoraan koko tarvittava määrä tuotetta yhdellä kuljetuskerralla kohteeseen. Tämä ei aiheuta enempää toimenpiteitä tai häiriöitä sellaisissa kohteissa, joissa välivarastointitilaa on riittävästi kaikkien työmaan osapuolien käyttöön.

Usein näin kuitenkin ei ole ja tästä johtuen suuremmissa toimituserissä työmaa ja sen piha-alueet saattavat mennä täysin tukkoon rajoittaen muuta työmaan toimintaa. Lisäksi mikäli näin käy useita kertoja viikossa ja toimituksia tulee useilta eri toimittajilta samanaikaisesti, niin tällöin työmaalla menee suunnattomasti resursseja ja aikaa toimitettujen materiaalien siirtelyyn sekä purkamiseen. Kaikki tämä toiminta rajoittaa yleensä työmaan muuta normaalia toimintaa, aiheuttaen häiriötä muiden työvaiheiden suoritukseen. Tällaisella toimintatavalla toimitetut materiaalit saattavat usein olla varastoituna ulkotilaan pitkiäkin aikoja ollen alttiita säätilojen muutoksille ja aiheuttaen mahdollisesti vaurioita väärin varastoituihin tuotteisiin välivarastoinnin aikana.

4.1.1 Kustannusten koostuminen

Rakennustyömaan logistiikasta syntyviin kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi rakennettavan kohteen sijainti, kokoluokka, resurssit, rakennusaikataulu, materiaalien varastointi ja siirrot sekä mahdollisesti vuodenaika. Logistiikkakustannukset voivat vaihdella suurestikin hankkeittain ja riippuen siitä, että mitä logistiikkamallia hankkeessa käytetään. Syntyneitä logistiikkakustannuksia on kuitenkin mahdollista supistaa riittävän hyvällä ennakosuunnittelulla sekä suunnitelmallisella ja ohjatulla logistiikalla.

Työmaan näkökulmasta tarkasteltuna logistiikasta syntyvät kustannukset tulevat pääsääntöisesti työmaan sisäisistä tavarantoimituksista, nostoista, varastoinnista ja materiaalien suojauksesta sekä jätehuollosta. Niin sanotulla perinteisellä logistiikkamallilla syntyvät logistiikkakustannukset koostuvat pääasiassa kuitenkin usein tavaroiden siirroista ja nostoista sekä niiden työnaikaisesta suojauksesta ja työmaavarastoinnista. Työmaavarastointia käytettäessä tila joka on varattuna varastointiin, on tällöin pois rakennustyömaalla usein tarvittavasta työskentelytilasta.

4.2 Logistiikan toteutus täsmätoimitusten avulla

Nykypäivänä vauhdikkaasti yleistynyt toinen logistiikan toteutusmalli voi olla ulkoistettu logistiikka. Tänä päivänä hankkeiden kokoluokat alkavat olla jo melko mittavan kokoisia, jolloin työmaan logistiikan suunnittelun, toteuttamiseen ja ylläpitämiseen tarvitaan jo melko suuria resurssimääriä. Tällöin monet varsinkin isot rakennusyritykset ovat katsooneet kannattavammaksi toimintatavaksi ulkoistaa hankkeen logistiikan jollekin ulkoiselle logistiikkapalvelulle.

Vaihtoehtoina voi olla esimerkiksi koko hankkeen logistiikan ulkoistaminen niin, että pääurakoitsija palkkaa ulkoisen logistiikkayrityksen työntekijöineen suunnittelemaan, toteuttamaan ja ylläpitämään hankkeen logistiikkaa, siivousta, haalausta, toimitusten vastaanottoa tai vain osaa työmaan logistiikasta. Nämä toimintamallit ovat räätälöitävissä kohdekohtaisesti ja niissä voi olla suuriakin eroja eri yritysten välillä. Logistiikkapalveluiden tarjoajia on markkinoilla useita, joiden saatavilla olevat palvelut, kalusto sekä kustannukset voivat vaihdella suurestikin eri toimijoiden välillä. Tämän vuoksi logistiikkapalveluja kannattaakin vertailla ja kilpailuttaa.

Toinen melko uusi mutta yleistynyt palvelu logistiikkapalveluiden osalta on ajoitettu täsmätoimituspalvelu kohteeseen. Palvelun tarkoituksena on koota ja toimittaa usean eri toimittajan tuotteita määriin perustuvina koontikuormina logistiikkaterminaalin kautta keltontarkasti kohteeseen juuri sovittuna aikana. Täsmätoimituspalvelu voi olla hyödyllinen esimerkiksi ahtailla hankkeilla tai liikenteellisesti haastavissa kohteissa, joissa ei ole ylimääräistä välivarastointilaa. Palvelun avulla tilaaja voi tilata esimerkiksi hankkeelle tarvittavat rakennusmateriaalit niputettuna ja toimitettuna kerroskohtaisesti juuri sovittuna ajankohtana. Tällöin voidaan säästää huomattavasti materiaalien varastointi- ja siirto-kustannuksia hankkeella sekä edesauttaa hankkeen sujuvaa logistiikka välttyen ylimääräisiltä häiriöiltä tuotannossa. Lisäksi tällöin rakennusmateriaalit ovat säältä suojattuna lähes koko välivarastoinnin ajan aina niiden asennukseen asti. Täsmätoimitusmallin toimintaperiaatteena on siis koota usean eri tavarantoimittajan toimitukset välivarastoon logistiikkaterminaalin, josta ne sitten toimitetaan koontikuormina kohteeseen sovittuna ajankohtana. Logistiikkapalvelun tilaaja hoitaa pääsääntöisesti materiaalien tilaukset itse omien yhteistyökumppaniensa kautta. Logistiikkaterminaalin tehtävä on kuitenkin sopia ja kotiinkutsua tilatut materiaalit logistiikkaterminaaliin oikea-aikaisesti, välttäen niiden ylimääräisen varastoinnin.

4.2.1 Kustannusten koostuminen

Käytettäessä täsmätoimitusmallia työmaan logistiikassa ja työmaakuljetuksissa logistiikasta syntyvät kustannukset voidaan jakaa kahteen osaan, toimittajalla syntyviin kustannuksiin sekä työmaalla syntyviin kustannuksiin. Toimittajalla eli täsmätoimituspalvelua käytettäessä logistiikkaterminaalissa voi syntyä kustannuksia esimerkiksi tavaroiden ylimääräisistä trukkisiirroista, materiaalien niputuksesta tai pakkauksesta, lastauksesta, kuormien yhdistämisestä sekä varastoinnista. Suurin osa näistä sisältyy jo täsmätoimi-

tuspalvelun perusmaksuun, kuitenkin tavallisesta poikkeavat siirrot, niputukset ja pakkaukset laskutetaan hinnaston mukaan. Myös tavaroiden varastointi laskutetaan toteutuneiden varastopäivien perusteella lavametreittäin. Näihin kustannuksiin on kuitenkin mahdollista itse palvelun tilaajana vaikuttaa, suunnittelemalla sekä tiedottamalla omia tavarantoimittajia aktiivisesti mahdollisista muutoksista toimitusaikatauluissa. Pääsääntöisesti olisi hyvä pyrkiä sellaiseen lopputulokseen, että materiaaliniput olisi jo niputettu esimerkiksi kerroskohtaisesti jo tehtaalla ennen niiden saapumista logistiikkaterminaaliiin. Lisäksi kannattaa pyrkiä mahdollisimman tehokkaaseen varastokiertorytmiin, jolloin voidaan välttää ylimääräiset varastointikustannukset logistiikkaterminaalissa.

Täsmätoimitus-toimintamallia käytettäessä voidaan siis periaatteessa minimoida työmaalla syntyvät ylimääräiset logistiikkakustannukset. Koska tällöin tarvittavat materiaalit saapuvat hankkeelle juuri oikeaan aikaan, jolloin ne voidaan siirtää tai nostaa suoraan mahdollisimman lähelle materiaalien loppusijoituspaikkaa, välttyen materiaalien ylimääräisiltä työmaasiirroilta, -varastoinnilta, -suojauksilta sekä -nostoilta.

5 Haastattelut

Opinnäytetyöhön liittyen osana tutkimusta suoritettiin lisäksi kaksi haastattelua aiheeseen liittyen. Haastattelujen aiheena oli työmaalogistiikan nykytilanne ja sen kehittäminen tulevaisuudessa YIT Rakennus Oy:n Asuntorakentamisen työmailla. Haastatteluun osallistui kaksi työmaatoimihenkilöä Vantaan Valon -korttelin hankkeesta, jossa täsmätoimitukset ovat käytössä sekä kaksi henkilöä logistiikka- ja työmaapalveluita tarjoavasta Stark Suomi Oy:stä. Haastattelu suoritettiin nimettömästi paperisilla kyselylomakkeilla sähköpostikyselynä. Haastattelukysymykset ovat työn lopussa liitteenä (Liite 1 ja Liite 2). Alle on koostettu sarja vastauksia haastattelun pohjalta.

5.1 Työmaahaastattelun vastaukset Vantaan Valo -korttelista

Kuinka merkittävänä tekijänä näet logistiikan rakennustyömaan kokonaiskustannuksissa?

- Varsinkin isoilla työmailla logistiikan merkitys korostuu enemmän
- Kokonaisuudessaan hyvin suurena, mutta aika pieneen osaan voi vaikuttaa.

Mitkä tekijät aiheuttavat suurimmat logistiset kustannukset työmaan näkökulmasta?

- Tilan ahtaus sekä kun kuormia tulee paljon enemmän pienissä erissä, jolloin kuljetuskustannukset nousevat
- Elementtitoimitukset, vaikkakin sisältyvät hankinnan hintaan
- Erillisistä toimituksista kuorma-autoilla tapahtuvat toimitukset, toisaalta pientoimituksilla rahti kuuluu usein hintaan.

Kannattaako logistiikan kehittämiseen jatkossa käyttää enemmän resursseja?

- Ehdottomasti kannattaa
- Suurin hyöty tulee varmaankin ajan- sekä tilankäytöstä.

Oletko työskennellyt kohteessa, jossa logistiikkaa on hoitanut ulkoinen logistiikkayritys tai vastaava?

- Olen. Esimerkiksi edellisellä työmaalla Local Logistics hoiti kaikki toimitukset, roskalavojen tyhjennykset ja raivaukset
- En ole.

Onko täsmätoimituspalvelun käyttö mielestäsi hyödyllistä kerrostalotyömaalla?

- On, varsinkin holvilla. Kuorma saadaan purettua puolesta tunnissa. Torninosturi on hyvin kiireinen rungon elementtiasennusten takia
- Kyllä, varsinkin ahtailla työmailla.

Mitä voisimme tehdä parantaaksemme täsmätoimituspalvelun näkyvyyttä vaihtoehtona työmaan logistiikassa?

- Täsmätoimittajat voisivat olla yhteydessä työmaan vastaaviin ja sopia työmaakäynnin, jossa toimittaja kertoo tarkemmin palveluista
- LVIS-urakoitsijat paremmin mukaan toimituksiin.

Oliko täsmätoimituspalvelu hyödyllinen Vantaan Valo -korttelissa?

- Mielestäni on toiminut hyvin
- Kyllä.

Kuinka hyvin yhteistyö mielestäsi sujui logistiikkapalvelun kanssa?

- Tähän asti on toiminut kohtalaisesti. Välillä on ollut kuormaliinat laittamatta ja kuormat lastattu hieman väärin. Tämän vuoksi joutuu nostamaan osan tavaroista ensin maahan ja sen jälkeen vasta holville
- Hyvin on sujunut.

Syntyikö täsmätoimituspalvelun käytöstä ylimääräistä työtä työmaalla?

- Pientä haittaa syntyi, kun kuorma oli lastattu väärässä järjestyksessä
- Elementtiasennusryhmälle hieman.

5.2 Stark Suomi Oy:n logistiikkapalvelun haastattelun vastaukset

Kuinka merkittävänä tekijänä näet logistiikan rakennustyömaan kokonaiskustannuksissa?

- Kuljetuskustannukset eivät varmaankaan näyttele suurta osuutta kokonaiskustannuksissa, mutta työmaan joustavan ja sujuvan toiminnan kannalta logistiikalla on merkitystä
- Jokainen kuljetus kuitenkin ruuhkaannuttaa työmaa-aluetta ja vie myös työmaa-henkilöstön aikaa.

Onko täsmätoimituspalvelun käyttö mielestäsi hyödyllistä kerrostalotyömaalla?

- Asiakkaiden käyttökokemusten perusteella, kyllä.

Mitä voisimme tehdä parantaaksemme täsmätoimituspalvelun näkyvyyttä vaihtoehtona työmaan logistiikassa?

- Työmaan aloituspalaverissa voisimme esitellä erilaiset logistiikkaratkaisumallimme ja palvelumme, joista asiakas voi valita kohteeseen sopivan toimintatavan.

Kuinka hyvin yhteistyö mielestäsi sujui työmaa-henkilöstön kanssa?

- Yhteistyön edetessä ja kokemusten karttuessa osapuolet omaksuvat uuden toimintamallin vaatimat tavat → toiminnan hyödyt.

Kannattaako logistiikan kehittämiseen jatkossa käyttää enemmän resursseja?

- Olemme tiedostaneet logistiikan tärkeyden työmaiden sujuvan toiminnan kannalta. Meillä on logistiikan kehittämiseksi lisätty resursseja ja henkilöstöä on koulutettu kuluvan vuoden aikana
- Erilaiset logistiset ratkaisut mm. terminaalitoiminta asettaa haasteita myös toimijoille, jotka yhtiössämme on tiedostettu. Haemme jatkuvasti uusia ratkaisuja ja palvelumuotoja parantaaksemme logistiikkaa yhteistyössä asiakkaidemme kanssa.

5.3 Johtopäätökset

Haastatteluiden perusteella voidaan todeta rakennustyömaan logistiikan olevan suuri osa hankkeen kokonaiskustannuksia. Osa vastaajista kokee kuitenkin, että harvoin logistiikkakustannuksiin voi itse vaikuttaa. Vastausten perusteella suurimpana tekijänä logistiikkakustannuksissa näkyi useiden pienten toimitusten toimittaminen ja vastaanottaminen, jolloin kuljetuskustannukset nousevat sekä työmaahenkilöstön aikaa kuluu turhaa toimitusten vastaanottamiseen. Kaikki haastatteluun vastanneet kokivat kuitenkin työmaalogistiikkaan panostamisen hyvänä asiana tulevaisuudessa sekä olivat avoimia uusille toimintatavoille. Niin työmaa- kuin logistiikkapalvelun henkilöstö näkivät hyödyllisenä täsmätoimituspalvelun käytön osana kerrostalotyömaan logistiikkaa. Työmaahenkilöstön mukaan täsmätoimituspalvelun käytöstä ei myöskään syntynyt juurikaan ylimääräistä työtä työmaalla. Jatkoa ajatellen vastanneet näkivät hyväksi ratkaisuksi pitää työmaalla aloituspalaveri työmaan logistiikasta, jossa voitaisiin pohtia työmaalle sopivaa logistiikkaratkaisua. Lisäksi palveluntarjoajat voisivat tehdä työmaakäyntejä, jossa he voisivat esitellä logistiikkapalveluitaan.

6 Täsmätoimitusten toimintaohje ja prosessikaavio

Täsmätoimitusten toimintamallin perustana on päätös käyttää täsmätoimituksia osana hankkeen logistiikkaa. Tämän jälkeen voidaan aloittaa alustava täsmätoimitusten suunnittelu sekä sopia aloituspalaveri valitun logistiikkatoimijan kanssa. Aloituspalaverissa sovitaan ja laaditaan alustavasti täsmätoimitusten toimitussuunnitelma, joka voi myös olla osa työmaan logistiikkasuunnitelmaa. Toimitussuunnitelma laaditaan hankkeen aikataulun sekä toimituksiin haluttavien materiaalien perusteella. Osana täsmätoimitusten toimitussuunnitelmaa laaditaan myös kirjallinen sopimus toimituksista ja niihin kuuluvista palveluista hintoineen.

Onnistuneen täsmätoimituspalvelun ja suunnittelun taustalla täytyy olla riittävän hyvä ennakkosuunnittelu ja listaus toimituseriin sisältyvistä materiaaleista määrätietoinen. Suunnittelun avuksi on hyvä luoda esimerkiksi kerroskohtaisesti Excel-muotoinen taulukko materiaaleista määrätietoinen. Taulukon avulla kaikki tarvittavat toimituksiin sisältyvät materiaalit on helppo tilata tavarantoimittajilta sekä lisäksi taulukko toimii pohjatietona logistiikkapalvelun tuottajalle. Tämän lisäksi osana toimitussuunnitelmaa tulisi luoda päivä ja viikkokohtainen aikataulu toimituksille, joiden tarkemmat ajankohdat varmistetaan myöhemmin puhelimitse logistiikkapalvelulle. Toimitukset voidaan aloittaa, kun tarpeellinen ennakkosuunnittelu on tehty, sekä kun toimituksiin sisältyvät materiaalit ovat tilattu. Rakentamisen edetessä sekä toimituserien tuotteiden tai määrien muuttuessa on hyvä pitää seurantalaveri logistiikkatoimijan kanssa sujuvan yhteistyön takaamiseksi.

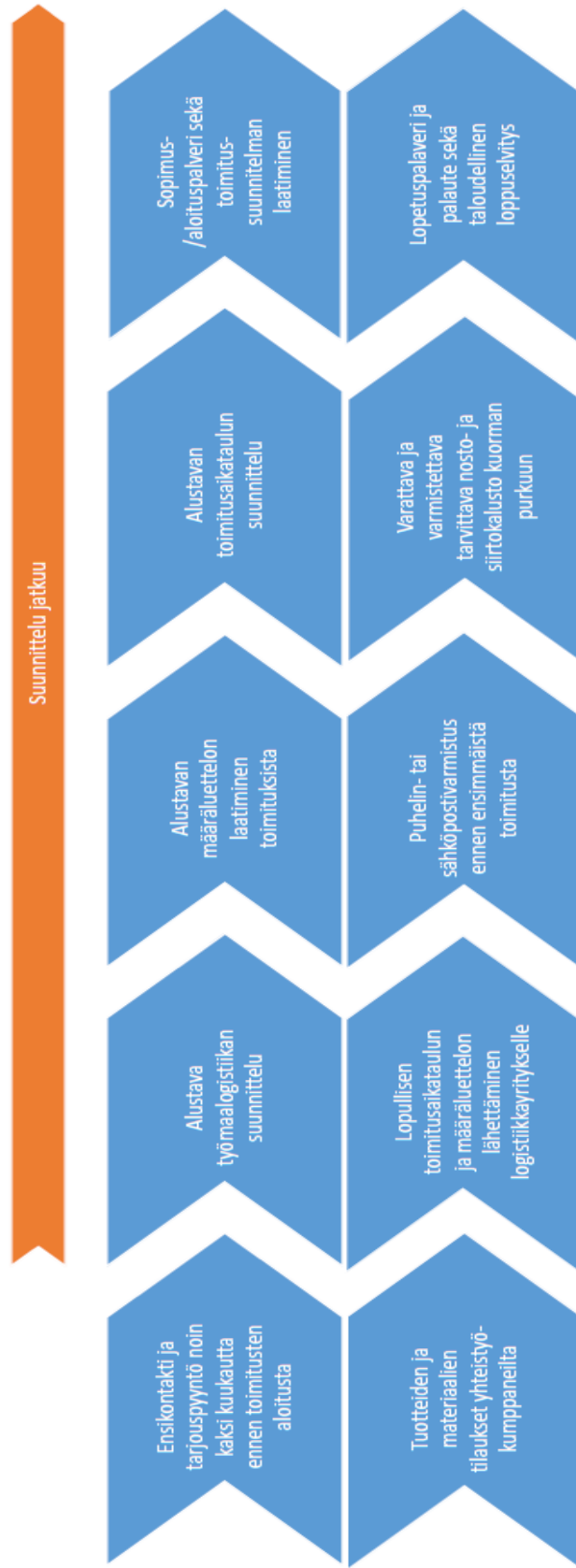
6.1 Toimintaohje ja prosessikaavio

Toimintaohje ja prosessikaavio täsmätoimituspalvelun käyttöönottamiseksi perustuen kaavioon [1.]

- 1) Päätös käyttää täsmätoimituksia osana työmaan logistiikkaa
- 2) Ensikontakti ja mahdollinen tarjouspyyntö logistiikkayritykselle noin kaksi kuukautta ennen toimitusten aloittamista
- 3) Alustava työmaalogistiikan suunnittelu; aluesuunnitelman, hankinta- ja logistiikkasuunnitelman tekeminen

- 4) Alustavan määräluettelon suunnittelu täsmätoimituksilla toimitettavista tuotteista ja materiaaleista
- 5) Alustavan toimitusaikataulun tekeminen
- 6) Sopimus-/aloituspalaveri logistiikkayrityksen kanssa sekä toimitussuunnitelman laatiminen
- 7) Tuotteiden ja materiaalien tilaukset omilta toimittajilta logistiikkaterminaaliin (tuotteita tilattaessa muistettava mainita täsmätoimituspalvelun käytöstä)
- 8) Lopullisen toimitusaikataulun ja määräluettelon toimittaminen logistiikkayritykselle
- 9) Puhelin tai sähköposti varmennus ennen ensimmäistä toimitusta
- 10) Varattava ja varmistettava tarvittava nosto- ja siirtokalusto kuorman purkuun
- 11) Muut mahdolliset päivittäisrautakauppa tilaukset täsmätoimitus kuormiin
- 12) Muutoksista informoiminen viimeistään kolmea päivää ennen seuraavaa toimitusta
- 13) Lopetuspalaveri ja palaute sekä taloudellinen loppuseelvitys.

PROSESSIKAAVIO TÄSMÄTOIMITUSPALVELUN KULUSTA



MAHDOLLISISTA TOIMITUSMUUTOKSISTA INFORMOITAVA VIIMEISTÄÄN KOLME PÄIVÄÄ ENNEN SEURAAVAA TOIMITUSTA

Kaavio 1. Prosessikaavio täsmätoimituspalvelun kulusta

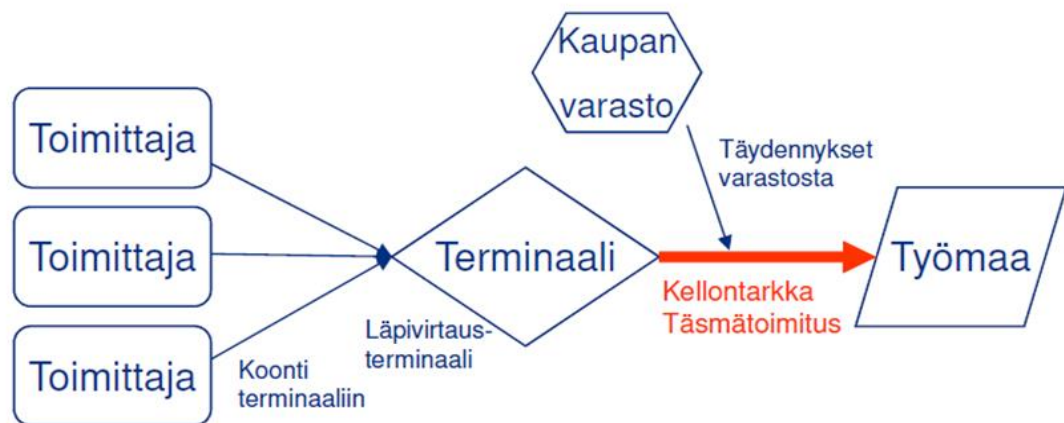
6.2 Palveluntarjoajat

Täsmätoimituspalveluita sekä työmaa- ja rautakauppapalveluita tarjoavia yrityksiä on Suomessa useita. Palveluiden saatavuus ja palvelutaso vaihtelevat kuitenkin yrityksittäin. Seuraavissa kahdessa alaluvussa tullaan esittelemään kaksi Suomen yleisintä rautakauppa- ja työmaapalveluita tarjoavaa yritystä. Molemmista yrityksistä on saatavilla myös täsmätoimituspalvelu työmaakuljetuksiin.

6.2.1 Rautakesko Oy

Rautakesko Oy ja Rautakeskon Yrityspalvelu on osa Kesko Oyj:tä. Rautakeskon yrityspalvelu on perustettu jo vuonna 1964. Keskon yrityspalvelun vahvuutena on laaja ja kattava kauppaverkosto Suomessa. K-Rauta-verkosto ja sen yhteistyökumppanit varmistavat asiakkaalle laajat varastovalikoimat ja -toimitukset koko maassa. Varastokaupan lisäksi Rautakeskon yrityspalvelu tarjoaa myös toimituksia suoraan valmistajilta ja tehtailta. Keskon yrityspalvelu tarjoaa myös kuljetus- ja varastointimahdollisuuksia asiakkaalle. [2.]

Rautakeskon täsmätoimituspalvelun lähtökohtana on toimittaa sovitut tavarat koontikuormina kohteeseen kellontarkasti noin 10 minuutin tarkkuudella ympäri vuorokauden. Täsmätoimituspalvelun suunnittelu alkaa jo työmaan suunnitteluvaiheessa, jolloin luodaan ensikontakti Rautakeskon kanssa. Tämän jälkeen työmaan logistiikkasuunnittelun yhteydessä muutama kuukausi ennen toimitusten aloittamista allekirjoitetaan alustava toimitussopimus. Muutama viikko ennen varsinaisten toimitusten alkua järjestetään vielä aloituspalaveri logistiikkayrityksen yhteyshenkilön kanssa, jossa vahvistetaan palveluun sisältyvät tuotteet ja toimitusaikataulut. Palaverin perusteella laaditaan vielä täsmätoimitusten toimitussuunnitelma. Viimeistään aloituspalaverissa palvelun tilaajan olisi hyvä olla tietoinen tilattavien materiaalien määrästä, toimitusten ajoittamisesta viikkokohtaisesti sekä koontikuormien sisällöstä.



Kuva 10. Rautakeskon täsmätoimituspalvelun kulku [18.]

Palvelun tilaaja voi tilata palveluun sisältyvät tuotteet omilta yhteystyökumppaneilta ja sopia tuotteiden toimituksen suoraan Rautakeskon logistiikkaterminaaliin Vantaan Hakikilaan tai vaihtoehtoisesti tilata kaikki tuotteet Rautakeskon kautta. Mikäli tuotteet tilataan Rautakeskon ulkopuolisilta sopimusosapuolilta, niin tällöin on varmistettava ja ohjeistettava tuotteiden toimittajaa merkitsemään toimituserät riittävän yksityiskohtaisesti, kuten esimerkiksi rappu- ja kerroskohtaisesti. Toimitusten alkaessa Rautakesko huolehtii tilattujen tuotteiden oikea-aikaisesta kotiinkutsusta terminaaliin ja siitä eteenpäin toimitukset kohteeseen tehdyn toimitussuunnitelman mukaisesti. Rautakeskon täsmätoimituskuormiin voi lisäksi sisällyttää halutessa ja kuorman tilan salliessa päivittäistä rautakauppa tavaraa rahtivapaasti. Kuvassa (10) on esitetty Rautakeskon täsmätoimitusprosessin kulku. Rautakeskon täsmätoimituksiin ei sisälly toimitusten purkuun mahdollisesti tarvittavaa nosto- ja siirtokalustoa, ellei siitä erikseen sovita sopimuksen teon yhteydessä. [18.]

6.2.2 Stark Suomi Oy

Stark Suomi Oy on yhdistelmä puutavaran ja rakennustarvikkeiden erikoisosaamista sekä rakennusalan asiantuntemusta. Stark Suomi Oy:n vahvuutena on laaja puutavarojen saatavuus, johtuen sen yhdistymisestä Puukeskuksen kanssa vuonna 2014. Starkilla on myös kattavat sekä täsmälliset ja joustavat logistiikkapalvelut, joihin sisältyvät

myös terminaali- ja täsmätoimitusmahdollisuudet. Starkin historia ulottuu aina 1868-luvulle asti ja nykyään Stark Suomi Oy:llä on Suomessa 35 palvelevaa toimipistettä. [16.]

Starkin logistiikka- ja täsmätoimituspalvelu toimii lähes samalla lailla kuin Rautakeskon tarjoama vastaavanlainen palvelu. Kuvassa (11) on esitetty esimerkki vastaavanlaisesta Starkin kuljetuskalustosta. Täsmätoimituspalvelun veloitusperusteet ovat tosin hieman erilaisia yritysten välillä. Starkin täsmätoimituspalvelun lähtökohtana on myös toimittaa sovitut tuotteet ja materiaalit ennalta sovittuna ajankohtana +/- 30 minuutin tarkkuudella. Yhtä lailla Starkin täsmäkuormiin on myös lisäksi mahdollista sisällyttää Starkin omia varastotuotteita. Lisäksi myös Starkin logistiikkapalvelun kanssa, ennen toimitusten aloitusta solmitaan kirjallinen toimitussopimus. Kaikista muutoksista toimitusten suhteen on myös sovittava kirjallisesti. Suurimpana huomiona Starkin palveluhinnastossa on tuotteiden varastointimaksut sekä kuormien toimitusaika. Täsmätoimituspalvelun perushintaan sisältyy toimitukset kello 07:00-16:00 välillä ja muut ajankohdat sovittaessa erikseen. Lisäksi yksittäisten tuotteiden terminaalivarastoinnin ylittäessä yhden kuukauden, varastointihinta korottuu 50% ylimenevältä osalta. Alla luettelo toimituspalveluun sisältyvistä palveluista sekä siihen kuulumattomista tilaajan vastuulla olevista asioista. [19.]



Kuva 11. Stark toimituspalvelu kuorma-auto [14.]

Palvelun tarjoaja vastaa

- toimituksiin kuuluvat tuotteet ja materiaalit tuodaan tilaajalle tarkennetun tilauksen ja aikataulun mukaisesti sovitussa järjestyksessä
- tehtaalta vastaanotettavat pakkaukset tarkastetaan niiden saapuessa logistiikkaterminaliin
- rikkoutuneista tuotteista, huonoista pakkauksista sekä mahdollisista kuljetusvaurioista tehdään merkintä kuormakirjaan ja ilmoitetaan viipymättä tilaajalle sekä toimittavalle tehtaalle
- tuotteilla ja materiaaleilla on palvelun tarjoajan puolesta vakuutus, siitä lähtien kun ne puretaan logistiikkaterminaliin. Vakuutus lakkaa, kunnes pakkaus tai lava on tarkistettu ja otettu vastaan työmaakohteessa
- terminalissa tehtävistä pakkaus ja muista ylimääräisistä toimenpiteistä on palvelun tarjoajalla oikeus periä hinnaston mukainen lisämaksu. [19.]

Palvelun tilaaja vastaa

- toimitussopimukseen kuuluvat materiaalit ja tuotteet on niputettu, pakattu ja merkitty asiaan kuuluvalla tavalla tehtaalla
- pakkaukset ja kuormalavat ovat purettavissa ja kuormattavissa trukilla
- pakkaukset on suojattu asiaan kuuluvalla tavalla ja pakkaukset kestävät useampia siirtokertoja. [19.]

7 Pohdinta

Mielestäni logistiikka ja siihen liittyvät toimitusketjut logistiikkastrategioineen ovat erittäin mielenkiintoisia ja potentiaalisia kehityskohteita. Näihin logistiikan osiin kannattaisi ehdottomasti jatkossa panostaa ja luoda selkeät pelisäännöt ja toimintatavat läpi koko yrityksen. Omalta osaltani, mitä olen nähnyt ja päässyt kokemaan työmaiden logistiikan ja sen toimivuuden osalta, voin sanoa siinä olevan vielä hurjasti kehitettävää. Kaikki työmaat ovat luonnollisesti tapauskohtaisia ja niitä tulee myös tutkia omana kokonaisuutena. Yleisesti ottaen työmaiden logistiikka toimii melko hyvin useimmissa kohteissa, kuitenkin kehitettävää ja tehostettavaa löytyy aina. Niin kuin sanontakin kuuluu, että ”työmaa on johtajansa näköinen”, niin tämä pitää myös melko hyvin paikkaansa. Kaikki eivät näe logistiikkaan panostamista niin tärkeänä työvaiheena muiden ohella. Yhteisten ja selkeiden toimintatapojen ja ennakkosuunnittelun avulla voimme kuitenkin tehostaa ja helpottaa työmaiden arkipäiväistä toimintaa huomattavasti.

Itse olen oman työurani aikana huomioinut sen, että työmaan logistiikan suunnittelu saattaa tapauskohtaisesti olla hyvinkin puutteellista tai sitä ei ole suunniteltu laisinkaan, ehkä jokin muodollinen suunnitelmapohja on täytetty. Näkisin tärkeänä, että jokainen panostaisi varsinkin työmaan alussa logistiikan suunnitteluun ja istuisi esimerkiksi saman pöydän ääreen keskustellen kollegoiden kanssa, kuinka tällä työmaalla toimitaan, jotta hommat hoituvat kerralla kuntoon. Tänä päivänä on kehitetty myös monia erittäin hyviä ja potentiaalisia älylaitte pohjaisia mobiilisovelluksia, joiden avulla mielestäni esimerkiksi työnjohtajan päivittäistä työtä voitaisiin suuresti helpottaa. Esimerkiksi päivittäiset työmaatarkastukset työvaiheiden aloitukseen tai laadunvalvontaan liittyen olisi helppo hoitaa mobiililaitteella täytettävällä tarkastuskortilla, josta sen voisi vielä tallentaa pilvipalveluun dokumentointia varten. Lisäksi jo osittain käytössä olevat TR-mittaukseen ja itselle luovutukseen käytettävät sovellukset ovat mielestäni erittäin hyviä. Nämä kaikki olisi vain hyvä saada yhden käyttäjäystävällisen ohjelman taakse, jotta niistä olisi todella hyötyä työmaan arjessa.

Lisäksi ajatellen tulevaisuudessa työmaiden logistiikkaa ja sen toteutusta, näen erittäin potentiaalisena vaihtoehtona täsmätoimitusten käyttämisen ainakin työmaan runkovaiheessa. Tästä on nyt jo saatu positiivisia käyttäjäkokemuksia ainakin kahdelta hankkeelta. Myös työmaiden tekevältä portaalta eli työntekijöiltä, niin kuin myös alihankkijoilta on saatu positiivista palautetta palvelun tuomasta helpotuksesta runkovaiheen logistiikassa. Mielestäni sillä ei ole merkitystä miltä palveluntarjoajalta palvelu ostetaan, vaan

ehkä lähinnä sillä, kuinka hyvin suunnittelemme hankkeidemme logistiikan tai kuinka luomme yhteiset pelisäännöt työmaan logistiikalle, joita kaikki osapuolet noudattaisivat. Näen täsmätoimitusten käytön ainakin osana työmaan logistiikka erittäin hyvänä vaihtoehtona. Täsmätoimitukset eivät välttämättä kuitenkaan sovi eikä niitä ole järkevääkään käyttää kaikissa hankkeissa, tämä tulisi pohtia aina tapauskohtaisesti. Mielestäni täsmätoimituspalvelu soveltuu ja on erittäin hyvä vaihtoehto ahtaalla tai liikenteellisesti haastavalla tontilla sijaitsevaan hankkeeseen tai yleisesti kaupunkien ydinkeskustojen kohteisiin. Palvelun käyttöön liittyen löytyy kuitenkin edelleen haasteita varsinkin alihankkijoiden osalta. Täsmätoimituspalvelun käytön edut alkavat kuitenkin hiljalleen jo saavuttamaan alihankkijaportaankin ja monet ovat osoittaneetkin jo kiinnostusta palvelun käyttöön liittyen. Palvelun käytön tutkimista ja sitä kautta yhteisten toimintatapojen linjaamista kannattaa mielestäni jatkaa tulevaisuudessa sekä luoda edellytykset ja työkalut työmaille tehokkaaseen ja toimivan logistiikan toteuttamiseen.

8 Yhteenveto

Tässä luvussa tullaan vetämään yhteen koko mestarityö ja sen tutkimustulokset sekä havaitut kehitystarpeet. Yhteenvetona voidaan todeta yleisesti logistiikan olevan materiaalivirtojen ja niihin liittyvien tietovirtojen hallintaa läpi koko tuote- ja tilaustoimitusprosessin. Yleisesti ottaen logistiikkaa on harjoitettu niin kauan kuin tuotteiden ja palveluiden vaihdantaa on ollut, vaikkakin terminä sana logistiikka vakiintui käyttöön vasta 2000-luvun alussa. Työn pohjalta voidaan todeta logistiikassa olevan suuria säästö ja tehostusmahdollisuuksia läpi koko toimitusketjun. Rakennustuotannon logistiikan hallintaan on nykyään kehitetty monia uusia työvälineitä, joilla voidaan tehostaan työmaalla tapahtuvaa päivittäistä logistiikkajohtamista. Rakennustyömaiden näkökulmasta olisi tärkeää muistaa tarkastella logistiikkaketjua kokonaisuudessa. Logistiikkaa kehitettäessä kaikkien osapuolten tulisi yhdessä olla mukana kehittämässä logistiikkaketjua ja panostaa avoimuteen koko ketjun välillä, jolloin voidaan saavuttaa tehokas logistiikkaprosessi läpi koko toimitusketjun.

Rakennustyömaiden kannalta tämä tarkoittaa sitä, että uusien hankkeiden myötä ennakkosuunnitteluun ja varsinkin logistiikan ennakkosuunnitteluun tulisi panostaa enemmän resursseja. Pääkaupunkiseudun jäljellä olevat rakennuspaikat sijaitsevat usein kaupunkikeskusten välittömässä läheisyydessä ja ovat kooltaan ahtaita, jolloin työmaalogistiikan merkitys kasvaa suuresti. Työmaan ennakkosuunnittelu hyvissä ajoin niin työvaiheiden kuin logistiikan osalta ovat avaimia työmaan logistiikan onnistumiseen. Mahdollisia logistiikkaratkaisuja tulisi tutkia hyvissä ajoin jo ennen työmaan käynnistämistä. Näin voidaan löytää paras mahdollinen ratkaisu työmaan sujuvaan logistiikan toteuttamiseen. Tämä tarkoittaa myös sitä, että työmaan hankintaprosessin täytyy käynnistyä riittävän ajoissa, jotta osataan arvioida materiaali määriä karkeasti logistiikan kannalta. Lisäksi aiemmin mainittuna avoin yhteistyö ja tiedonkulku logistiikassa eri toimijoiden välillä on myös merkittävässä asemassa tehokkaaseen logistiikan toteuttamiseen.

Uutena logistiikkamenetelmänä rakennustyömaalla täsmätoimituspalvelu on osoittautunut positiiviseksi kokemukseksi varsinkin työmaan runkovaiheessa. Nykypäivänä hankkeiden kokoluokat alkavat olla jo merkittävän suuria, jolloin logistiikka ja hankkeen tilankäyttö tulisi olla hyvin suunniteltua ja toimivaa. Täsmätoimituspalvelun avulla voidaan säästää työmaa-alueen tilaa toimitusten saapuessa niiden tarvehetkellä, jolloin materiaaleille tarvittu varastointitila on käytettävissä muuhun rakennustyömaan toimintaan. Lisäksi muita täsmätoimituspalvelun käytön etuja ovat esimerkiksi nopea kuormanpurku,

useiden materiaalitoimittajien toimitusten yhteen kokoaminen samaan toimitukseen sekä toimituksen tarkka saapumisaika työmaalle. Tämän lisäksi voidaan olla varmoja materiaalien laadunsäilymisestä varastoinnin aikana, johtuen siitä, että logistiikkapalvelun toimittajat varastoivat kaikki materiaalit usein säältä suojattuina. Toki riskejäkin palvelun käyttöön liittyen löytyy, kuitenkin hyvällä ennakkosuunnittelulla nekin voidaan melko varmasti välttää. Suurimpia riskejä täsmätoimituspalvelun käytössä ovat riittämätön logistiikan ennakkosuunnittelu, työmaan aikataulun viivästyminen; mikä voi aiheuttaa lisävarastointikustannuksia, tavarantoimittajien toimitusvaikeudet, äkilliset varastointitarpeet usein hintavia sekä haaste saada alihankkijat palvelun käyttöön mukaan.

Lähteet

Verkkodokumentit

- 1 <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/>, luettu 4.9.2017.
- 2 Rautakesko Oy. 2017. <http://yrittajapalvelu.fi/rautakesko-yrittajapalvelu/>, luettu 30.9.2017.
- 3 <http://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/mita-on-logistiikka/>, luettu 4.9.2017.
- 4 <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/>, luettu 8.9.2017.
- 5 <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/>, luettu 10.9.2017.
- 6 <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/logistiikkakeskus/>, luettu 11.9.2017.
- 7 Rakennustieto Oy. 2017. Logistiikka on sujuvaa materiaalitoimitusten hallintaa. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK98s677.pdf>, luettu 20.9.2017.

Kuvat ja liitteet

- 8 Kuva 3. https://www.osastoseiska.com/@Bin/169099/examples_5_2_Next%20-%20Warehouse%20loading%20bay.jpg, luettu 11.9.2017.
- 9 Kuva 7 & 8. Congrid Oy. 2017. <http://www.congrid.fi/applikaatio/>, luettu 20.9.2017.
- 10 Kuva 9. http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2009/Rakennustyomaan_toimitusten_ohjaus_091116.pdf, luettu 20.9.2017.
- 11 Kuva 6. 2016. Niko Timonen.
- 12 Kuva 5. Rakennustieto. 2010. RATU S-1227, s. 6.
- 13 Kuva 1. https://www.portofturku.fi/wp-content/uploads/2017/04/SAT_historia.jpg, luettu 4.9.2017.
- 14 Kuva 11. Stark Suomi Oy. 2017. <http://www.stark-suomi.fi/fi/stark/tietoa-starkista>, luettu 30.9.2017.

15 Liite 1. Työmaahenkilöstö. Vantaan Valo -kortteli. Haastattelu. 29.9.2017.

16 Liite 2. Penttinen Sirpa. Stark Suomi Oy, avainasiakaspäällikkö. Haastattelu. 29.9.2017.

17 Kuva 4. 2016. Niko Timonen. Työmaamateriaali. As Oy Helsingin Larunsolmu.

Kirjallisuuslähteet

18 Rautakesko Oy. 2016. Täsmä-toimitus palvelukuvaus 2016. Esite.

19 Stark Suomi Oy. 2017. Terminaalitoiminnan esittely ja hinnasto 2017. Asiakirja.

20 Wegelius-Lehtonen Tutu, Pahkala Samuli, Nyman Hannu, Vuolio Hannu, Tanskanen Kari. 1996. Opas rakentamisen logistiikkaan. RTK-Fakta Oy.

Hyödyt ja haitat täsmätoimitusten ja normaalien toimitusten välillä

TÄSMÄTOIMITUKSET	NORMAALIT TOIMITUKSET
+ Työmaalle saapuvien toimitusten määrää saadaan pienennettyä	+ Pienemmät rahtikustannukset
+ Logistiikka tulee suunniteltua paremmin	+ Ei varastointikustannuksia
+ Toimitukset saapuvat kellontarkasti	+ Aikataulumuutokset eivät vaikuta radikaalisti
+ Mahdollisuus saada tuotteet valmiiksi kerrosnippuina	+ Ei vaadi välttämättä yksityiskohtaista logistiikan suunnittelua
+ Kuorman purku nopeaa	- Enemmän yksittäisiä toimituksia usealta eri toimittajalta
+ Kuormaliinat valmiina toimituksen nipuissa	- Vie ylimääräistä tilaa työmaa-alueelta
+ Keskittää monen toimittajan toimitukset yhteen kuormaan	- Tarvitaan riittävän suuri työmaa-alue varastoimiselle
+ Rakennustöiden häiriöherkkyys vähenee	- Useampia katkoksia työskentelyyn ja nosturin käytölle
+ Kuormiin voidaan sisällyttää rautakauppatuotteita sovittaessa rahtivapaasti	- Materiaalit joudutaan varastoimaan usein ulkona -> ei sääsuojaa
+ Materiaalit kerralla oikeaan paikkaan -> ylimääräinen siirtotyö vähenee	- Enemmän materiaalien siirtotyötä
+ Materiaalit varastoituna koko ajan säältä suojattuna	- Materiaalit ympäri työmaa-alueetta, josta ne joudutaan nostamaan kerroksiin
- Aikataulun viivästyminen voi aiheuttaa ylimääräisiä materiaalien varastointikustannuksia	- Toimitukset eivät välttämättä saavu ajallaan
- Riskinä riittämätön tilaajan ennakosuunnittelu	- Logistiikkaa ei välttämättä tule suunniteltua niin tarkasti
- Tavarantoimittajien toimitusvaikeudet	
- Äkilliset muutokset ja varastointitarpeet aiheuttaa lisäkustannuksia	