

Slava Vanker

# 3PL-malli rakennusalan toimitusketjun hallintaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennetekniikka

Insinööriytyö

24.3.14

Tekijä Otsikko	Slava Vanker 3PL-malli rakennusalan toimitusketjun hallintaan
Sivumäärä Aika	35 sivua 24.3.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennustuotantotekniikka
Ohjaajat	Logistiikkakoordinaattori Alexander Stefanov Diplomi-insinööri, Lehtori Timo Riikonen
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin NCC Rakennus Oy:lle. Opinnäytetyön aihe tuli NCC Rakennus Oy:n tarpeesta kehittää materiaalien toimitusketjua kustannustehokkaammaksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli osoittaa miten rakennusalan toimitusketjun hallinta voidaan toteuttaa 3PL-mallia käyttäen yhteistyössä logistiikkapalveluntarjoajan kanssa ja miten sen käytöllä saavutetaan kustannussäästöä ja parempaa kustannustehokkuutta materiaalityötoimituksissa.</p> <p>Opinnäytetyössä käytiin läpi NCC Rakennus Oy:n nykyinen materiaalien tilaus- ja toimitustapa ja sen ongelmat. Rakennusalan yrityksellä ei ole tarvittavaa osaamista tai tarvittavia resursseja logistiikan hallintaan ja ilman yritystason toimintamallia logistiikan suunnittelemattomuus aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia yritykselle. Tutkimuksessa todettiin logistiikan hallinnan ja koordinoinnin ulkoistamisen 3PL-toimijalle olevan NCC Rakennus Oy:n strategisten tavoitteiden mukaista.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin, miten 3PL-mallia voidaan käyttää rakennusalan toimitusketjun hallintaan ja miten se vaikuttaa yrityksen tilaus-toimitusprosessiin, logistiikkakustannuksiin sekä materiaalikuljetuksien hallintaan. Opinnäytetyössä tutkittiin myös logistiikkapalveluntarjoajan tarjoamia lisäarvopalveuja, joita käyttämällä poistetaan materiaalien turha käsittely ja varastointi työmaaolosuhteissa ja lisätään näin tuotannon tehokkuutta ja samalla kustannustehokkuutta.</p> <p>Opinnäytetyössä havaittiin, että suurimmat ongelmat yrityksen nykyisessä toimitusketjussa johtuvat läpinäkyvyyden puutteesta joka johtuu informaatiovirran puutteesta. Läpinäkyvyyden toteutuminen tulee olemaan erittäin tärkeää kun logistiikkatoiminnot ulkoistetaan logistiikkayritykselle ja tiedonkulun yritysten välillä on oltava vaivatonta ja reaaliaikaista.</p> <p>Opinnäytetyössä otettiin myös kantaa logistiikkapalveluntarjoajan valitsemiseen perustuen resursseihin ja valmiuteen toimia 3PL-palveluntarjoajana suurelle rakennusliikkeelle ilman suurta integraatiota yrityksen järjestelmiin.</p>	
Avainsanat	Logistiikka, 3PL, toimitusketjun hallinta.

Author(s) Title	Slava Vanker 3PL model in construction supply chain management
Number of Pages Date	35 pages 24 March 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructor(s)	Alexander Stefanov, Logistics coordinator Timo Riikonen, Lecturer, Master of Science
<p>This Bachelor's thesis was conducted for NCC Construction Ltd. The subject for this study came from NCC Construction Ltd.'s need to develop its material supply chain to be more cost-effective. The goal of this thesis was to show how construction supply chain can be managed by using 3PL model in cooperation with logistics service provider and how cost savings and better cost-effectiveness of the material deliveries can be achieved.</p> <p>This thesis went through the NCC Construction Ltd.'s current material ordering and delivery method and its problems. Construction company does not have the necessary expertise or resources needed for logistics management and without the enterprise-level operating model the unplanned logistics result in significant additional costs for the company. The study found outsourcing logistics management and coordination to 3PL operator to be in line with NCC Construction Ltd.'s strategic objectives.</p> <p>The study investigated how the 3PL model can be used for construction supply chain management and how it affects the company's order-delivery process, logistics costs and material delivery management. The study also examined the logistics service provider's value added services, that eliminate pointless handling and storage of the materials in the site conditions and thereby increase the production efficiency and the cost-effectiveness at the same time.</p> <p>The study found that the main problems in the company's supply chain are caused by the lack of transparency due the lack of information flow. Implementation of transparency is going to be very important when logistics functions are outsourced to logistics company and the information flow between companies must be effortless and in real-time.</p> <p>The study also commented on the selection of logistics service provider based on the resources and capability to act as a 3PL service provider for large construction company without major integration into the enterprises systems.</p>	
Keywords	Logistics, 3PL, supply chain management

# Sisällys

## Lyhenteet/Määritelmät

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tavoite	2
2.1	Tutkimuksen rajoitukset	2
2.2	Tutkimuskysymykset	2
2.3	Tutkimusmenetelmät	3
2.4	Kirjallisuus	3
3	Toimitusketju	4
3.1	Informaation merkitys toimitusketjussa	5
3.2	Rakennustyömaan toimitusketju nykypäivänä	6
3.3	Toimitusketjun hallinta	9
3.4	Logistiikan ulkoistaminen	10
4	3PL-malli	11
4.1	Rakennustuotannon toimitusketjut 3PL-mallissa	14
4.1.1	Pientarvikkeet	15
4.1.2	Jatkuvasti tilattavat tuotteet	15
4.1.3	Kerralla tilattavat tuotteet	16
4.2	DAP, FCA	16
4.2.1	DAP	17
4.2.2	FCA	18
4.3	Lisäarvopalvelut	19
4.3.1	Konsolidointi	20
4.3.2	Cross-docking	21
4.3.3	Laadunvalvonta	22
4.4	Logistiikkayritys yhteistyökumppaniksi	22
4.5	Tilaus-toimitusprosessi	22
5	Läpinäkyvyys	25
5.1.1	Projektitaso	26
5.1.2	Yritystaso	27
6	Toteutus/Jalkauttaminen	28

6.1	Vaikutus NCC:n imagoon	28
7	Tutkimustulokset	30
8	Johtopäätökset	31
9	Yhteenveto	32
10	Pohdinta	33
	Lähteet	34

## Lyhenteet/Määritelmät

**Incoterms** INCOTERMS eli toimituslausekkeet ovat Kansainvälisen kauppakamarin (ICC) kauppaehtoja, jotka määrittelevät ostajan ja myyjän vastuun toimituksesta, tavarasta sekä kustannuksista. Niiden käyttö yksinkertaistaa ja lyhentää kauppasopimusten sisältöä. Lausekkeiden perään merkitään paikka, johon asti myyjällä on vastuu kuljetuksista ja/tai niiden kustannuksista.[1.]

**DAP** *Delivered At Place* eli toimitettuna määräpaikalle. DAP kuvaa kauppapaikkaa, jossa myyjä toimittaa tavaran ostajalle myyjän ja ostajan sopimaan toimituspaikkaan.[2.]

**FCA** *Free Carrier* eli vapaasti rahdinkuljettajalla. FCA kuvaa kauppaa, jossa myyjä toimittaa tavaran ja ostaja vastaanottaa toimituksen silloin, kun myyjä luovuttaa tavaran ostajan nimeämän rahdinkuljettajan huostaan. Samalla jakautuvat kustannukset ja riski siirtyy myyjältä ostajalle.[3.]

**3PL** *3rd Party Logistics*, kolmannen osapuolen logistiikassa ulkoistetaan yrityksen toimitusketjuun liittyviä palveluja, jotka eivät ole yrityksen ydinosaamista, ulkoiselle palveluntarjoajalle, joka on logistiikkapalvelujen tuottaja. Se ohjaa tai hallinnoi korvausta vastaan toisen yrityksen materiaalivirtoja tai niihin kuuluvia toimintoja. [10.]

**Arvoketju** Toimintojen ketju, jonka avulla lisätään vaiheittain arvoa [5].

**JIT** *Just in Time*, JIT-ajatuksen mukaisesti toimitukset tulevat juuri oikeaan aikaan, oikeina määrinä ja suoraan tarpeeseen. Suomessa JIT-toimintaa kuvaava termi on JOT, eli juuri oikeaan tarpeeseen. [20.]

### Lisäarvopalvelut

Lisäarvopalvelut tarjoavat ratkaisuja, jotka menevät normaalin kuljetuksen ja varastoinnin yli ja ovat kuljetuksen ja varastoinnin peruspaketin päälle tulevat palvelut, jotka tuovat lisäarvoa kuljetettaville tavaroille ja toimitusketjun osapuolille. [12.]

## Konsolidointi

Kondolidoinnilla tarkoitetaan eri toimittajien tavaraerien yhdistelyä yhdeksi asiakkaalle meneväksi toimituseräksi [14].

## Cross-docking

Cross-dockingilla tarkoitetaan logistiikkapalveluntarjoajan terminaalissa tai logistiikkakeskuksessa tapahtuvaa useiden toimittajien toimituksien yhdistelyä suoraan saapuvasta kuormasta lähtevään kuormaan [18].

## 1 Johdanto

Nykypäivän epävarmoilla ja levottomilla markkinoilla toimitusketjun haavoittavuudesta on tullut merkittävä kysymys monelle yritykselle. Kun toimitusketjuista tuli monimutkaisempia ja niiden riskit ovat kasvaneet, logistiikan merkitys yrityksen kilpailukykyyn on kasvanut. Yritystoiminnan globalisoitumisen, kiristyneen hintakilpailun, lyhyempien toimitusvaatimusten ja tietojärjestelmien kehittymisen myötä logistiikan hallinnasta on tullut keskeinen, strateginen osa-alue, joilla yritykset saavuttavat kilpailuetua. [4. s.1; 6. s. 7.]

Logistiikalla tarkoitetaan aineisto- ja tietovirtojen koordinoitua hallinnointia toimituksista jakeluun, kattaen sekä tuotannon ja käytöstä poistuneen tuotehallinnan kussakin vaiheessa kaupankäyntiä [7. s. 2].

Merkityksellisimmät toiminnot logistiikan kehittämisessä teollisuuden, kaupan ja rakennuslalla ovat logistiikan palveluyrityksen laajamittainen käyttö ja kuljetusten keskittäminen. Logistiikan hallinnalla on tavoitteena vaikuttaa rakennusliikkeen kilpailukykyyn vaikuttaviin osatekijöihin kuten toiminnan kustannuksiin, laatuun, aikaan sekä täsmällisyyteen. [6. s. 7.]

Tilajayrityksenä tässä opinnäytetyössä on NCC Rakennus Oy. NCC Rakennus Oy on osa NCC-konsernia, joka operoi Pohjoismaissa, Baltian maissa sekä Venäjällä. NCC:n liiketoiminta-alueita ovat rakentaminen, asuminen, kiinteistöjen kehittäminen sekä tie- ja maanrakentaminen. Konsernilla on myös oma suunnittelutoimisto Optiplan. NCC-yrityserheeseen Suomessa kuuluvat NCC Rakennus, NCC Property Development ja NCC Roads. Opinnäytetyön taustalla on tilajayrityksen kilpailuvyyn parantaminen.



## 2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on osoittaa, ettei rakennusalan yrityksen tarvitse tyytyä materiaalitoimittajien hoitamiin kuljetuksiin ja niistä aiheutuviin lisäkustannuksiin. Omalla logistiikan tehostamisella ja koordinoimisella voidaan lisätä kustannustehokkuutta sekä poistaa useita työmaalla esiintyviä ongelmia, kuten epätasomallisia toimituksia, materiaalihävikkiä, välivarastointia työmaalla ja tuotannon tehottomuutta. Tutkimuksessa tutkitaan 3PL-mallia, jossa logistiikka keskitetään logistiikan palvelutarjoajayritykselle, ja sen käyttöä rakennusalan toimitusketjun hallintaan.

### 2.1 Tutkimuksen rajoitukset

Tutkimuksessa selvitetään, mitä tarkoitetaan 3PL-mallilla ja miten sitä voidaan käyttää tilaajayrityksen työmaiden tehostamiseen, kustannuksien pienentämiseen sekä kilpailukyvyyn parantamiseen markkinoilla. Tutkimuksessa tarkastellaan myös 3PL-palveluntarjoajan tarjoamia lisäarvopalveluja ja niiden hyödyntämistä projekteissa.

Tutkimuksessa ei tarkastella työmaiden jätekuljetuksia tai aliurakoitsijoiden omia kuljetuksia, jotka kuuluvat urakoihin.

### 2.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen keskeisimpiä tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Mitä tarkoitetaan 3PL-mallilla?
2. Miten 3PL-mallia voidaan käyttää rakennusalan toimitusketjun hallintaan?
3. Mitä etua 3PL-mallista on?
4. Miten 3PL-malli toteutetaan?

### 2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa perehdytään aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen, aiheesta tehtyihin opinnäytetöihin sekä omiin kokemuksiin logistiikasta työmaaolosuhteista. Työn aikana käydään myös kahdessa 3PL-palveluntarjoajayrityksessä keskustelemassa 3PL-mallista, sen käyttämisestä rakennusalan yrityksen toimitusketjun hallintaan, palveluntarjoajayrityksen mahdollisista resursseista sekä 3PL-mallin käyttöönotto tavoista.

### 2.4 Kirjallisuus

Tutkimuksessa perehdytään rakennusalan logistiikan hallinnasta tehtyyn kirjallisuuteen sekä logistiikka-alan kirjallisuuteen toimitusketjun hallinnasta.

### 3 Toimitusketju

Toimitusketju on verkosto, jossa eri organisaatiot yhteistyössä ohjaavat ja kehittävät materiaali- tai palveluvirtoja sekä niihin liittyviä raha- ja tietovirtoja. Toimitusketjulla tarkoitetaan toimintojen kokonaisuutta, jossa tavarat liikkuvat raaka-ainevaiheesta lopulliselle käyttäjälle ja jossa painotetaan kustannustehokkuutta, asiakaslähtöisyyttä ja lisäarvon tuottamista. Ketjuun kuuluvat kaikki organisaatiot ja prosessit, jotka osallistuvat näiden virtojen käsittelyyn. Loppukäyttäjä voi olla yksittäisen kuluttajan lisäksi myös yritys tai muu organisaatio.

Toimitusketju koostuu kolmesta komponentista:

- Materiaalivirta
  
- Rahavirta
  
- Tietovirta.

Materiaalivirta sisältää materiaalien tai tuotteiden kuljettamisen ja säilyttämisen. Materiaalivirran sujuessa hyvin se näkyy esimerkiksi tuotteen lyhyenä toimitusaikana sekä asiakastyytyvyytenä. Useimmiten kun puhutaan materiaalivirrasta, tarkoitetaan alavirtaan liittyviä prosesseja, eli toimittamista asiakkaalle. Yhä useammin nykyään logistiikan osia tai koko yrityksen toimitusketju on ulkoistetaan kolmannelle osapuolelle, josta tulee 3PL (*Third-party logistics*).

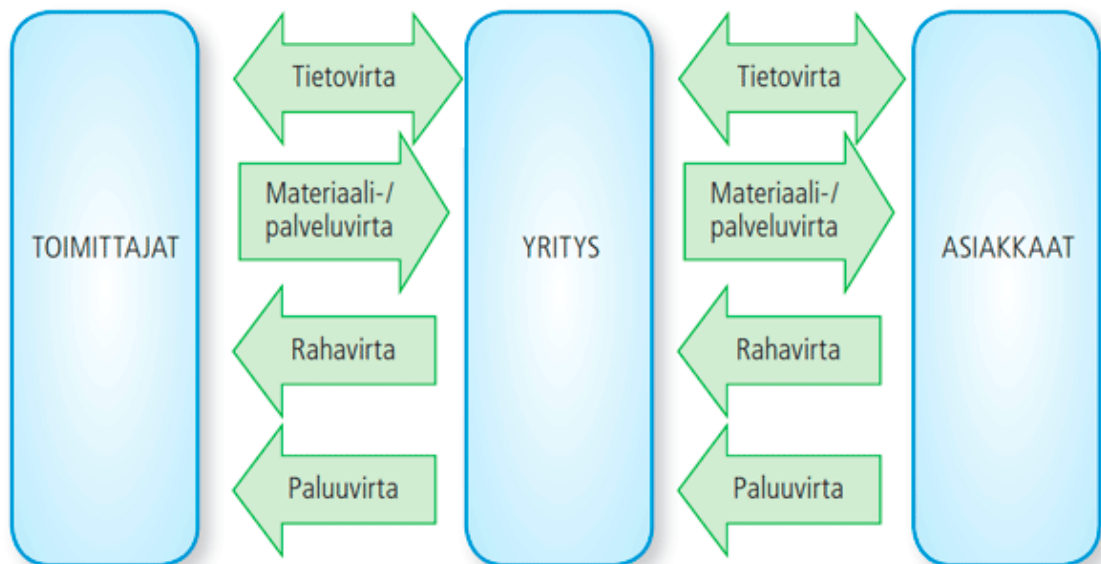
Materiaalivirran eri vaiheista poistuvaa jäte- tai sivutuotevirtaa sekä käytöstä poistuneiden tuotteiden ohjaamista takaisin kiertoon tai loppukäsiteltäväksi kutsutaan paluuvirraksi.

Tietovirta on alku koko logistiikan prosessille ja nykyaikaisen logistiikkajärjestelmän perustana voidaankin pitää sujuvaa tiedonsiirtoa. Tietovirta syntyy materiaalivirran prosesseista ja koostuu prosessien mukaisista tiedoista. Nykyaikaisten järjestelmien ansiosta suuri osa ennen paperille tulostettavasta informaatiosta on siirretty sähköiseen muotoon. Tämä on edesauttanut yhteistyökumppanien välistä tiedonsiirtoa, eli läpinäkyvyyttä. Materiaalin toimitus ilman ilmoitusta tai ennakkotietoa on logistiikan hyviä periaatteita vastaan. [9.]

Kun kuljetusyrityksiltä vaaditaan aiempaa joustavampia, luotettavampia, täsmällisempiä ja nopeampia toimituksia, tavaroiden hallintaan liittyvän informaation merkitys korostuu huomattavasti ja toimitusketjun edellytyksenä on oleellinen tieto oikeassa paikassa oikea-aikaisesti. Tarvittavan tiedon oikea-aikainen saatavuus ja käsiteltävyys ovat erittäin tärkeitä asioita onnistuneessa toimituksessa ja niiden edellytyksinä ovat toimitusketjun hyvä tietovirta. [13.]

Rahavirta on raaka-aineista ja tuotteista maksettava korvaus. Se on materiaalivirran vastainen ja on yleensä materiaalivirtaa jäljessä. [9.]

Toimitusketjun virtojen kulut on kuvattu alla olevassa kuvassa.



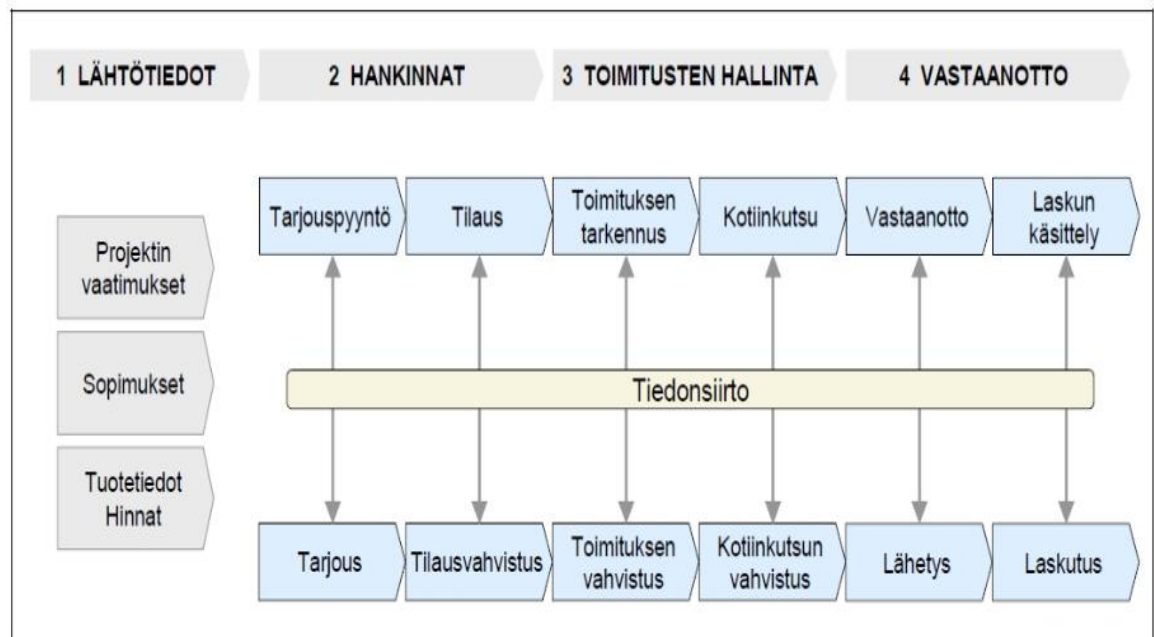
Kuva 1. Logistiikan tieto-, raha-, materiaali- ja paluuvirrat. [9.]

### 3.1 Informaation merkitys toimitusketjussa

Rakennustyömaan toimitusketjun tehokas hallinta edellyttää toimivaa tiedonhallintaa. Maksimaalisen hyödyn saavuttamiseksi se on organisoitava siten, että kaikki projektin osapuolet saavat tarvitsemansa tiedon vaivatta.

Tilaus-toimitusprosessi on rakennusteollisuuden toimitusketjun ydinvaihe ja suuret rakennusyritykset ovat ottaneet käyttöön yrityskohtaisia hankintajärjestelmiä ja niihin liittyviä tilausjärjestelmiä, joilla tieto kirjautuu systemaattisesti tietojärjestelmään. Tilaa-

jayrityksen tilausjärjestelmä on Hansu. Kuvassa 2 esitetään tilaus-toimitusprosessin vaiheet ja tiedonsiirron rooli prosesseissa. [19. s.38.]



Kuva 2. Tilaus-toimitusprosessin päävaiheet. [19. s.39]

### 3.2 Rakennustyömaan toimitusketju nykypäivänä

Rakennusalan yritykset ovat jo pitkään keskittyneet ydinosaamiseensa eli tuotannon tehostamiseen uusilla toimintatavoilla, uusilla teknisillä ratkaisulla sekä vanhojen menetelmien kehittämisellä ja laadun parantamiseen. Mutta viime aikoina yritykset ovat kääntäneet katseensa logistiikkaan tehostamiseen tuotannon parantamiseksi.

Rakentamisen logistiikka voidaan jakaa kolmeen erillään tarkasteltavaan osioon:

- Tulologistiikka, käsittää toimittajilta tapahtuvat käsittelyt sekä materiaalin toimituksen työmaalle.
- Sisälogistiikka, käsittää työmaalla tapahtuvat toiminnan kuorman purkamisen jälkeen asennukseen ja jätteen siirtoon jäteastiaan.
- Lähtölogistiikka, käsittää jätteiden käsittelyn.

Tässä opinnäytetyössä ei oteta kantaa työmaan lähtölogistiikkaan.

Rakennustuotannossa keskeinen ongelmien aiheuttaja on toimittajakannan laajuus ja rakentamisen projektiluonteisuus, jotka vaikeuttavat toimitusketjun koordinoitua ja kasvattavat logistisia virtoja työmaalle. Toimitusten hallintaa hankaloittaa myös rakennustuotannon maantieteelliset sijainnit, jotka vaikeuttavat logistiikan olosuhteiden hallintaa. Logistiikkasuunnittelun projektikohtaisuus johtaa yleensä siihen, että toimittajat kuljettavat tavaran itse koordinoimallaan kalustolla työmaalle, jolloin vastuu rakennustuotannon toimitusketjussa jakautuu usealle toimijalle. [6. s.19.]

Logistiikkastrategioiden ja ennakoivan suunnittelun puute haittaavat työmaiden tehokkuutta ja hyvin usein materiaalin tarve havaitaan vasta kun se loppuu. Tästä aiheutuu tuotannon pysähtyminen ja vaikka tilaus tehdään heti, materiaalin puutteesta aiheutunut viivästys ja pikatoimituksesta aiheutuneet lisäkustannukset syövät tehokkuutta. Työmaalla tilataan myös usein halpaa materiaalia, jota menee työmaan aikana paljon, täysin rekkakuormina, vaikka sen hetkinen tarve ei olisi niin iso. Useimmiten tämä johtuu materiaalin halvasta hinnasta ja toimitus on ollut "rahtivapaa". "Rahtivapaa" toimitus tarkoittaa, että materiaalitoimittaja on sisällyttänyt kuljetuskustannukset materiaalin hintaan.

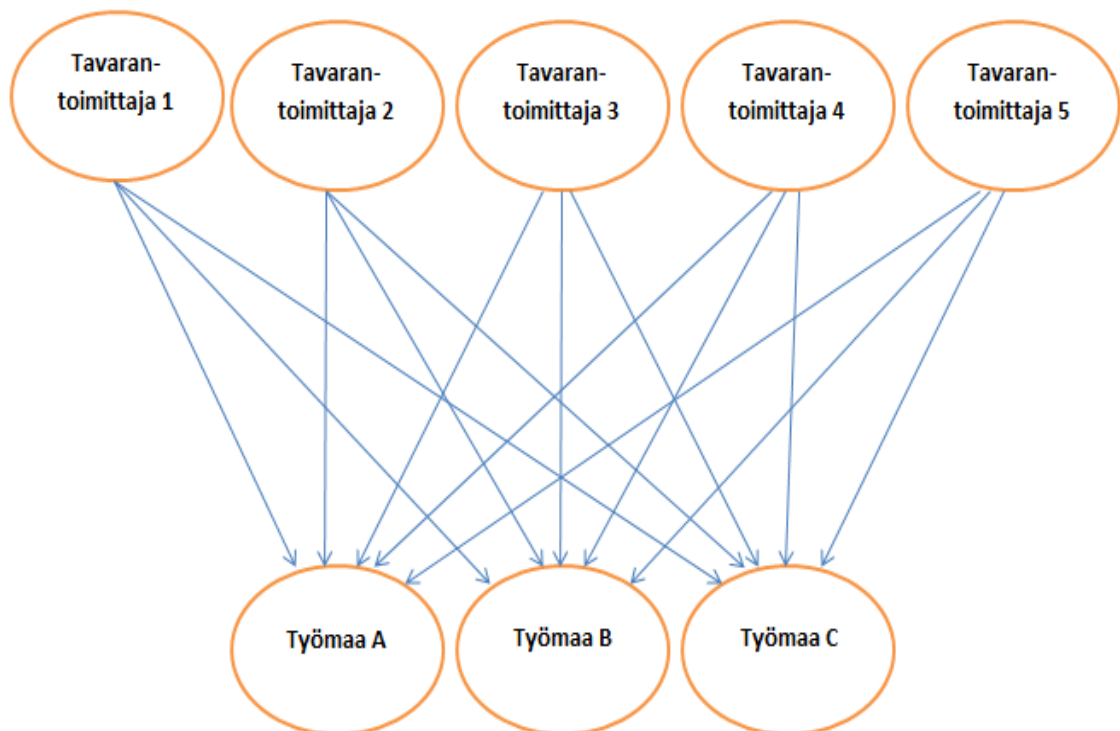
Materiaalitoimittajien toimitusten aikataulut ovat hyvin yleisellä tasolla, vaikka tilauksen yhteydessä saisikin toivoa aamupäivän tai iltapäivän toimitusta, ei ajankohdasta anneta takuita. Aamupäivän toimitus voi tulla jo ennen aamuseitsemää tai sitten vaihtoehtoisesti kahdentoista aikaan päivällä, iltapäivän toimitus voi tulla jo ruokatunnilla tai sitten neljän maissa. Ympäripyöreiden toimitusaikojen takia toimituksien purkuun ei osata välttämättä varautua tarvittavalla kalustolla ja työvoimalla silloin kun se saapuu. Kun materiaali sitten saapuu työmaalle, se varastoidaan suurissa määrin täysin tarpeettomasti työmaalla ja sitä siirrellään työntekijöiden ja vuokratilustalon voimin paikasta toiseen työmaan edetessä.

Tyypillisimpiä seuraamuksia logistiikan puutteellisesta suunnittelusta ovat

- Materiaalin siirtely työmaalla
- Varastoiminen työmaalla

- Suuri hävikki
- Näpistely ja törkeät varkauden
- Materiaalin puute
- Virheelliset toimitukset
- Materiaalin vahingoittuminen
- Jo valmistuneen työn vahingoittuminen. [6. s. 25.]

Tilaaajayrityksellä on kymmeniä työmaita käynnissä samaan aikaan pelkästään pääkaupunkiseudulla. Jokaisen työmaan toimiessa itsenäisenä projektina materiaalityöistä ja materiaalin hävikistä syntyvät kustannukset eivät näy niin selkeästi projektitasolla, sen sijaan yritystasolla kustannukset ovat huomattavat. Pelkästään työmaiden tavarantoimituksista vakiotoimittajilta syntyviä kustannuksia pienentämällä syntyy säästöä yritystasolla. Kuvassa 2 havainnollistetaan tämänhetkinen tilanne kun materiaalien toimitukset hoitaa tai organisoii itse materiaalityöntekijä usealle työmaalle.



Kuva 2. Tilaaajayrityksen toimitukset työmaille nykyään.

Kuvan 2 mukaisesti jokainen toimittaja hoitaa kuljetuksen työmaille itse, erillisinä kuljetuksina kaikki, ja vaikka eri työmaiden tilaukset yhdistetään, ei se vaikuta toimituskustannuksiin. Sovitaan että jokainen viiva, kuljetus toimittajalta työmaalle, on X rahaa. Näin ollen jos yksi toimittaja toimittaa materiaalia kymmenelle työmaalle pääkaupunkiseudulla, ainoastaan yhdeltä toimittajalta aiheutuneet kuljetuskustannukset ovat 10X. Tilaajayrityksen vakio-toimittajien määrä on noin kymmenen, eli kun jokainen toimitus toimitetaan jokaiselle työmaalle erillisenä kuljetuksena, kuljetuskustannukset kaikilta toimittajilta ovat kymmenenkertaiset, eli 100X. Suuria logistisia kustannuksia ei kuitenkaan välttämättä huomata sillä kuljetukset ja kustannukset ovat projekti-kohtaisia ja toimitusten ”rahtivapaus” ei mahdollista kuljetuksista aiheutuneiden kustannusten tarkan seuraamisen.

### 3.3 Toimitusketjun hallinta

Monet yritykset ovat tiedostaneet, että toimitusketjun hallinta on avainasemassa tuottavuuden lisäämiseksi. Toimitusketjuna hallinnalla (*Supply Chain management, SCM*) tarkoitetaan yritysverkon materiaalivirran ja siihen liittyvien tieto- ja rahavirtojen kokonaisvaltaista suunnittelua, ohjausta ja johtamista. Keskeinen asia toimitusketjun hallinnassa on ketjun rakenteen muodostaminen ja sen kehittäminen. Toimitusketjun hallinnassa korostuvat aika, luotettavuus ja läpinäkyvyys, jolloin olennaisia tekijöitä ovat ketjun osapuolten välinen yhteistyö sekä arvon luominen asiakkaille. [8.]

Toimitusketjun hallinnassa tarkastellaan toimitusketjun rakennetta ja sen sisältäviä osia. Toimitusketju on yritysverkosto, jonka toisiinsa liittyneet jäsenet suorittavat eri prosesseja ja toimintoja luodakseen materiaaleista loppuasiakkaalle hänen haluamansa tuotteen ja toimittakseen sen hänen ulottuvilleen.

Toimitusketjussa olevat yrityksen muodostavat uniikin arvoketjun, jossa jokaisella lenkillä on oma arvotoiminto ja lenkin tehtävänä on tuoda toimitusketjulle mahdollisimman paljon lisäarvoa. Prosessin kehitys pitää tapahtua koko ketjuna eikä toimitusketjun osien optimoinnilla, koska kaikkia ketjun osia tarvitaan toimivassa toimitusketjun hallinnassa. [5. s. 211.]



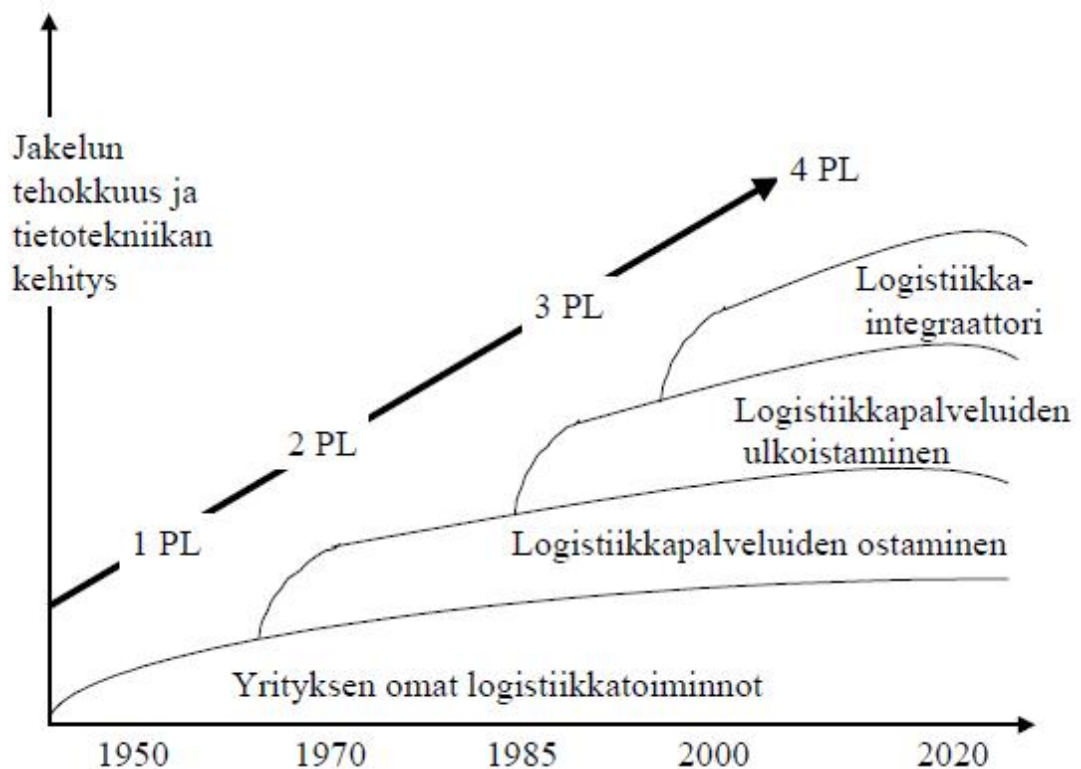
### 3.4 Logistiikan ulkoistaminen

Logistiikkatoimintojen ulkoistamisen motiiveja ja hyötyjä ovat muun muassa

- Ydinosaamiseen keskittyminen
- Logistiikkakustannusten alentaminen
- Toimitusketjun tehostaminen
- Joustavan palvelukapasiteetin tarve
- Ulkopuolisen asiantuntemuksen tarve
- Ainutlaatuisten palvelujen tarve
- Logistiikan laadun ja palvelutason parantaminen
- Liiketoimintaympäristön dynaamisuus
- Riskien jakaminen
- Investointitarpeen väheneminen
- Asiakaspalvelun parantaminen. [17.]

#### 4 3PL-malli

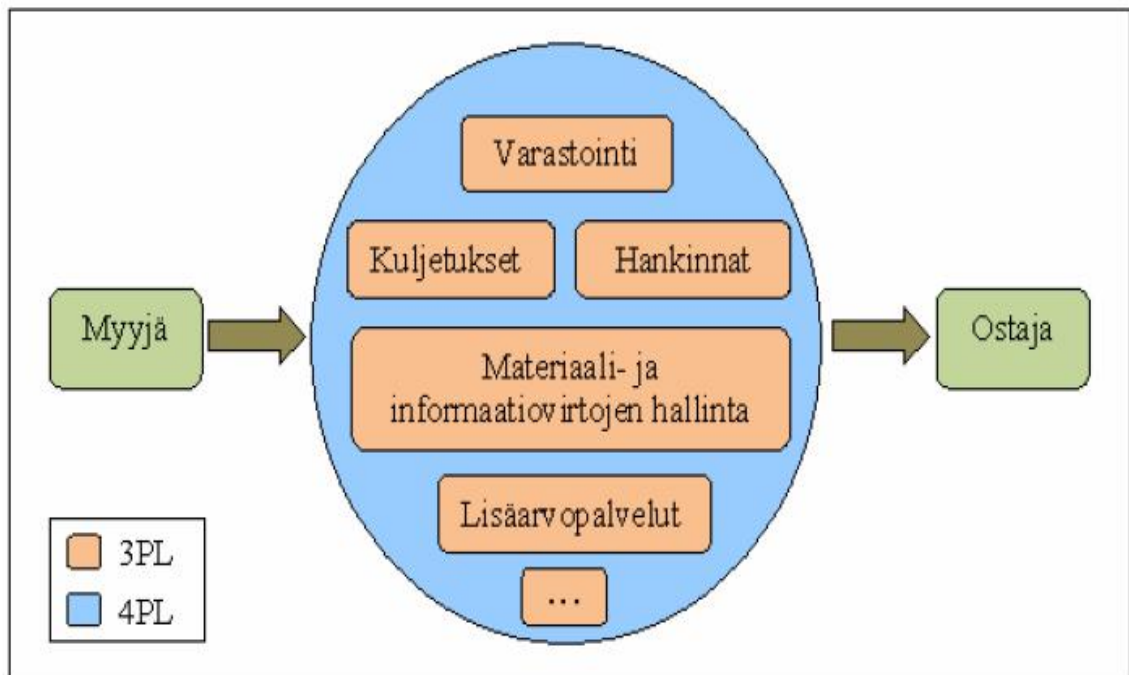
Logistiikan ulkoistaminen on edennyt vaiheittain viime vuosikymmenten aikana. Yhden osapuolen logistiikka (1PL) oli ensimmäisenä vaiheena ja siinä pidettiin yrityksen omia logistiikkatoimintoja, jolloin yrityksen kuljetustarpeet olivat omia logistiikkatoimintoja. Kahden osapuolen logistiikassa (2PL) yrityksen on mahdollista ostaa yksittäisiä logistiikkapalveluja ulkoa, jolloin logistiikkatoimintoihin osallistuvat molemmat yritykset, toinen käyttäjänä ja toinen palvelun tarjoajana. Kolmannen osapuolen logistiikassa (3PL) osapuolten väliset logistiset palvelut, kuten eri tavarantoimittajien kuljetukset, keskittään samalle logistiikkapalvelun tarjoajalle eli kolmannelle osapuolelle. Seuraavana vaiheena kehityksessä on ollut ”neljännen osapuolen logistiikka” (4PL), jossa logistiikkapalveluntarjoajien verkottumisen myötä syntynyt yhteistyöfoorumi mahdollistaa yksittäisten palvelujen, niiden käyttäjien ja tietojärjestelmien yhdistämisen yhtenäiseksi logistiseksi kokonaispalveluksi. Neljännen osapuolen logistiikasta käytetään myös termiä LLP, eli *Lead Logistics Provider* tai *Lead Logistics Partner*. [11.]



Kuva 3. Logistiikkapalvelujen ulkoistamisen ja verkostoitumisen kehitys. [11.]

3PL-logistiikka määritellään ulkoistettujen logistiikan, kuljetuksien ja jakelutoimintojen johtamiseksi. 3PL on yleinen nimitys kuvaamaan ulkopuolista toimijaa, joka hallinnoi ulkoistettuja toimintoja asiakkaansa puolesta. 3PL-palvelut sisältävät useimmiten lähteviä ja saapuvia kuljetuksia, varastointia, rahtikirjan tarkastuksia ja maksuja, huolintapalveluja, huolintaa sekä tullausta. [10. s. 23.]

Kuvassa 4 havainnollistetaan 3PL- ja 4PL-konseptin peruseriaate.



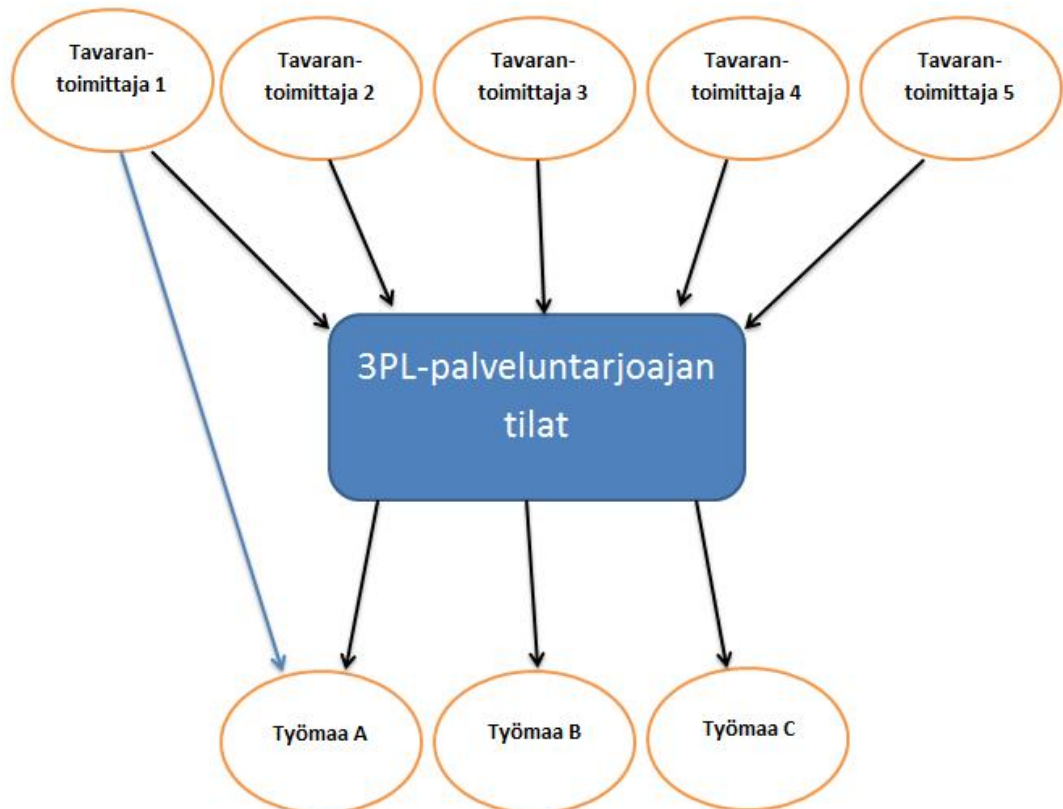
Kuva 4. 3PL- ja 4PL-konseptin peruseriaate.[14. s. 4]

Kolmannen osapuolen logistiikkapalveluntuottaja tarjoaa logistiikkapalveluja sopimuksen perusteella valmistajalle, myyjälle tai tuotteen tai palvelun käyttäjälle. Koska logistiikkapalvelunomistaja ei omista tuotteita, mutta osallistuu tuotteiden tilaus-toimitusketjuun valmistajan ja loppuasiakkaan välillä, käytetään termiä ”kolmannen osapuolen palveluntarjoaja”. Kolmannen osapuolen logistiikkapalveluntarjoaja hoitaa ja toteuttaa asiakasyrityksensä logistisia toimintoja omia voimavaroja ja resursseja käyttäen. Kuljetuksien ulkoistaminen voi laajimmillaan sisältää tilausten käsittelyn, lähetysten seurannan, varastoinnin, laskutuksen ja toiminnan ohjauksen. Siihen voidaan lisäksi liittää paluulogistiikka johon liittyy kierrätys ja palautukset. [10. s. 27.]

Rakennusalan logistiikan ulkoistaminen kolmannelle osapuolelle mahdollistaa materiaalin omistussuhteen siirtymistä toimittajalta tilaajalle heti kun materiaali tai lähetys on

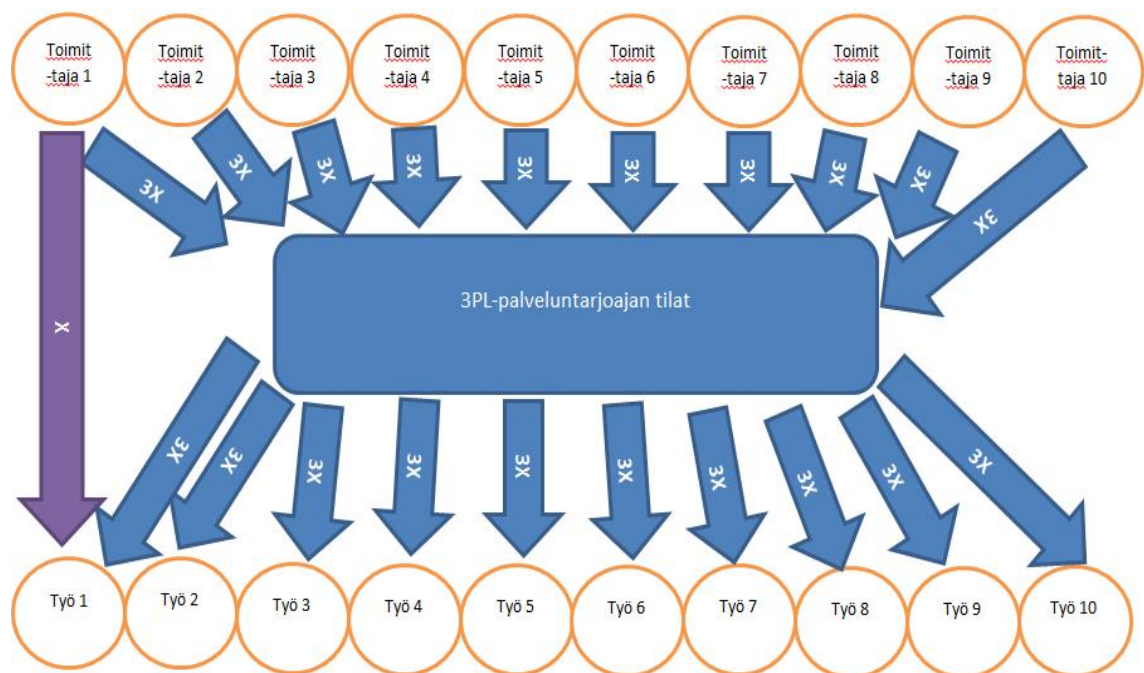
noudettu toimittajan tiloista. Tämä antaa konkreettisemmän kontrollin kuljetuksesta, sillä tavaran omistaa työmaa tai projekti ja kuljetuspalvelu on tilaajayrityksen eikä tavarantoimittajan palveluksessa. Logistiikkapalveluntarjoajalta on lisäksi saatavissa lisäarvopalveluja, jota mahdollistavat mm. materiaalien välivarastoinnin logistiikkapalveluntarjoajan tiloissa, eri toimittajien materiaalilähetysten yhdistelemisen ja pakkaamisen työmaan ohjeistuksen mukaisesti kontrolloiduissa ja tarkoituksenmukaisissa olosuhteissa sekä lähetysten seurantaraportteja.

Logistiikkapalvelujen ulkoistaminen 3PL-palveluntarjoajalle pienentää materiaalien pääkuljetuksista, eli itse tuotteen liikkumisesta aiheutuneita kustannuksia. Tämä tarkoittaa, että käytetään tarpeeksi suurta ajoneuvoa ja huolehditaan, että koko ajoneuvon kapasiteetti on käytössä. Kun kaikkien työmaiden kuljetukset on keskitetty palveluntarjoajalle, voidaan usean työmaan saman materiaalin tarve hoitaa yhdellä tarpeeksi isolla ajoneuvolla. Materiaali voidaan välivarastoida palveluntarjoajan tiloissa ja toimittaa myöhemmin joko sellaisenaan tai muun toimituksen yhteydessä. Vaihtoehtoisesti materiaali voidaan toimittaa suoraan työmaalle ilman välivarastointia. Kuvassa 5 havainnollistetaan kuljetukset 3PL-mallissa.



Kuva 5. Kuljetukset 3PL-mallissa.

3PL-mallissa kuljetusten määrä pienenee huomattavasti ja niiden mukana myös niistä aiheutuvat kustannukset. Vaikka 3PL-mallissa jokaisen materiaalikuljetuksen ja siihen liittyvän varastoinnin, organisoinnin ja käsittelyn kokonaiskustannukset olisivat 3X, eli kolminkertaiset nykykustannuksiin, niin kymmeneltä toimittajalta kuljetukset palveluntarjoajan tiloihin kustantaisivat 30X:ää, ja toiset 30X:ää kun toimitukset toimitetaan kymmenelle työmaalle. Tällaisessa tilanteessa kokonaiskustannukset kymmeneltä tavara-toimittajalta kymmenelle työmaalle olisivat 60X. Suorat kuljetukset maksaisivat mahdollisesti saman verran, elleivät vähemmän kun nykypäivänä. Kuvassa 6 havainnollistetaan kuljetuksista aiheutuvat kustannukset 3PL-mallissa.



Kuva 6. Kuljetusten kustannukset 3PL-mallissa.

Esimerkin mukaisessa tilanteessa tilaajayritys saavuttaa 40 % säästön pelkästään kuljetuskustannuksissa nykypäivään verrattuna ja materiaalien toimitukset tapahtuvat tilaajayrityksen ehtojen, aikataulujen ja ohjeiden mukaisesti. Lisäksi tilaajayritys voi hyödyntää palveluntarjoajan tarjoamia lisäarvopalveluja.

#### 4.1 Rakennustuotannon toimitusketjut 3PL-mallissa

Rakennustuotannossa on kolme toimitusketjua jota pitkin kaikki tuotteet ja tarvikkeet tulevat ja jotka uudistuvat 3PL-mallissa.

- Pientarvikkeet
- Jatkuvasti tilattavat tuotteet
- Kerralla tilattavat tuotteet. [6. s.58.]

#### 4.1.1 Pientarvikkeet

Pientarvikkeita tarvitaan tuotannon jokaisessa vaiheessa, mutta pientarvikekuormat ovat useimmiten hyvin pieniä. Pieniä kuormia ei ole kuitenkaan järkevää ajaa työmaakohtaisesti, vaan 3PL-palveluntarjoajan logistiikkakoordinaattorin tulee yhdistää kuljetukset mahdollisuuksien mukaan muiden työmaalle menevien kuljetuksien kanssa. [6. s.59.]

#### 4.1.2 Jatkuvasti tilattavat tuotteet

Jatkuvasti tilattavat tulee tilata suoraan valmistajalta, koska jälleenmyyjä ei lisää arvoa. Tuotteet ohjataan 3PL-palveluntarjoajan logistiikkakeskukseen jossa palveluntarjoajan terminaalipalvelu hajottaa toimittajilta tulevat täydet kuormat ja jakaa ne uudelleen työmaakohtaisiksi kuormiksi samalla yhdistäen eri toimittajien kuormia keskenään. Terminaalitoiminto mahdollistaa JIT-toimitukset, eli juuri oikeaan tarpeeseen tulevat toimitukset, työmaille ja samalla logistiikkakoordinaattorin koordinoitessa tilaajayrityksen kaikki kuormat, voidaan karsia kuljetusreittien määrää sekä kuljetuskapasiteettien kokonaisyödyntämisen myötä kuljetuskilometrejä.

JIT-toimitukset vaativat yksityiskohtaista logistiikan suunnittelua, suunnitelmien päivittämistä sekä tiivistä yhteistyötä logistiikkakeskuksen ja työmaan välillä. JIT-toimitukset parhaimmillaan ovat asennuspaikkatiedolla varustettuja pakattuja kokonaisuuksia, jotka sisältävät kaiken työvaiheen suorittamiseksi alusta loppuun. [6. s.59–60.]

Tämäntapaisella periaatteella toimii nykyisin tilaajayrityksen täsmäkuormat. Täsmäkuormat tulevat työmaalle runkovaiheessa täsmälleen sovittuun aikaan sovittuna päivänä. Kuormat sisältävät eri valmistajilta koottuja materiaaleja ja tuotteita kuten ikkunoita, kipsilevyjä, metallirankaa ja projektista riippuen myös muita materiaaleja. Kuormien toimitusajankohdat aikataulutetaan runkovaiheen aikataulun mukaisesti ja työmaalle

saapuneet kuormat nostetaan suoraan kuljetusautosta nosturilla kerrokseen. Kuormat eivät kuitenkaan sisällä pientarvikkeita, vaan ne on tilattava erikseen.

#### 4.1.3 Kerralla tilattavat tuotteet

Kerralla tilattavat tuotteet tilataan myös suoraan valmistajalta työmaalle. Kuormat saapuvat lähellä asennusajankohtaa ja mahdollisimman lähelle asennuspaikkaa, näin välttää turhalta käsittelyltä ja varastoinnilta työmaaolosuhteissa. Kerralla tilattaviin tuotteisiin kuuluvat hankekohtaiset tuotteet, jotka suunnitellaan tilauksesta. Tällaisia tuotteita ovat muun muassa betonielementit ja kattotuolit. [6. 59.]

#### 4.2 DAP, FCA

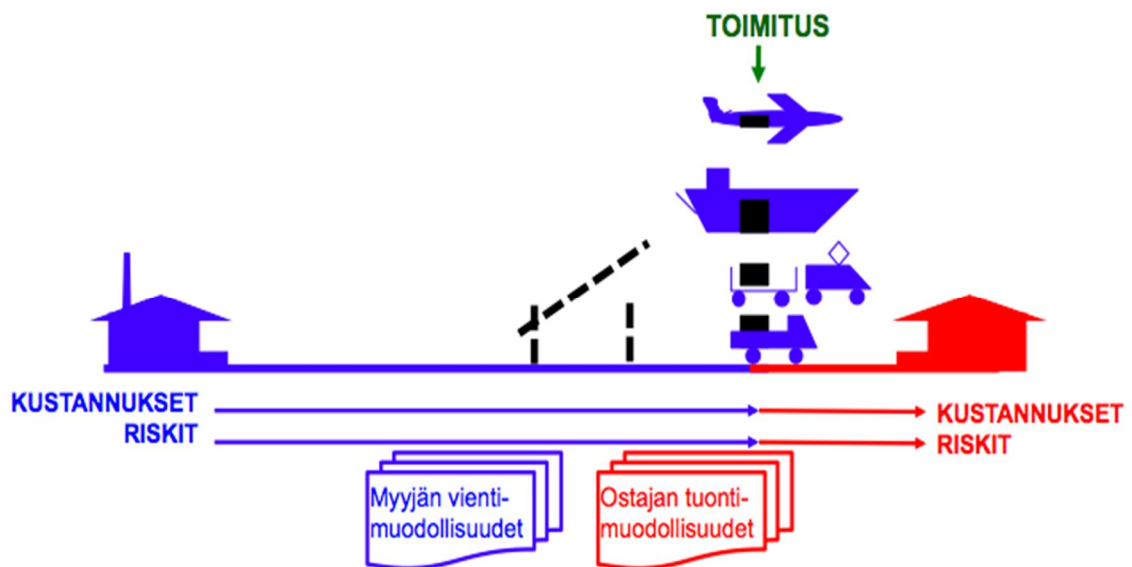
DAP ja FCA ovat toimituslausekkeitä, jotka kuuluvat Kansainvälisen Kauppakamarin ylläpitämään toimituslausekekokoelmaan Incoterms:iin. Incoterms-toimituslausekkeet määrittelevät tavaran toimittamiseen sisältyvien velvollisuuksien jakautumisen myyjän ja ostajan välillä. Tavaran toimittamiseen sisältyy muun muassa

- Toimittaminen ja toimituksen vastaanotto
- Kuljetussopimus
- Kustannusten jakautuminen
- Riskin siirtyminen
- Vienti- ja tuontiselvitys
- Toimitusasiakirja ja muut asiakirjat
- Pakkaus
- Tarkastaminen ja tiedottaminen.

Incoterms toimituslausekkeita on yhteensä yksitoista, joista seitsemän lauseketta sopii kaikille kuljetusmuodoille ja neljä sopii vain vesitiekuljetuksille [15].

#### 4.2.1 DAP

Materiaalitoimitukset rakennustyömaalle tulevat nykyisin DAP-lausekkeen mukaan, *Delivered At Place* eli toimitettuna määräpaikalle. DAP on D-ryhmän lauseke ja se kuvaa kauppatapaa, jossa myyjä toimittaa tavaran ostajalle myyjän ja ostajan sopimaan määräpaikkaan, purettavaksi saapuvasta ajoneuvosta ja ilman tuontitullausta. DAP-toimituslausekkeessa myyjä vastaa kustannuksista ja riskeistä sovittuun määräpaikkaan saakka, ja riski siirtyy myyjältä ostajalle vasta toimitushetkellä kun ostaja purkaa toimituksen saapuneesta ajoneuvosta. Koska myyjä maksaa rahdin, on rahdinkuljettaja sopimussuhteessa myyjään eikä ostajaan. [2.]



Kuva 7. DAP-lausekkeen velvollisuuksien jakautuminen myyjän ja ostajan välillä. [2.]

Rahdinkuljettajan ollessa sopimussuhteessa myyjän kanssa, ei ostajalla, tilaajayrityksen tapauksessa työmaalla, ole mitään määräysvaltaa rahdinkuljettajaan. Tämä tarkoittaa useimmiten sitä, että kuljetukset saapuvat työmaalle sovittuna päivänä sen päivän aikana. Tämä asia ei useimmiten haittaa tuotantoa jos toimituksessa tulee esimerkiksi puutavaraa, tiiliä, betonilaattoja tai muuta materiaalia, joka kestää sääolosuhteiden vaihtumisen. Mutta kodinkoneiden, parkettien ja kipsilevyjen kanssa asia on toisin. Ma-

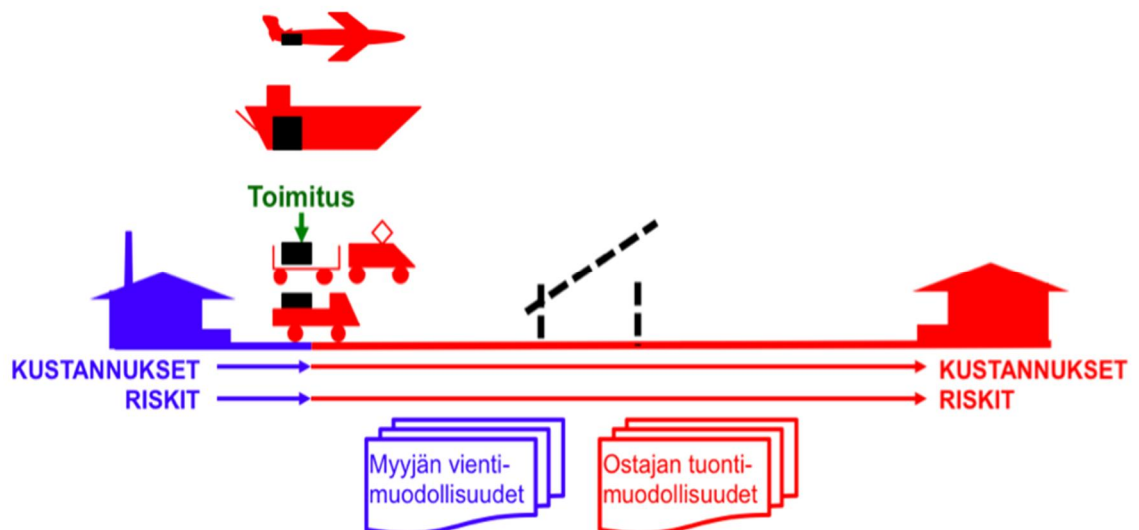


terialit ja tavarat on saatava sisälle ja toimitusten epävarmat ajankohdat estävät kuljetusten vastaanottamisen ennakkosuunnittelun ja toimitusten saapuessa työmaalle, on otettava työntekijöitä ja nostokoneita irti työtehtävistään mikä hidastaa tuotantoa.

Vaikka myyjä organisoii ja maksaa rahdin, sisällytetään nämä kustannukset materiaalien hintoihin ostajan maksettavaksi, ja vaikka DAP-lausekkeen mukaisesti riski toimituksesta on myyjällä, toimituksen saapumatta jääminen esimerkiksi kuljetusauton kolarin seurauksena vahingoittaa työmaata, projektia, enemmän kuin tavarantoimittajaa.

#### 4.2.2 FCA

3PL-mallissa käytetään FCA-lauseketta, *Free Carrier* eli vapaasti rahdinkuljettajalla. FCA-lausekkeen mukaan myyjä toimittaa tavarat ostajalle lähellä myyjää, käytännössä tämä tarkoittaa että myyjä toimittaa tavarat ja ostaja vastaanottaa toimituksen silloin, kun myyjä luovuttaa tavarat ostajan nimeämän rahdinkuljettajan, 3PL-palveluntarjoajan, huostaan ja samalla kustannukset ja riski siirtyvät ostajalle. Näyttönä toimituksesta myyjä saa rahdinkuljettajalta asiakirjan.



Kuva 8. FCA-lausekkeen velvollisuuksien jakautuminen myyjän ja ostajan välillä. [3.]

Myyjä voi toimittaa tavarat ostajan rahdinkuljettajalle joko myyjän toimitiloissa tai muussa ostajan nimeämässä paikassa, esimerkiksi rahdinkuljettajan terminaaliin. Toimituksen riski kuitenkin siirtyy jo saapuvassa ajoneuvossa myyjältä. [3.]

Rahdinkuljettajan ollessa sopimussuhteessa tilaajayrityksen kanssa, on työmaalla täysi kontrolli toimituksesta heti kun se on haettu myyjän tiloista. Kontrolli materiaalista ja logistiikkayritys yhteistyökumppanina mahdollistavat kuljetuksien suunnittelun, yhdistelyn, seurannan ja tarpeen vaatiessa toimitusajankohdan siirtämistä. Ne myös poistavat useita ongelmia työmaalta kuten esimerkiksi yllätystoimituksia, useita toimituksia pitkin päivää ja materiaalien turhaa välivarastointia ja käsittelyä työmaalla.

#### 4.3 Lisäarvopalvelut

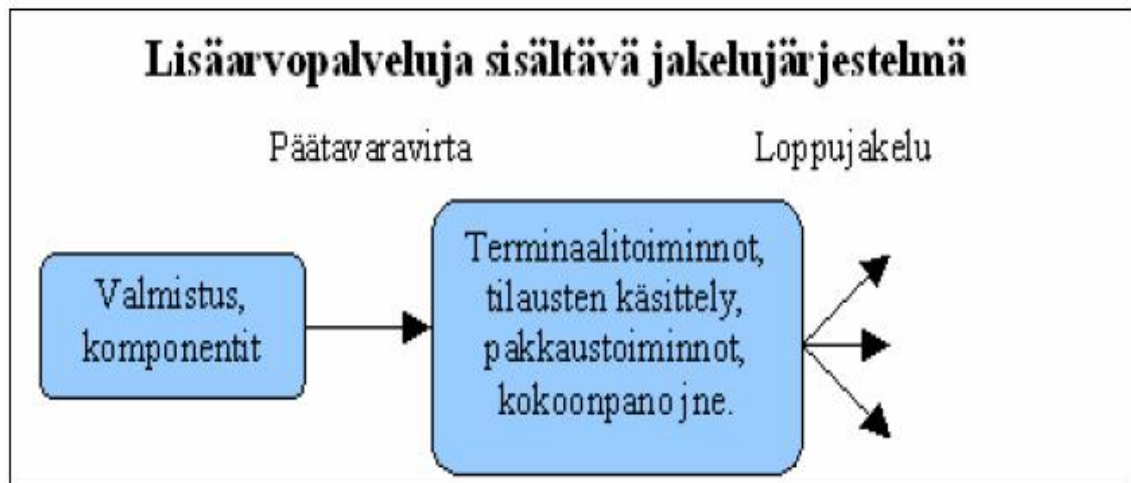
3PL-toimijat ovat laajentaneet tarjoamiaan toimintoja sekä palveluja menestyäkseen markkinoilla ja tarjoavat asiakasyrityksilleen lisäarvopalveluja. Lisäarvopalvelut ovat niitä palveluja, joita logistiikkapalvelujen tarjoaja tarjoaa täydentämään ja tehostamaan varastointia, kuljetusta sekä muuta logistista tarjontaa. Lisäarvopalvelut tarjoavat ratkaisuja, jotka menevät normaalin kuljetuksen ja varastoinnin yli ja ovat kuljetuksen ja varastoinnin peruspaketin päälle tulevat palvelut, jotka tuovat lisäarvoa kuljetettaville tavaroille ja toimitusketjun osapuolille. Tarkoituksena on kasvattaa toimitusketjun tuottoa ja vähentää kustannuksia. [12.]

Logistiikan lisäarvon tuottamisen perustana on logistiikan arvo, eli logistiikan perustoimintojen toimitusketjulle tuottama arvo. Logistiikan arvon muodostamisessa tavoitteena on täyttää asiakaspalveluvaatimukset mahdollisimman hyvin samalla minimoiden toimitusketjun kustannukset ja maksimoiden kumppanien voitot. Logistiikan lisäarvo rakentuu logistiikan arvon päälle. Logistiikan lisäarvon muodostumiseen vaikuttavat:

- Logistiikan perusarvot
- Odotusten ylittyminen
- Lisäarvopalvelut
- Kilpailuetu. [16. s. 103.]

Logistiikan ydintoimintojen ja lisäarvopalvelujen välinen raja on usein häilyvä. Jokin toiminto voi kuulua selkeästi yhden yrityksen ydintoimintoihin, kun taas toisessa yrityksessä toiminto luokitellaan lisäarvopalveluksi. Logistiikkaan keskittyvät yritykset pysty-

vät kuitenkin tarjoamaan logistiikkapalvelukokonaisuuksia ja räätälöimään palveluja asiakaskohtaisesti tuottaen lisäarvoa ja uusia lisäarvopalveluja toimitusketjulle. Lisäarvopalvelut ja asiakaskohtaisesti räätälöidyt ratkaisut täydentävät perinteistä käsittelyä. [16. s. 105; 14. s. 3-4.]



Kuva 9. Lisäarvopalveluja sisältävä jakelujärjestelmä. [14. s. 5]

Lisäarvopalveluja tarjoavalta yritykseltä vaaditaan riittävät resurssit lisäarvopalvelujen tuottamiseen ja yrityksellä oltava muun muassa tarkoituksenmukaiset varastotilat ja laitteet sekä osaava henkilökunta.

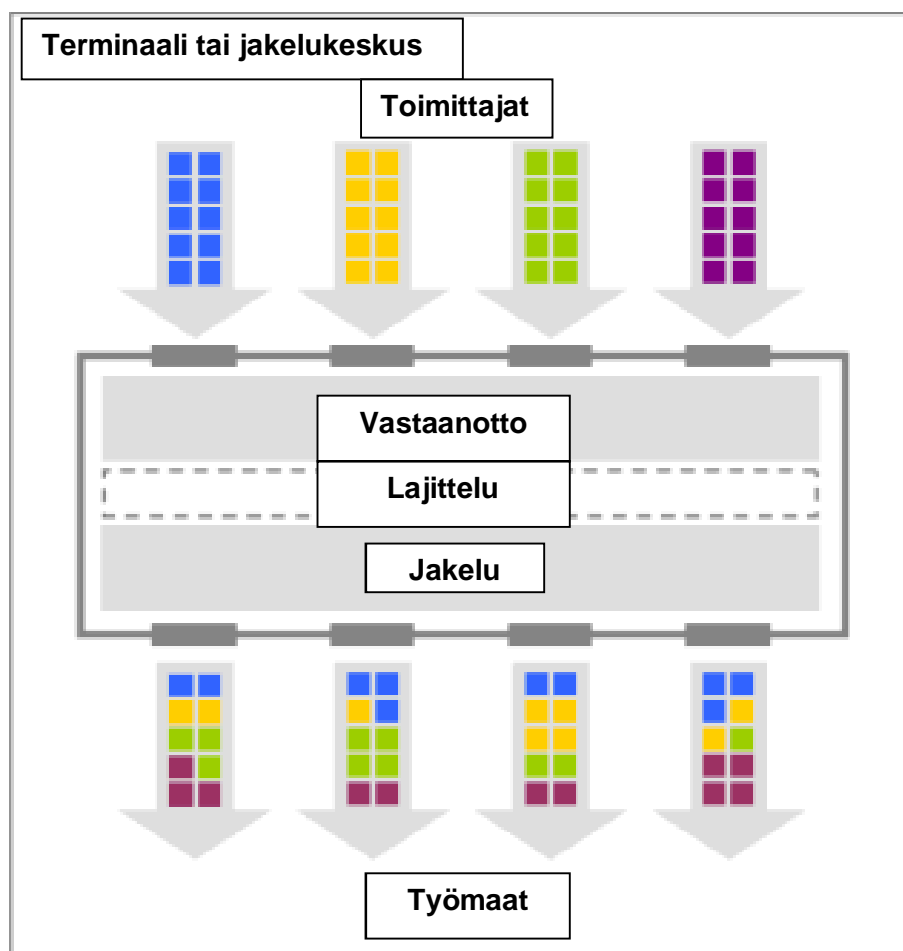
#### 4.3.1 Konsolidointi

Konsolidoinnilla tarkoitetaan eri toimittajien tavaraerien yhdistelyä yhdeksi asiakkaalle meneväksi toimituseräksi. Tämän ansiosta kuljetus on mahdollisimman tehokas ja asiakas saa tilaamansa tavarat yhdellä kertaa eikä viidessä eri toimituksessa.

Työmaa voi määrittellä, että tietyt kuormat tulevat työmaalle vasta kun kaikki siihen kuormaan kuuluvat, esimerkiksi yhden työvaiheen, tuotteet tai materiaalit ovat koossa. Näin vältetään työmaalla välivarastoinnista. [14.]

#### 4.3.2 Cross-docking

Cross-dockingilla tarkoitetaan logistiikkapalveluntarjoajan terminaalissa tai logistiikka-keskuksessa tapahtuvaa useiden toimittajien toimituksien yhdistelyä suoraan saapuvasta kuormasta lähtevään kuormaan. Cross-dockingissa tarkoituksena ja erona konsolidointiin on käsitellä ja varastoida tuotteita mahdollisimman vähän jos ollenkaan. [18.] Kuvassa 10 havainnollistetaan cross-docking-toiminta terminaalissa.



Kuva 10. Cross-docking-periaate. [18.]

Cross-dockingia käytetään laajasti vähittäiskauppojen toimituksissa ja se toimiikin tehokkaimmin kun on riittävän isot volyymit. Rakennustuotannossa tämä on haaste sillä vaikka tilaajayrityksellä onkin kymmeniä työmaita käynnissä samaan aikaan pääkaupunkiseudulla, harva on samassa työvaiheessa ja näin ollen volyymit eivät yllä vähittäiskauppojen volyymeihin.

#### 4.3.3 Laadunvalvonta

Toimituksien laadunvalvonnalla tarkoitetaan kuljetettavien ja käsiteltävien tavaroiden yleistä laadun tarkkailua joka suoritetaan aina tavaroiden käsittelyn yhteydessä. Sen pääasiallinen tehtävä on varmistaa, että tuotteet vastaanotetaan ja lähetetään hyvässä kunnossa. Laadunvalvonnan laajuus määritellään yleensä loppuasiakkaan mukaan. [16. s. 148.]

#### 4.4 Logistiikkayritys yhteistyökumppaniksi

3PL-mallissa tilaajayritys tekee tiivistä yhteistyötä 3PL-palveluntarjoajan kanssa tehostaakseen tuotantoa ja alentaakseen materiaalitöimiuksista ja materiaalikäsittelystä aiheutuvia kustannuksia. Suuria integrointeja tilaajayrityksen järjestelmään ei ole kuitenkaan mahdollista tehdä, mikä tarkoittaa, että 3PL-palveluntarjoajalla pitää olla tarvittavat resurssit tilaajayrityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.

#### 4.5 Tilaus-toimitusprosessi

Suurin muutos työmaiden kannalta tulee olemaan tilaus-toimitusprosessissa. Nykyisin tilaukset työmailla tehdään kolmella eri tavalla:

- Hansutilaus
- Puhelintilaus
- Sähköpostitilaus.

Hansu on tilaajayrityksen oma sähköinen tilausjärjestelmä, jota jokainen työnjohtaja on sitoutunut yrityksen toimintaohjeistuksen mukaisesti käyttämään. Näin yksiselitteinen asia ei kuitenkaan ole. Kiirehankintoja tehdään vieläkin puhelimitse suoraan rautakauppiaalta suunnittelemattomana alhaisin tilausrivimäärin, eikä niistä jää dataa, jota yritys voisi käyttää hyödyksi tulevissa projekteissa.

Puhelintilauksia perustellaan niiden nopeudella ja helppoudella, mutta niiden tehottomuus ja suunnittelemattomuus nostavat kustannuksia. Kustannukset voivat jäädä projektitasolla melko pieneksi, mutta yritys- ja konsernitasolla ne ovat huomattavat.

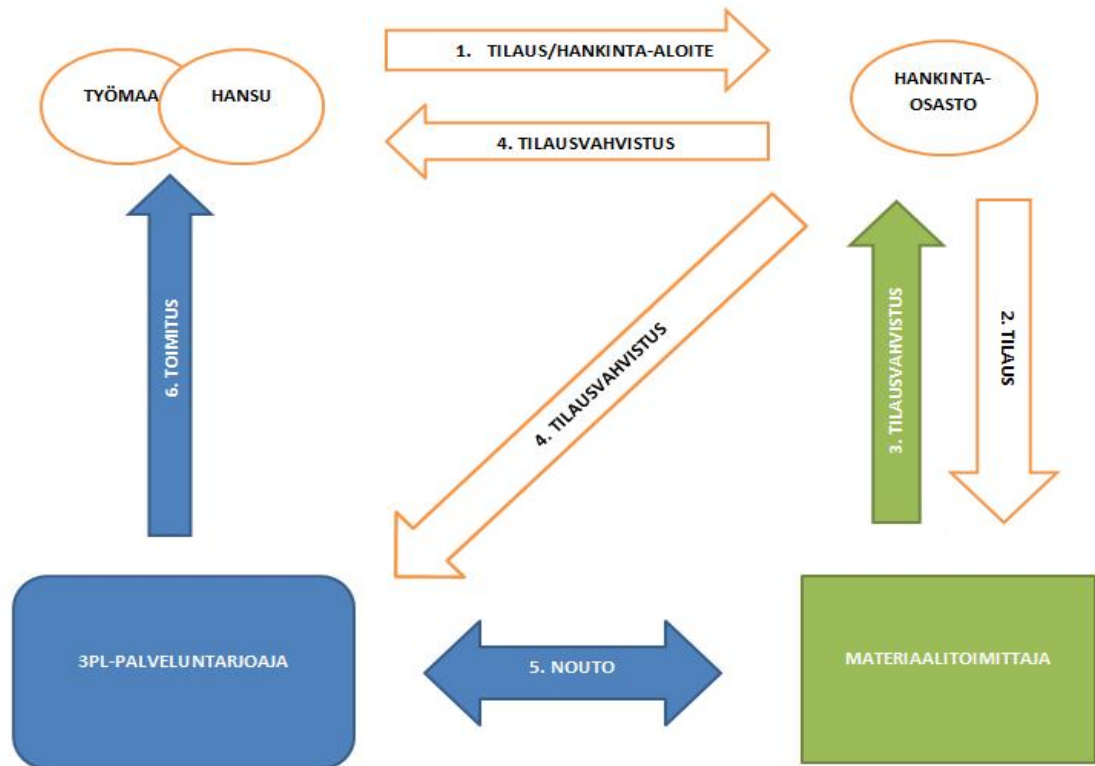
Sähköpostitilauksista jää dataa, mutta haasteena on, ettei informaatio ole muiden kuin lähettäjän ja vastaanottajan luettavissa. Data on yksittäisillä henkilöillä sähköposteissa mistä yritys ei saa sitä omaan käyttöön eivätkä esimerkiksi työmaalla muut työnjohtajat tiedä tilauksen ajasta, sisällöstä tai toimittajan yhteystiedoista. [20. s.15,]

3PL-mallissa yrityksen työmaiden hankinnat on tehtävä vain ja ainoastaan Hansun kautta, sillä data ja sen käsiteltävyys ovat sujuvan toimitusketjun perusta. Tilauksissa on määriteltävä tilaukseen liittyvät asiat kuten;

- Työmaan yhteystiedot ja yhteyshenkilöt
- Mitä tilataan ja kuinka paljon
- Milloin tilaus toimitetaan työmaalle, päivämäärä ja kellonaika
- Toimitetaanko tilaus sellaisenaan vai yhdistelläänkö eri toimittajien tilauksia ennen toimitusta, jos yhdistellään niin miten
- Tarvitseeko tilausta käsitellä tai lajitella
- Toimituksessa tarvittava kalusto
- Toimituksen erityisvaatimukset.

Saatuaan tilauksen työmaalta Hansun kautta, yrityksen hankintahenkilökunta kilpailuttaa toimittajat mainiten, että toimitus tapahtuu omalla rahdinkuljettajalla. Oman rahdinkuljettajan käyttäminen vaatii hankintahintojen uudelleenneuvotteluja tilaajayrityksen ja toimittajien kesken. Kun kilpailutus ja tilaus on tehty, toimittaja vahvistaa tilauksen ja toimituspäivän, jolloin toimitus on valmis noudettavaksi toimittajan tiloista. Hankintaosasto välittää tilaustiedot työmaalle, 3PL-palveluntarjoajalle sekä heidän yhteystiedot toisilleen.

3PL-palveluntarjoajan organisaatiossa tiedot välittyvät tilaajayrityksen tarpeisiin kootulle ryhmälle, joka organisoi kuljetuksen toimitukselle tilauksessa olevien tietojen perusteella. Kuljetukset organisoidaan mahdollisimman tehokkaasti, yhdistellen tilauksia, käyttäen kuljetusautojen kapasiteetit ja maksimoiden tehokkuus.



Kuva 11. Tilaus-toimitusprosessi tilaajayrityksen 3PL-mallissa.

## 5 Läpinäkyvyys

Läpinäkyvydellä tarkoitetaan sitä, että tieto tavaroiden tilauksista, sijainnista, varastotasoista ja toimituksista välittyy toimitusketjun jokaiselle osapuolelle.

Terminaalien toiminta perustuu ennakkosuunnitteluun joka pohjautuu työmailta saatuihin ennakkotietoihin tuotteista, määristä ja toimitusajankohdista. Toimitusketjuun syntyy herkästi ongelmia, jos oleellinen tieto ei tavoita kaikkia toimitusketjun osapuolia oikeaan aikaan. Turha varastointi, JIT-toimitusten epätasaisuus ja toimitusten tehottomuus kostaavat ylimääräisinä kustannuksina, näin ollen koko toimitusketjun laajuinen läpinäkyvyys on välttämätön terminaalitoiminnan tehokkuudelle. [6. s.89.]

Nykyään hankinta- ja toimitusketjun tyypillisimmät ongelmat liittyvät tiedonsiirron ja suunnittelun puutteeseen tai puutteellisuuteen ketjujen eri vaiheissa.

Taulukko 1. Hankinta- ja toimitusketjun tyypillisimmät ongelmat. [21. s. 42]

Vaihe	Ongelman kuvaus	Ongelman tyyppi
<b>Hankinnanvalmistelu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suunnitelmatietojen puutteet</li> <li>- Hankinnan käynnistämisen ajoitus</li> <li>- Logistiikkakustannusvertailujen puute</li> <li>- Hankinnan ja työmaan yhteistyön puutteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suunnittelun taso</li> <li>- Ajoitus</li> <li>- Suunnittelun taso</li> <li>- Tiedonsiirto ja suunnittelun taso</li> </ul>
<b>Tarjouspyyntö ja sopimusten teko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logistiikka-asioista sopimatta jättäminen <ul style="list-style-type: none"> <li>• toimituserien koko ja ajoitus</li> <li>• logistiikkapalveluiden osto</li> <li>• lisätietojen tarveajankohdat</li> </ul> </li> <li>- Toisen osapuolen prosessien tuntemattomuus</li> <li>- Ostohinnan korostuneisuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suunnittelun taso, tiedonsiirto, ajoitus</li> <li>- Tiedonsiirto</li> <li>- Suunnittelun taso</li> </ul>



	kokonaiskustannusten sijaan	
<b>Muutoksista tiedottaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aikataulumuutosten ilmoittamatta jättäminen toimittajilta tai työmaalta</li> <li>- Täydennystoimitusten suuri määrä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedonsiirto</li> <li>- Tiedonsiirto, ajoitus, suunnittelun taso</li> </ul>
<b>Toimitusten varmistus ja materiaalin käsittely työmaalla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toimituserien vahvistus myöhässä</li> <li>- Toimitusajoissa pelivaroja</li> <li>- Kuljetus- ja purkukaluston yhteensopimattomuus</li> <li>- Purkupaikkojen ja siirtojen suunnittelelmattomuus</li> <li>- Varastoinnin ja suojauksen puutteet</li> <li>- Materiaalien sovitusta poikkeava toimitusjärjestys tai -aika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajoitus</li> <li>- Tiedonsiirto, ajoitus</li> <li>- Tiedonsiirto, suunnittelun taso</li> <li>- Suunnittelun taso</li> <li>- Suunnittelun taso, ajoitus</li> <li>- Tiedonsiirto, ajoitus</li> </ul>
<b>Seuranta ja reklamointi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työmaiden välisen toimittajaseurantakäytännön puuttuminen</li> <li>- Toimitusvirheiden reklamoinnin puute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiedonsiirto</li> <li>- Tiedonsiirto</li> </ul>

Toiminnan läpinäkyvyys tulee olemaan olennaisen tärkeää 3PL-mallissa ja edellytyksenä on, että osapuolet jakavat tietoa keskenään. Läpinäkyvyyden parantamiseksi logistiikkapalveluntarjoajat ovat kehittäneet omia sähköisiä järjestelmiä, joiden avulla heidän asiakkaat voivat seurata materiaalivirtojaan reaaliaikaisesti. Toimitusketjun jokainen toiminto kirjautuu järjestelmään, eivätkä tiedot tilauksista ja niiden kuluista enää jää yksittäisten henkilöiden tietoon vaan ovat kaikkien asianomaisten nähtävillä.

### 5.1.1 Projektitaso

Läpinäkyvyyden saavuttaminen tulee vaatimaan työmailta parempaa tiedonsiirtoa kuin nykyään. Nykyään toimitukset tulevat työmaille useimmiten alkuperäisten tilausten mu-

kaisesti riippumatta siitä, onko työvaihe, johon materiaalit tulevat alkamassa suunnitelmien mukaisesti vai ei. Jos työvaihe on myöhässä, materiaalit välivarastoidaan työmaalla odottamaan työvaiheen alkua, useimmiten ulos ja puutteellisesti suojattuna.

Jos työvaiheen aloitus siirtyy suunnitellusta ajankohdasta, materiaaliarve muuttuu tai toimituserien koot muuttuvat, on muutoksesta ilmoitettava toimitusketjussa eteenpäin jotta kaikki toimitusketjun osapuolet tietävät muutoksesta ja pystyvät reagoimaan siihen oikealla tavalla.

Läpinäkyvyydellä saavutetaan projektitasolla varmuutta ja hallittavuutta toimituksiin, ja sen edellytyksenä on logistiikan huolellinen koordinointi ja suunnittelu. Toimitusten täsmälliset kuljetukset, jolloin materiaali saapuu työmaalle juuri oikeaan tarpeeseen ja oikean kokoisessa erässä edesauttavat työmaan tehokkuutta ja vähentävät työmaan sisäisen logistiikan tarvetta.

### 5.1.2 Yritystaso

Yritystasolla tilaajayritys pystyy hyödyntämään läpinäkyvyyttä muun muassa jälkilaskennassa, jälkianalysoinnissa sekä uusien kohteiden suunnittelussa. Läpinäkyvyys myös mahdollistaa toimintatapojen ja käytäntöjen kehittämisen yhteistyössä materiaali-toimittajien ja 3PL-palveluntarjoajan kanssa kustannustehokkuuden ja tuotannon tehokkuuden parantamiseksi.

## 6 Toteutus/Jalkauttaminen

Tie yrityskohtaisen toimintamallin käyttöönotossa logistiikan hallintaan on pitkä ja siihen liittyy monia asioita tilaus-toimitusprosessista. Tilaajayritys on viime vuosien aikana kehittänyt muita prosessin vaiheita kuten toimittajasuhteita ja hankintatapoja ja nyt vuorossa on toimitusketjun ulkoistamisen logistiikkapalveluntarjoajalle.

Toimitusketjun ulkoistaminen tilaajayrityksessä alkoi tutustumalla Suomen suurimpiin 3PL-palveluntarjoajiin, joilla on riittävät resurssit tilaajayrityksen tarpeisiin sekä halu tulla uudelle toimialalle. Palveluntarjoajien välillä oli selviä eroja niin resursseissa kuin tietojärjestelmien kattavuudessa ja kokemuksessa 3PL-palveluntarjoajana Suomessa.

3PL-palveluntarjoajan valitsemisessa on tärkeää huomioida palveluntarjoajan kyky toimia logistiikkapalveluntarjoajana isolle rakennusalan yritykselle ilman suuria integraatioita tilaajayrityksen järjestelmiin. Logistiikkapalveluntarjoajat, jotka tarjoavat jo nykyään 3PL-palveluja muille yrityksille ovatkin hyviä vaihtoehtoja tilaajayrityksen logistiikkapalveluntarjoajaksi, sillä heillä on jo kehitetty toimintamalli, jota voi soveltaa myös rakennusalan toimitusketjun hallintaan. 3PL-mallista kokemusta omaavan logistiikkapalveluntarjoajan valitseminen mahdollistaa sujuvan yhteistyön heti alusta asti, eikä vaadi toimintamallin laajaa kehittämistä yritysten kesken.

Tilaajayrityksessä 3PL-mallia pilotoidaan ensiksi muutamilla työmailla vuonna 2014. Pilotti-työmailla on tarkoitus testata 3PL-mallia tilaajayrityksen toimitusketjun hallintaan, yhteistyötä tilaajayrityksen ja logistiikkapalveluntarjoajan välillä sekä kehittää toimintamallia laajempaan käyttöön.

3PL-mallin jalkauttaminen tulee vaatimaan, että jokainen tilaajayrityksen palveluksessa oleva toimihenkilö toimii yrityksen toimintamallin ja -ohjeistuksen mukaisesti. Yhteistyö työmaiden, hankintaosaston sekä logistiikkapalveluntarjoajan välillä vaatii hyvää suunnittelua sekä tiedonsiirtoa osapuolten välillä.

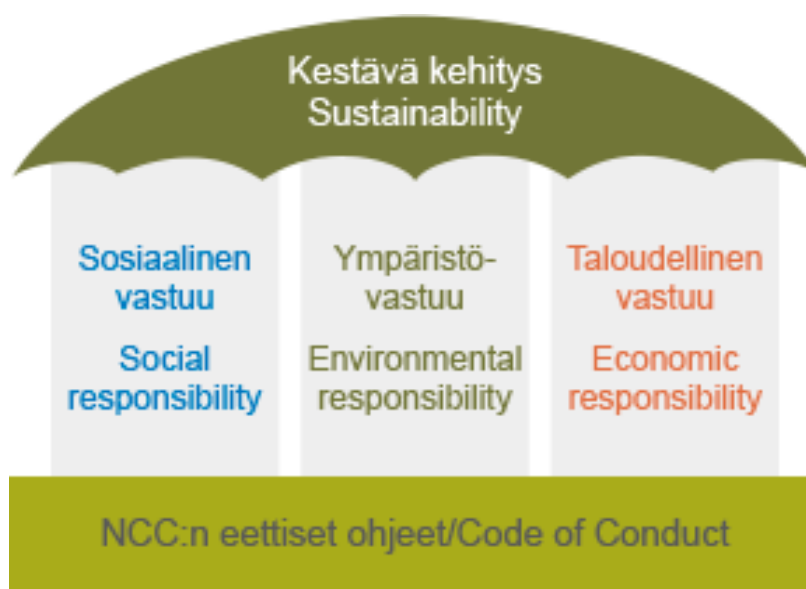
### 6.1 Vaikutus NCC:n imagoon

Vaikka 3PL-mallissa ei kuljetettavan materiaalin määrä vähene, materiaalien toimittamiseen vaaditut kilometrit vähenevät huomattavasti. Ajettujen kilometrien määrä vähe-

nee kuljetusten huolellisella suunnittelulla jossa jokainen kuljetus optimoidaan mahdollisimman tehokkaaksi ja kuljetusautojen koko kapasiteetti käytetään. Lisäksi terminalitoiminnan konsolidointi- ja cross-docking-palvelut mahdollistavat kuljetusten yhdistelyn eikä samalle työmaalle tarvitse ajaa viidellä eri autolla pitkin päivää. Kun ajatut kilometrit vähenevät, samoin vähenevät kuljetuksista aiheutuvat päästöt.

Ympäristövaikutusten jatkuva vähentäminen ja seuranta ovat osa NCC:n ympäristöpolitiikan tavoitteista ja NCC toteuttaa kaikissa ympäristöasioissa jatkuvan parantamisen periaatetta ja samalla pyrkii ennakoivasti tunnistamaan ja ehkäisemään omasta liiketoiminnasta aiheutuvia ympäristö- ja terveysriskejä. [22.]

Ympäristövastuu on osa NCC:n tavoitteita vaikuttaa yhteiskunnan kehittymiseen kestävä kehityksen periaattein.



Kuva 12. NCC:n kestävä kehityksen työkalut. [23.]

NCC:n tavoitteena on terveellisten rakennettujen ympäristöjen luominen, yhtiön ympäristövaikutusten vähentäminen ja energian ja resurssien käytön tehostaminen tuotteiden koko elinkaaren ajan [22].

## 7 Tutkimustulokset

Tutkimuksessa todettiin 3PL-mallin käyttöönoton olevan tilaajayrityksen strategisten tavoitteiden mukaista. Rakennusalan yritys keskittyy omaan ydinosaamiseensa, eli projektinhallintaan, eikä sillä ole logistiikan koordinoimiseen tarvittavaa osaamista tai tarvittavia resursseja. 3PL-palveluntarjoajan ydinosaamista on logistiikan ja monimutkaisten toimitusketjujen koordinointi ja hallinta ja 3PL-palveluntarjoajalla on siihen tarvittava osaaminen sekä tarvittavat resurssit. 3PL-mallista maksimaalisen hyödyn saamiseksi on logistiikkapalveluntarjoajan kanssa räätälöitävä juuri tilaajayritykselle sopiva palvelukokonaisuus sekä neuvoteltava materiaalien sisäänostohinnoista materiaalitointajien kanssa.

Logistiikkayritys yhteistyökumppanina tuo rakennusalan yritykselle huomattavaa lisäarvoa, sillä jokainen rakennustarvike ja -materiaali toimitetaan työmaalle tavalla tai toisella. Logistiikkayritys yhteistyökumppanina mahdollistaa kuljetuksien huolellisen suunnittelun ja koordinoinnin sekä vähentää kuljetuksista syntyviä kustannuksia samalla parantaen kustannustehokkuutta. Myös toimituksista aiheutuvat ympäristölle haitalliset päästöt vähenevät. Logistiikkapalveluntarjoajan tarjoamien lisäarvopalvelujen käyttö vähentää työmaan sisäisen logistiikan tarvetta ja samalla vähentää siitä aiheutuvia näkymättömiä kustannuksia, jotka syntyvät tavaroiden tarpeettomasta käsittelystä ja varastonnista työmaaolosuhteissa.

Tutkimuksessa havaittiin, että ongelmien aiheuttaja tilaajayrityksen toimitusketjun hallinnassa ovat projektikohtainen toiminta, informaation jakamisen vähäisyys tai puute sekä yrityskohtaisen toimintamallin puute. 3PL-mallissa osapuolten välinen yhteistyö on erittäin tärkeää toimitusketjun joustavalle ja häiriöttömälle toiminnalle. Toimitusketjussa on oltava myös avoin tietojärjestelmä, joka mahdollistaa toimitusketjun läpinäkyvyyden toteutumisen mahdollisimman hyvin, reaaliaikaisesti ja sen on oltava kaikkien toimitusketjun osapuolten käytettävissä.

3PL-mallin käyttöönotto yritystasolla edellyttää yrityksen työmaatoimihenkilöiltä ennen kaikkea toimintaohjeistuksen mukaista toimintaa tilaus-toimitusprosessissa. Mikäli tilaus tehdään jotain muuta kautta kuin tilaajayrityksen hankintajärjestelmän kautta, toimitetaan se nykyisen toimitusketjun tapaisesti sekä yrityksen toimintaohjeistuksen vastaisesti. Merkittävään kustannussäästöön sekä kannattavuuden parantumiseen yritystasolla päästään vain laajalla käytöllä.

## 8 Johtopäätökset

Rakennusalalla on hyvin paljon toimijoita, osa pieniä ja osa isoja, joten tarvitaan jatkuvasti uusia toimintatapoja ja toimintamenetelmiä kilpailukyvyn ylläpitämiseksi ja parantamiseksi. Tilaajayritys on keskittynyt jo pitkään projektihallintaan ja siihen liittyvien toimintamallien kehittämiseen, mutta nyt on logistiikan vuoro, jonka tehokkaalla koordinoinnilla ja hallinnalla voidaan saavuttaa merkittävä kilpailuvaltti.

Rakennusalan yrityksellä ei ole logistiikan koordinointiin ja hallintaan tarvittavaa osaamista tai tarvittavia resursseja, joten logistiikan keskitetty ulkoistaminen logistiikkayritykselle, joka tarjoaa jo 3PL-mallia muille asiakkaille, on erinomainen vaihtoehto toimitusketjun hallintaan.

Yhteistyö logistiikkayrityksen kanssa lisää toimitusten hallittavuutta, tarkkojen toimitusaikataulujen suunnittelun sekä mahdollistaa eri toimittajien materiaalien yhdistelemisen logistiikkayrityksen terminaalissa. Nykyisen viiden vajaan auton sijasta työmaalle tulee jatkossa yksi auto, jonka koko kapasiteetti on käytössä ja tarvittaessa kuorma on jo terminaalissa käsitelty, lajiteltu tai uudelleenpakattu työmaan ohjeistuksen mukaisesti. Tämä vähentää työmaalla työmaaolosuhteissa tapahtuvaa sisäistä logistiikkaa, materiaalin käsittelyä ja välivarastointia ja samalla parantaa työmaan tehokkuutta.

Toimitusketjun läpinäkyvyyden totetuessa tilaus-toimitusprosessissa, häviävät tiedonpuutteesta aiheutuvat ongelmat ja kun projektikohtainen logistiikan hallinta poistetaan ja logistiikka ulkoistetaan logistiikkapalveluntarjoajalle, voidaan mallia kehittää ja muokata mahdollisimman tehokkaaksi toimitusketjun osapuolten kanssa.

## 9 Yhteenveto

Tilaaajayrityksen pitää päästä projektikohtaisesta logistiikan hallinnasta eroon ja ottaa käyttöön yritystason toimintamalli. Näin voidaan kehittää toimintamallia tilaaajayrityksen toimintaan sopivaksi. Nykyinen projektikohtainen logistiikan hallinta aiheuttaa paljon lisäkustannuksia kun materiaalia joudutaan käsittelemään, lajittelemaan tai varastoi-  
maan työmaalla. Myös näkymättömiä lisäkustannuksia syntyy rahdin ollessa materiaa-  
lihinnassa sekä työmaan sisäisen logistiikan tarpeesta.

Logistiikka on hyvin tärkeä osa tuotantoa ja yhteistyö logistiikkayrityksen kanssa on linjassa tilaaajayrityksen strategiaan tavoitteiden kanssa. Pelkästään materiaalien kulje-  
tuksista aiheutuvat kustannukset pienenevät 3PL-mallissa huomattavasti, mistä syntyy  
merkittävää kustannussäästöä yritystasolla.

Nykyään materiaalitoimittajien koordinoissa materiaalien kuljetukset, ovat logistiik-  
kayritykset sopimussuhteessa materiaalitoimittajaan. Tämän takia työmaalla ei ole  
määräysvaltaa toimitukseen, vaan toimitus tulee materiaalitoimittajan kanssa sovittuna  
päivänä, sen päivän aikana. Logistiikkayrityksen ollessa sopimussuhteessa tilaaajyri-  
tyksen kanssa on työmaalla määräysvalta toimitukseen ja se on hallittavissa tuotanto-  
aikataulun muutoksista huolimatta.

Lisäarvopalvelujen käyttö vähentää tarvetta käsitellä materiaalitoimituksia miesvoimin  
tai vuokrakoneiden avulla työmaaolosuhteissa. Kaikki tarvittava lajittelu voidaan jatkos-  
sa tehdä tarkoituksenmukaisissa tiloissa tarkoituksenmukaisella kalustolla logistiikka-  
palveluntarjoajan terminaalissa kustannustehokkaasti ja tuotantoa häiritsemättä.

Informaatiovirtaan on 3PL-mallissa kiinnitettävä huomiota. Hyvä ja sujuva informaatio-  
virta on toimivan ja joustavan toimitusketjun kulmakivi. Toimivassa toimitusketjussa  
tiedon tulee olla vapaasti kaikkien osapuolten saatavilla vaivatta ja reaaliaikaisesti.

## 10 Pohdinta

Työmaalla uusien toimintatapojen ja toimintamallien katsotaan usein aiheuttavan lisätyötä ja vaivaa, vaikka niiden tarkoitus on tehdä juuri päinvastaisesti. Myös tämän takia on uudistuksesta ja sen tarkoituksesta informoitava selkeästi sekä painotettava siitä syntyvät hyödyt ja sen mahdollistamat mahdollisuudet. Toimintamallin on oltava mahdollisimman yksinkertainen, kätevä ja helppokäyttöinen jotta sen käyttökynnys laskisi.

Erityisen tärkeää tulee olemaan informaatiovirta osapuolten kesken. Työmaahenkilöstön on ilmoitettava kaikista muutoksista materiaalitärkeessä logistiikkapalveluntarjoajalle, jotta toimitusten ajankohdat palvelevat työmaata parhaiten. Kyseessä on kuitenkin palvelu, jonka tilaajayritys ostaa logistiikkapalveluntarjoajalta, joten kynnys ilmoittaa muutoksista eteenpäin ei pitäisi olla suuri. Myös ennakkosuunnittelun tärkeys korostuu tilauksia tehdessä. Mitä tarkemmat lähtötiedot tilauksen mukana tulee, sitä paremmin logistiikkapalveluntarjoajan terminaalitoiminta voi palvella työmaata omilla lisäarvopalveluilla. Työmailla ei myöskään pidä arastella lisäarvopalvelujen käyttöä niiden maksullisuuden vuoksi, sillä tavaran käsittely on paljon helpompaa ja kustannustehokkaampaa terminaalissa, tarkoituksenmukaisissa tiloissa ja tarkoituksenmukaisella kalustolla, kuin työmaaolosuhteissa miesvoimin tai erikseen tilattavalla kalustolla joiden kustannukset häviävät litteraviidakkoon.

Kuten aikaisemmin mainittu, kaikkien toimihenkilöiden on toimittava toimintaohjeistuksen mukaisesti, jotta yritys saavuttaa maksimaalisen hyödyn ja taloudellisen edun 3PL-mallissa. Uusista toimintatavoista ja toimintamenetelmistä kuten tilaus-toimitusprosessin uudistuksesta on pidettävä koulutus tai asiat on sisällytettävä yrityksen nykyisiin koulutuksiin sillä toimintatavat on saatava kaikkien tietoon.

3PL-mallin jalkauttamisessa tulevat olemaan työmaahenkilöstön esimiehet hyvin tärkeässä asemassa. Kaikki hyvät ideat ilman hyvää toteutusta ovat vain hyviä ideoita, joten työpäälliköiden ja projektipäälliköiden tulee tehdä työmaahenkilöstölle selväksi yhteiset toimintatavat ja toimintamenetelmät ja ohjeistaa heitä uuden mallin käyttöönotossa.



## Lähteet

- 1 International Chamber of Commerce. Internetsivu. <[www.icc.fi/toimitusten-hallinta-icc-incoterms-2010](http://www.icc.fi/toimitusten-hallinta-icc-incoterms-2010)>. Luettu 16.12.2013.
- 2 Logistiikan maailma. Internetsivu. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/DAP>>. Luettu 16.12.2013.
- 3 Logistiikan maailma. Internetsivu. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/FCA>>. Luettu 16.12.13.
- 4 Building the resilient supply chain. 2007. Verkkodokumentti. <<https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/1826/2666/1/Building%20the%20resilient%20supply%20chain-2003.pdf>>. Luettu 16.12.2013.
- 5 Karrus, Kaij E. 2005. Logistiikka. Helsinki. WSOY.
- 6 Reijonsaari, Karita. 2004. Rakennusmateriaalin toimitusmallit. Helsinki. Helsingin kauppakorkeakoulu.
- 7 The supply chain design and its implementation. An analytical and multisectorial approach. 2007. Verkkodokumentti. <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7x0vVtY-Xq4J:www.efreightproject.eu/knowledge/DownloadFile.aspx%3FtableName%3DtblSubjectArticles%26field%3DPDF%2520Filename%26idField%3DsubjectArticleID%26id%3D117+&cd=1&hl=fi&ct=clnk&gl=fi>>. Luettu 16.12.2013
- 8 Logistiikan maailma. Internetsivu. <[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Luokka:Toimitusketjun\\_hallinta](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Luokka:Toimitusketjun_hallinta)>. Luettu 16.12.2013.
- 9 Logistiikan maailma. Internetsivu. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Toimitusketju>>. Luettu 16.12.2013.
- 10 Ahovalli, Laura. 2012. Palveluntarjoajan roolit asiakasyritysten toimintojen kehittämisessä. Kerava. Laurea ammattikorkeakoulu.
- 11 Haapanen, M & Vepsäläinen, A. 1999. Jakelu 2020: Asiakkaan läpimurto. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.
- 12 Marko, Olli. 2011. Logistiikan lisäarvopalveluiden kehitysnäkymät suomessa. Kotka. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

- 13 Heinonen, Eveliina. 2006. Toimitusprosessin tietovirtojen tehostaminen kuljetussuunnittelun avulla. Lahti. Lahden ammattikorkeakoulu.
- 14 Heikkilä, L., Haasis, H. & Meyer, J. 2006. Analysis of VS Driven potentials and elaboration of strategic approaches. Interreg III B project "Log VAS".
- 15 Logistiikan maailma. Internetsivu.  
[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Incoterms\\_2010](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Incoterms_2010). Luettu 18.2.2014.
- 16 Posti, A., Ruutikainen P., Haapakangas, E. & Tapaninen, U. 2009. Tralia- Transitioliikenteen lisäarvopalvelut. Turku. Turun yliopisto.
- 17 Naula, T., Ojala, L. & Solakivi, T. 2006. Logistiikkaselvitys 2006. Helsinki. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja.
- 18 Ortec. Internet sivu.  
[http://www.ortec.com/planning\\_dictionary/cross\\_docking.aspx](http://www.ortec.com/planning_dictionary/cross_docking.aspx). Luettu 19.2.2014.
- 19 Kiljunen, J., Toimitustäsmällisyyden kehittäminen rakennustyömaan tuottavuuden nostamiseksi. Helsinki. Helsingin kauppakorkeakoulu.
- 20 Stefanov, A. 2013. Pientarvikkeiden kitting-ratkaisut rakennustyömaalla. Helsinki. Metropolia ammattikorkeakoulu.
- 21 Wegelius-Lehtonen, T., Pahkala, S., Nyman, H., Vuolio, H. & Tanskanen, K. 1996. Opas rakentamisen logistiikkaan. Helsinki. Rakennusteollisuuden julkaisuja.
- 22 NCC. Internetsivu. <http://www.ncc.fi/fi/Tietoa-NCCsta/Nain-toimimme/NCCn-toimintajarjestelma/NCC-Rakennus-Oyn-ymparistopoliittika/>. Luettu 10.3.2014.
- 23 NCC. Internetsivu. <http://www.ncc.fi/fi/Tietoa-NCCsta/Kestava-kehitys/>. Luettu 13.3.2014.

