

**KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU  
TEKNIikka**

Juusola Tommi

**Lappli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden mittaaminen ja sen  
kehittäminen**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opinnäytetyö  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kemi 2010

## **ALKUSANAT**

Työ on tehty Lapli-Talot Oy:lle Tornion talotehtaalle. Haluan kiittää talotehtaan tuotannon puolelta tuotantopäällikkö Seppo Granrothia ja yhteyshenkilönä toiminutta työnjohtajaa Olli Lamminmäkiä. Haluan myös kiittää Lapli-Talot Oy:n muuta henkilökuntaa, joilta olen saanut ohjeita ja neuvoja talonrakentamiseen liittyviin kysymyksiin.

## TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä	Tommi Juusola
Opinnäytetyön nimi	Lappli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden mittaaminen ja sen kehittäminen
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	10.12.2010
sivumäärä	34 + 7 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Tuomo Palokangas
Yritys	Lappli-Talot Oy
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Olli Lamminmäki

Opinnäytetyö käsittelee Lappli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden mittaamista ja sen kehittämistä. Samalla tehtiin laskelmat siitä, kuinka paljon ylimääräistä rahaa kuluu huonomman toimitusvarmuuden vuoksi. Tavoitteena työssä oli tehdä tutkimus, josta selviää Lappli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden taso ja samalla tehdä kehityksiä toimitusvarmuuden parantamiseksi.

Tutkimus rajattiin koskemaan 45 talo- ja autotallitoimitusta. Toimitukset valittiin vuoden 2010 viikoilta 18–22. Nämä viikot valittiin siksi, että ne olivat tarpeeksi tuoreita toimituksia, jolloin tutkimukseen saatiin ajantasaista tietoa. Toimituksille oli kuitenkin kertynyt jo tarpeeksi reklamaatioita ja näitä toimituksia pystyttiin siksi hyvin käyttämään tutkimuksessa mukana.

Tietoa tutkimukseen saatiin PiiMega ohjelmasta, joka toimii Lappli-Talot Oy:n toiminnanohjausjärjestelmänä. Havaintoja ja kehitysideoita kerättiin työnteon ohella Lappli-Talojen tuotantolaitoksessa Tornion Laivaniemessä.

Tutkimuksen perusteella Lappli-Talojen toimitusvarmuudessa löytyi parannettavaa, mutta silti tasoa voidaan pitää hyvänä. Päätykolmiot olivat vain yhdessä toimituksessa myöhässä sovitusta toimitusajasta ja kaikki alakerran elementit saatiin toimitettua ajallaan. Isompi ongelma toimituksissa liittyi tavaran puutoksiin ja elementtien teossa sattuneisiin virheisiin. Ylimääräisiä kustannuksia kertyi keskimääräisesti paljon ja toimitusvarmuutta parantamalla on mahdollisuus pienentää kustannuksia huomattavasti.

Asiasanat: toimitusvarmuus, logistiikka, varastointi, puutaloteollisuus.

## ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Industrial Management
Name	Tommi Juusola
Title	Research and Development of Delivery Reliability at Lappli-Talot Oy
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	10 December 2010
Pages	34 + 7 appendices
Instructor	Tuomo Palokangas, MSc, Ind.Eng
Company	Lappli-Talot Oy
Contact Person/Supervisor from Company	Olli Lamminmäki

The Bachelor's study deals with research and development of delivery reliability at Lappli-Talot Oy. The study also includes the calculations how much money is wasted on bad delivery reliability. The purpose was to examine the level of the Lappli-Talot delivery reliability and to develop it.

The research was limited to 45 prefabricated house deliveries. All the deliveries were chosen from the weeks 18 to 22, because these deliveries were still recent. It was important that the deliveries already had reclamations and these deliveries were chosen for that reason too.

The information for the research was collected from the computer program PiiMega, which is the enterprise resource planning system at Lappli-Talot Oy. Perception was also one method to gather data to research. It also helped to develop the delivery reliability at Lappli-Talot Oy's house factory in Tornio.

The research shows that the level of delivery reliability is quite good, but there are still things to be improve. There was only one delivery where gable elements were late from the agreed delivery date. All the normal wall elements were delivered on time. The biggest problem in deliveries was the lack of construction products and some mistakes in manufacture of the elements. These and other mistakes caused approximately a lot of extra expenses for Lappli-Talot Oy. Improving the delivery reliability will help to lower unnecessary expenses.

Keywords: delivery reliability, logistics, warehousing, wood house industry.

## SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	I
TIIVISTELMÄ .....	II
ABSTRACT .....	III
SISÄLLYSLUETTELO .....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET .....	V
1. JOHDANTO .....	1
2. TALOTEOLLISUUS .....	3
3. LOGISTIIKKA .....	5
3.1. Arvoketju .....	6
3.2. Toimituskyky ja toimitusvarmuus.....	7
3.3. ABC-analyysi .....	8
3.4. Logistiikan kehittäminen.....	9
4. LAPPLI-TALOT OY .....	10
4.1. Lappli-Talot Oy:n logistiikka.....	11
4.2. Lähtökohdat tutkimukseen .....	14
4.3. Kannattavuuden laskenta .....	14
5. TALOTOIMITUSTEN TOIMITUSVARMUUS .....	17
5.1. Toimitusvarmuuden ongelmat .....	17
5.1.1. Ulkoverhous .....	18
5.1.2. Pellit .....	19
5.1.3. Smyygilaudat .....	20
5.1.4. Ikkunat .....	20
5.1.5. 21x95 mit .....	21
5.1.6. Ovet .....	21
5.1.7. Kantavat rakenteet.....	22
5.1.8. Kipsilevyt .....	22
5.1.9. Ikkunakoristeet .....	23
5.2. Toimitusvarmuuden kehittäminen .....	23
5.2.1. Ulkoverhous .....	24
5.2.2. Pellit .....	24
5.2.3. Smyygilaudat .....	25
5.2.4. Ikkunat .....	25
5.2.5. 21x95 mit .....	26
5.2.6. Ovet .....	26
5.2.7. Kantavat rakenteet.....	26
5.2.8. Kipsilevyt .....	27
5.2.9. Ikkunakoristeet .....	27
5.3. Toimitusvarmuuden huonosta laadusta johtuvat kustannukset.....	28
5.4. Laadun seurannan parantaminen.....	31
6. TYÖN TULOKSET .....	33
7. YHTEENVETO .....	35
8. LÄHDELUETTELO .....	36
9. LIITELUETTELO .....	37

## **KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET**

ABC

MIT

PIIMEGA

SMYYGI

Varastossa olevien tuotteiden luokittelumenetelmä

Sahatavaraa, jonka mittatarkkuutta on parannettu höyläämällä

Lappli-Talot Oy:n toiminnanohjausjärjestelmä

Ikkunan- tai ovenpielet

## 1. JOHDANTO

Lapli-Talot Oy on torniolainen talotehdas, joka aloitti toimintansa vuonna 1978. Tuotantotilat valmistuivat 1982 Tornion Laivaniemeen. Lapli-Talot aloitti rakennuttamalla markkinoille peräpohjalaisten rakennusperinteiden mukaisia pientaloja. Perinnetalojen suosio on jatkunut hyvänä myös 2000-luvulla, mutta nykyisin Lapli-Talot rakentaa myös paljon moderneja omakotitaloja.

Lapli-Talot toimittaa vuodessa noin 300 talopakettia, ja tulevaisuudessa tavoitteena on kasvattaa toimituksien määrää. Elementtilinjoja tehtaalla on 3 kpl ja päätykolmiolinjoja 2 kpl. Uutta linjaa ollaan parhaillaan rakentamassa, ja linja saadaan käyntiin vuoden 2011 alussa. Linjoilta valmistuu suurelementtejä, jotka toimitetaan asiakkaan työmaalle muiden talotoimitukseen kuuluvien tavaroiden mukana. Talot pyritään valmistamaan tehtaalla niin valmiiksi kuin mahdollista, jotta työmaalla välttyään ylimääräiseltä työltä.

Vakituisia työntekijöitä Lapli-Taloilla on yhteensä 74 kpl ja suurin osa heistä työskentelee tehtaalla. Vuonna 2010 Lapli-Talot toimittaa 336 talotoimitusta. Liikevaihtoa kertyy vuonna 2010 arvioiden mukaan 16,7 miljoonaa euroa, joka on huomattavasti enemmän kuin vuonna 2009. Silloin toimituksia oli yhteensä 211 ja liikevaihtoa kertyi 9,3 miljoonaa euroa.

Talotoimituksen yksi tärkeimmistä osakokonaisuuksista on toimitusvarmuus. Asiakkaat ja asentajat vaativat, että talo tulee sovittuna ajankohtana ja paketti sisältää sen, mitä he ovat tilanneet. Tärkeä osa toimitusvarmuutta on myös tavaran laatu ja ominaisuudet. Logistiikan toimivuus vaikuttaa suurelta osin toimitusvarmuuden laatuun. Oman logistiikan toimiminen ei kuitenkaan ole pelkästään riittävää, sillä täydelliseen toimitukseen tarvitaan yritysten yhteistyötä ja logististen prosessien tuntemusta. Toimituskyvyn parantamiseksi voidaan yrityksessä tehdä monia kehitysaskleita. Yksi tärkeimmistä asioista on omien heikkouksien tunnistaminen ja oman logistisen ketjun tunteminen. Hyvä varastointi ja toimiva toiminnanohjausjärjestelmä pitävät myös huolen siitä, että koko ketju pysyy hallinnassa.

Toimitusvarmuutta koskien tehdään tutkimus, johon valitaan taloja sattumanvaraisesti. Talot valitaan vuoden 2010 toimituksista, viikoilta 18 - 22. Kyseiset viikot valitaan siksi, että toimitukset ovat tarpeeksi tuoreita, mutta ne ovat silti kerinneet kerätä jo tarpeeksi reklamaatioita. Tutkimukseen saadaan näiltä viikoilta yhteensä 45 talo- ja autotallitoimitusta. Suurin osa tutkimuksen toimituksista on normaaleja talotoimituksia. Autotallitoimituksia ja yrityksille toimitettuja rivitalotoimituksia on yhteensä alle 10 kpl.

Tämän määrällisen tutkimuksen tutkimusongelmina ovat:

1. Minkälainen on Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuus?
2. Miten toimitusvarmuutta voidaan kehittää Lapli-Talot Oy:n talotehtaalla?
3. Kuinka paljon toimitusvarmuuden huono laatu vaikuttaa kannattavuuteen?

Tietoa tutkimukseen saadaan Lapli-Talot Oy:n toiminnanohjausjärjestelmästä, PiiMegasta. Jokaisesta järjestelmään tallennetusta sopimusnumerosta löytyy siihen

kohdistetut reklamaatiot, joiden avulla pystytään saamaan tietoa toimituksiin ja muihin asioihin liittyen. Reklamaatioihin on aina merkitty osasto, jolle kuuluu vastuu reklamaation syntymisestä. Tutkimuksessa kerätään tiedot talojen toimitusten puutteista ja muista ongelmista. Osastot on jaettu viiteen eri ryhmään:

1. elementtilinjoihin
2. pakkaukseen/kuljetukseen
3. suunnitteluun
4. myyntiin/tilausvahvistukseen
5. tavarantoimittajiin.

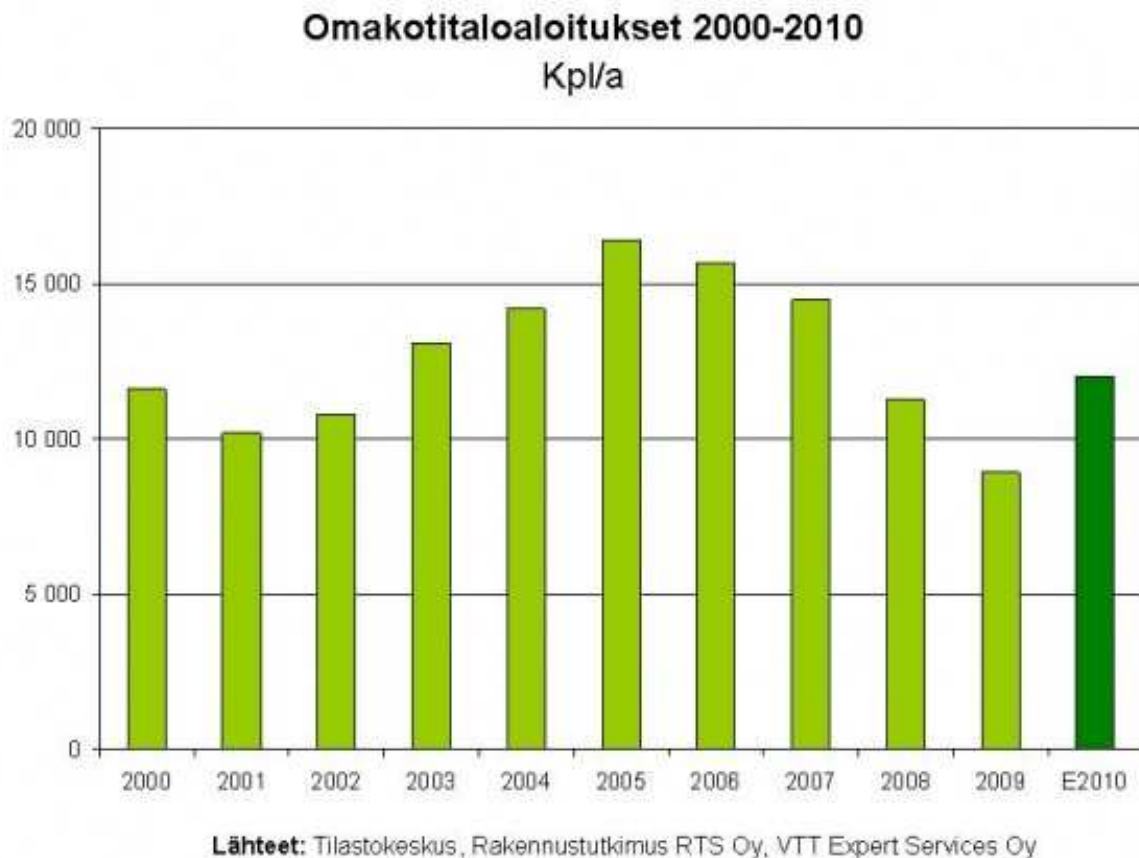
Jokaisesta virheestä ja puutoksesta tehdään merkintä taulukkoon kyseisen osaston kohdalle. Näin pystytään saamaan tieto siitä, mitkä tavarat ja virheet aiheuttavat suurimmat ongelmat toimitusvarmuuteen. Isoimmat ongelmat otetaan tarkempaan käsittelyyn ja niille pyritään miettimään parannuksia. Omat kokemukseni Lapli-Talot Oy:ltä ja havainnot normaaleista työskentelytavoista ovat myös tärkeä osa toimitusvarmuuden kehittämistä ja koko projektin onnistumisessa. Parannuksia toimituksiin mietitään myös yhdessä muiden Lapli-Talojen työntekijöiden kanssa.

Lisäksi tutkitaan sitä, miten paljon ylimääräisiä kustannuksia toimitusten huono laatu ja varmuus aiheuttavat. Kehittämällä yrityksen toimitusvarmuutta pienennetään yrityksen turhia kuluja, joita syntyy jälkitoimitusten ja muiden tavarantuotosten johdosta.



## 2. TALOTEOLLISUUS

Suomessa rakennetaan pientaloja joka vuosi 10 000 – 15 000 kpl. Näistä noin 70 %:ssa käytetään rakentamistapana talopakettia. Talopakettien suosiota kasvattavat mm. tiukentuneet energiamääräykset, jonka vuoksi rakennustyömaalla vaaditaan entistä enemmän ammattiosaamista. Nousevat laatuvaatimuksetkin nostavat talopakettien suosiota, kuten myös muuttovalmiiden pientalojen rakentaminen. Kuvassa 1 näkyy, miten omakotitalojen aloitukset ovat kehittyneet vuosina 2000 – 2010. /9/



**Kuva 1. Omakotitalojen aloitukset 2000-2010 /9/**

Parissa vuosikymmenessä suomalaisten into rakentaa itse on laantunut. 1980-luvun lopulla oli vielä suhteellisen suosittua rakentaa itse ja silloin rakennettiin kolmasosa taloista itse. Nykyään vain kymmenesosa omakotirakentajista rakentaa talonsa itse. /9/

Yleisin pientalojen runkoratkaisu on puurankarunko. Talopakettiratkaisuista se valitaan noin 80 %:in kohteista. Suuren suosion selittää rungon edullisuus ja soveltuvuus hyvin niin teolliseen talotuotantoon kuin paikalla rakentamiseenkin. Julkisivu voidaan tehdä lauta- tai tiiliverhoilulla, mutta se voidaan myös rapata. Talo voidaan toteuttaa pienelementeillä, suurelementeillä, tilaelementeillä tai pre-cut menetelmällä. Pienelementit ovat valmiita rakenneosia, joiden käsittelyyn ei yleensä tarvita nosturia. Suurelementit ovat yleensä koko seinän mittaisia elementtejä, joiden siirtelyyn tarvitaan nosturia. Tilaelementit ovat tehtaalla pitkälle esivalmisteltuja elementtejä ja voivat olla sisäpuoleltakin jo hyvin valmiita. Tilaelementeistä tehty talo pystytetään perustusten päälle yhdestä tai useammasta tilaelementistä. /9/

Puutaloa kalliimman vaihtoehdon, kivitalon, eduiksi luetaan kestävyys ja massiivisuus, joka tasaa lämpötiloja ja vaimentaa esimerkiksi liikenteen ääniä. Useimmiten kivitalo tehdään paikalla muuraten ja talopaketti toimitetaan ns. materiaalipakettina. Ulkoseinät yleisimmin rapataan, mutta lautaverhoilua käytetään myös. /9/

Hirsitalo on luonnonläheinen materiaali ja siksi se on yleinen vaihtoehto erityisesti vapaa-ajan asunnoissa, mutta valittavana on myös hirsitaloratkaisuja, jotka soveltuvat hyvin taajamiin. Hirsitalot toimivat hiilidioksidi-varastoina koko niiden käytön ajan. Puumateriaali voidaan elinkaaren lopussa kierrättää joko hirsiseinäinä tai uudelleen sahattuna runkokuutavarana. /9/

Talopaketin toimitussisältöön on valittavissa talon valmiusaste eli kuinka valmiina asiakas haluaa talonsa työmaalle. Viimeisten vuosien aikana on menty siihen suuntaan, että asiakkaat haluavat aina yhä valmiimpaa. Termit vaihtelevat talotoimittajien mukaan, mutta alla on yksinkertaistettu lista toimitusasteista:

- materiaalipaketti
- elementtipaketti
- runkovalmis
- vesikattovalmis
- muuttovalmis. /9/

Materiaalipaketti sisältää tarvittavat suunnitelmat, perustus- ja runkomateriaalit, kantavat seinät ja välipohjaan tekemiseen tarvittavat tarvikkeet. Edellä luetellut asiat ovat esimerkki perustoimitussisällöstä ja asiakas voikin valita omanlaisensa toimitussisällön oman talomyyjänsä kanssa. Ikkunat ja ovet hankitaan yleensä myös talotoimittajan kautta ja ikkunatoimittaja toimittaa ne asiakkaan työmaalle. Elementtipaketissa ulkoseinäelementit toimitetaan rakennuspaikalle valmiina elementteinä. Muuten elementtipakettitoimitus ei eroa paljoakaan materiaalityöstä. Ikkunat on yleensä asennettu elementteihin kiinni ja ovet toimitetaan työmaalle siinä vaiheessa kun niitä tarvitaan. Kun talotoimitukseen valitaan runkovalmis toimitus, niin silloin ulkoseinät ja vesikaton kantavat rakenteet asennetaan valmiiksi työmaalla. Vesikattovalmiissa toimituksessa asennetaan runkovalmiin toimituksen lisäksi vesikatto ja räystäsrakenteet. Muuttovalmiissa toimituksessa talon saa muuttovalmiina ja asiakkaan ei välttämättä tarvitse osallistua rakentamiseen ollenkaan. /9/

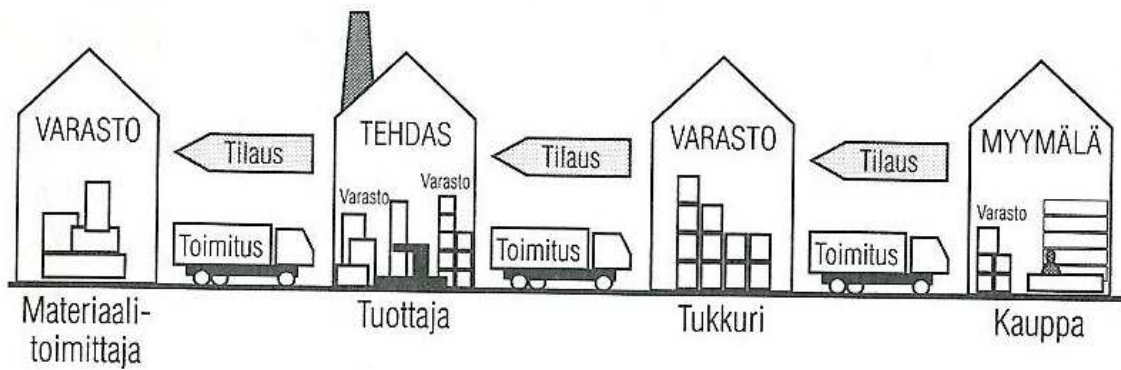
### 3. LOGISTIikka

Logistiikan merkitys nykyaikaisissa yrityksissä ja jopa koko yhteiskunnassa on yllättävänkin suuri, sillä sekä tuotanto että kulutus ovat muuttuneet yhä kansainvälisemmäksi ja verkottuneemmaksi. Logistiikka on kuitenkin käsitteenä vielä suhteellisen nuori, mutta yrityksen perustoimintona erittäin vanha. Nykyinen logistiikkakäsite on syntynyt materiaalitalouden ja kuljetustalouden perillisinä. Se kuvaa materiaalien hyödykkeiden toimittamiseen liittyviä koordinoitavuuksia. Tehtävien hoitaminen vaatii tuotannon, raaka-ainevirtojen, jakelun, palvelujen, informaatio- ja rahavirtojen ym. kokonaisvaltaista osaamista ja kokonaisuuksien ymmärtämistä. Samalla pitää kehittää johtamistaitoja, analysointi- ja ratkaisukykyä ja seurattava yhteiskunnan, lainsäädännön ja kilpailun sekä nykyisten ja tulevien yhteistyökumppanien kehitystä. /3, s. 12/

Viimeisen 40 vuoden aikana logistiikan kehitys on ollut voimakasta. Osaltaan tähän voimakkaaseen kehitykseen on vaikuttanut välineiden valtava kehitys koko 1900-luvulla ja varsinkin toisen maailmansodan jälkeen. Vielä 1950-luvulla logistisen ajattelun kehitys oli vain hajanaisia aiheiden joukkoja liittyen sotavoimien huoltoon tai perusmateriaalitalouteen. Mentäessä 1960-luvulle alkoivat peruskäsitteet muodostua mallien ja käytännön havainnoinnin avulla, kohteena lähinnä amerikkalaiset suuryritykset. 70-lukua lähestyttäessä ideat ja mallit tulivat yhä laajemmin käytäntöön. Seuraavina vuosikymmeninä poliittiset ja teknologiset muutokset ajoivat kilpailun vapauttamista ja tietotekniikan esiinmarssia, tavoitteena yhdistää logistiikan osa-alueita laajemmaksi kokonaisuudeksi. Kokonaislogistiikan hallinta oli tärkeä osa logistisen ajattelun kehityshistoriaa ja samalla syntyivät logistiset järjestelmät. Näillä yritykset pyrkivät sisäistämään suuren osan logistisista toiminnoista. 1990-luvun alun kansainvälinen lama testasi logistiikan toimivuutta ja lisäsi sille uutta painoarvoa. /3, s. 19–20/

Uudet logistiset ratkaisut vaativat aina käytännössä luovuutta, teknologioiden tuntemusta ja taloudellisten realiteettien hallintaa. Yrityksen sisäisten toimintojen sujuvuudesta pitää myös huolehtia, vaikka usein yritysten eri toimintojen välillä on tavoiteristiriitoja. Logistikon tulee kehittää ja käyttää hyväksi yritysten välistä yhteistyötä toimintojen ja tavaravirtojen kehittämisessä. Merkittävää toiminnan tehostumista ja korkeampaa asiakastytyvyyttä voidaan saada aikaan ajattelemalla toimintaa toimintaprosessien kautta eli tarkastellen yhtenä kokonaisuutena kaikkien niiden vaiheiden ketjua, joka tarvitaan hankinnassa, tuotannossa, jakelussa ja asiakaspalvelussa. Logistiikka muodostaa siis osaamistehtävät laaja-alaisuuteen, monitaitoisuuteen ja jatkuvaan oppimiseen. /3, s. 13/

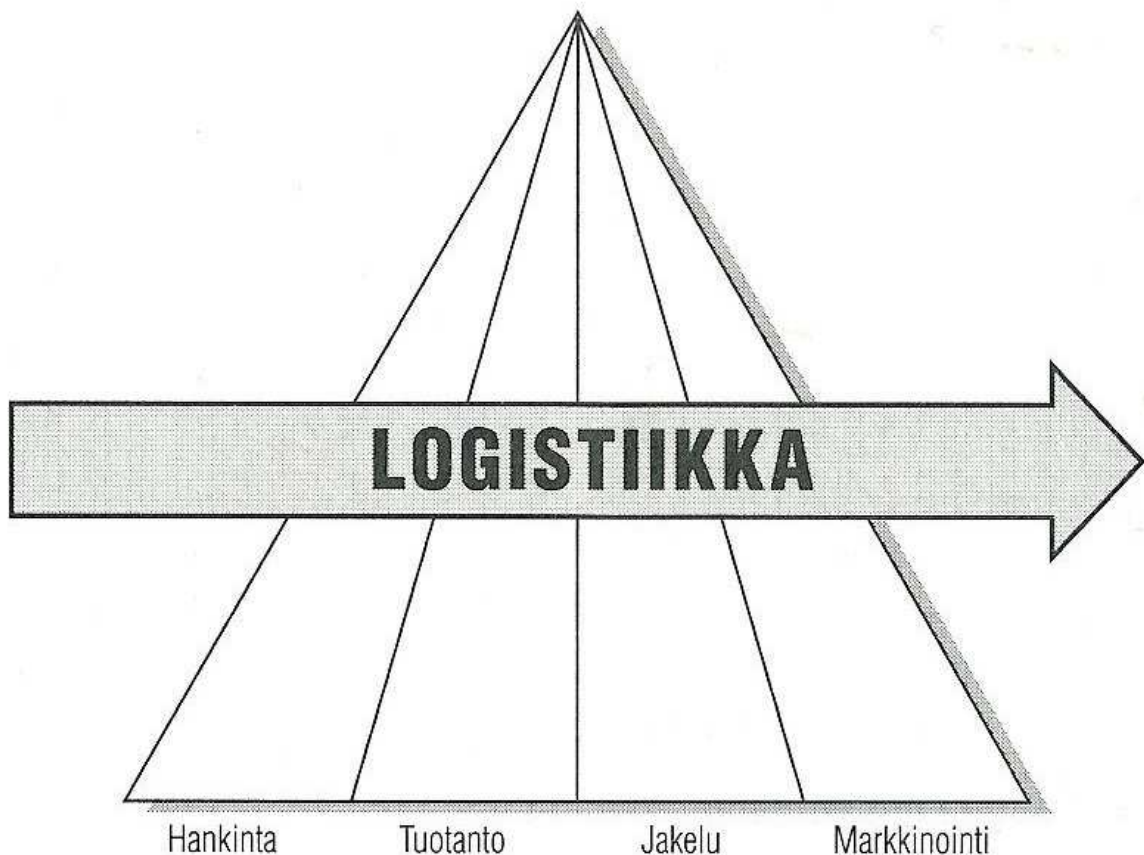
Logistiikkaa lähdetään usein kehittämään perinteisten materiaalitoimintojen pohjalta. Ostotoiminta muodostaa materiaalitoimintojen ytimen, joka käsittää raaka-aineiden ja komponenttien sekä palveluiden hankkimisen, varastot, mukaan lukien raaka-aineet ja komponentit, keskeneräisen työn ja valmisteet sekä tarvikkeet, varsinaisen materiaalinkäsittelyn, jota on raaka-aineiden, komponenttien ja eri vaiheissa olevien valmisteiden siirtäminen tuotantopisteiden välillä, sekä jakelujärjestelmät sisältäen tavaran ja palveluiden siirto- ja saantijärjestelyt jakeluketjussa. Tällöin tavaralogistiikka jäsentyy kuvan 2 mukaisesti erityyppisiin perustehtäviin: moniportaiseen varastointiin, monivaiheiseen tilaamiseen ja ketjun jäsenten välisiin moniin kuljetuksiin. /3, s. 13–14/



**Kuva 2. Tavaralogistiikan perustoiminnot /3, s. 14/**

### 3.1. Arvoketju

Nykyaikainen logistiikka muodostaa toimivan kokonaisprosessin yhdistämällä yrityksen useita eri toimintoja, kuten oston, tuotannon, jakelun ja markkinoinnin. Kuvassa 3 on kuvattu, miten logistiikka ikään kuin leikkaa läpi yrityksen perinteisten toimintojen joukon ja muodostaa oleellisen osan yrityksen arvoketjusta. Arvoketju koostuu niiden toimintojen ketjusta, joilla yritys tuottaa lisäarvoa ja kilpailee toimialallaan muiden asiakkaille arvoa tuottavien yritysten joukossa. Oman yrityksen perustoimintojen tarkastelu ei ole kuitenkaan riittävää, sillä logistiikkaan vaikuttavat hyvin voimakkaasti sekä toimittajat että asiakkaat. Arvoketjuajattelussa kutsutaan toimittajia usein ylävirraksi ja asiakkaita alavirraksi. Yhteistyö heidän kanssaan on yhtä tärkeää kuin oman logistiikan kehittäminen. Mikäli yhteistyötä ei hoideta kunnolla, on sillä suuria vaikutuksia kustannuksiin ja palvelutasoon, kahteen keskeiseen logistiikan seurantakohteeseen. /3, 14–15/



**Kuva 3. Yrityksen perinteisen toiminnot /3, s. 15/**

### 3.2. Toimituskyky ja toimitusvarmuus

Toimituskyky on yleisin tunnusluku luotettavuudelle. Sitä voidaan seurata tuotteista, riveistä tai toimituksen arvosta. Toimituskyky voidaan laskea kaavan 1 mukaisesti eli esimerkiksi päivän aikana on tilattu viittäkymmentä erilaista tuotetta, kolmea tuotetta ei ole riittävää määrää, jolloin tällä mittarilla toimituskyvyksi saadaan 94 %./10, s. 79/

$$\text{Toimituskyky} = \frac{\text{toimitetut tilaukset}}{\text{kaikki tilaukset}} (\%) \quad (1)$$

Ajan kuluessa on myös tärkeää seurata, miten toimituskyky muuttuu. Toimituskyvyn sijasta voidaan mitata myös toimitusvarmuutta. Toimitusvarmuuden kaava 2 saadaan kun lasketaan luvattujen ja toteutuneiden toimitusten ero./10, s. 79/

$$\text{Toimitusvarmuus} = \text{luvattujen ja toteutuneiden toimitusten ero} \quad (2)$$

Toimitusvarmuutta seurataan toimituksista ja ostoista. Luotettavuutta toimitusketjussa seurataan molemmista suunnista. Yritys seuraa omaa toimituskykyään asiakkaiden tekemiin tilauksiin. Hankinnoissa tavarantoimittajien toimituskykyä seurataan suhteessa omiin ostotilauksiin /10, s. 79/. Asiakkaat vaativat heille luvattua palvelutasoa. Vaikka toimituksen hoitaisi ulkopuolinen palveluntarjoaja, niin asiakkaan näkökulmasta toimittaja on vastuussa kokonaispalvelusta. Toimitusvarmuudella mitataan toimituksen onnistumista ja toimituksen seurantaan liittyvää informaation laatua Toimitusvarmuudella mitataan toimituksen onnistumista ja toimituksen seurantaan liittyvän informaation laadulla. Ostajan ja myyjän välisen sopimuksen mukaan oikeat tuotteet pitää toimittaa asiakkaalle sovittuun paikkaan, oikeaan aikaan, oikealla kuljetuksella, oikealla hinnalla ja oikealla laadulla. Asiakkaan kokema luottamus kärsii, jos toimitusvarmuus ei ole mitä on luvattu. Poikkeamatilanteissa on tärkeää tiedottaa asiakkaalle etukäteen tulevista poikkeamista. Toimitusvarmuus on suorassa suhteessa asiakastyytyvyyteen. Turhista toimitusvirheistä tulee myös lisäkustannuksia palautus- ja korvauskuljetusten sekä ylimääräisen työn muodossa./11/

Toimituskykyä ei useimmiten pystytä seuraamaan, sillä etukäteen tiedetään tavaran puuttuminen, ja tällöin tilausta ei tehdä eikä mittaamiselle synny perusteita. Tällöin korvikkeena voidaan käyttää laskennallista toimituskykyä. Sen pystyy laskemaan esimerkiksi niin, että tutkitaan, olisiko varastossa tietyllä hetkellä tuotteiden keskimääräistä asiakastilausta vastaavaa tavaramäärää. Toinen tapa on tutkia, kuinka monen varastonimikkeen varastomäärä on nolla tai alle toimitusajan pituista kulutusta vastaavan menekin./10, s. 79/

Toimitusvarmuutta pystytään mittaamaan myös jälkitoimitusten tai toimitusmyöhästymisten määrällä. Jälkitoimitusten osuus voidaan laskea kaavan 3 avulla eli jälkitoimitusten osuus

jaetaan kaikilla toimituksilla. Toteutuneita toimituksia pitää myös verrata asiakkaille annettuihin lupauksiin. /10, s. 80/

$$\text{Jälkitoimitusten (myöhästynneiden) osuus} = \frac{\text{jälkitoimitukset}}{\text{kaikkitoimitukset}} (\%) \quad (3)$$

Perusedellytyksenä on, että täytetään asiakkaalle annetut lupaukset. Kaava 4 kertoo kuinka suuri on virheiden osuus tavaratoimituksissa ja asiakirjoissa. /10, s. 80/

$$\text{Virheiden osuus} = \frac{\text{virheiden määrä}}{\text{toimitusten määrä}} \quad (4)$$

### 3.3. ABC-analyysi

Varastoinnin kehittämisessä ABC-analyysi on menetelmänä käytettyin /8/. Se perustuu ns. Pareto-periaatteeseen eli 80/20 sääntöön, joka perustuu siihen havaintoon, että kaikki varastoitavat tuotteet eivät ole yhtä arvokkaita ja tärkeitä. Analyysin ensimmäinen askel on lajitella tuotteet myynnin tai käytön mukaan sekä vaihtoehtoisesti sen mukaan, kuinka kyseinen tuote vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen /8/. Tuotteet voidaan luokitella esimerkiksi A-, B-, C- ja D-kirjaimilla eri luokkiin. Ensimmäisen eli tärkeimmän ja arvokkaamman luokan tuotteita tulisi valvoa erityisen tarkasti. Muita luokkia tulee valvoa niille ominaisella tavalla ja viimeisestä luokasta voi pyrkiä luopumaan kokonaan. Alussa on hyvä ottaa useampi luokka mukaan analyysiin, jolloin viimeisistä luokista on helpompi luopua kokonaan. /2/

ABC-analyysillä pyritään siis etsimään ne nimikkeet, jotka ovat taloudellisesti tärkeitä ja joiden ohjaukseen tulisi keskittyä muita nimikkeitä tarkemmin. Samalla saadaan kartoitettua nimikkeet, jotka liikkuvat varastossa vähän tai eivät ollenkaan. ABCD-analyysin tuotteet voidaan jaotella esimerkiksi näin:

- A-tuotteet (50 % myynnistä)
- B-tuotteet (30 % myynnistä)
- C-tuotteet (18 % myynnistä)
- D-tuotteet (2 % myynnistä ja mukaan lukien ei-myydyt tuotteet). /3, s. 180/

Jaottelun tavoitteena on saada A- ja B-tuotteille mahdollisimman tasainen virta ja sen kautta hyvä varastojen hallinta. A- ja B-tuotteet ovat hyvin liikkuvia ja sen vuoksi tuottoisia. Niitä ei silti kannata aina alkaa varastoida. A-tuotteissa voidaan päästä parhaimmillaan täydelliseen imuohjaukseen, jolloin toimitukset tapahtuvat tilauksiin aikataulutetusti minimivarastoin. Täysin tasaiseen imuohjaukseen on vaikea päästä ja siksi A- ja B-tuotteille on mitoitettava erikseen varmuusvarastot. Näiden tuotteiden toimituserät pitäisi mitoitaa pieniksi ja useimmiten tulisi käyttää tiivistä täydennystä eri eräkokoja hyödyntäen. Varmuusvarastoa tulisi piittää mahdollisimman pienenä ja sen kokoa pitäisi seurata jatkuvasti. C- ja D-tuotteet ovat menekiltään vaikeimmin ennustettavia,

nimikemäärältään suuria ja ne teettävät ylimääräistä ohjaustyötä. C-ryhmän tuotteet ovat toiminnan kannalta oleellisia, mutta on tärkeää saada tuotteiden täydennyksistä johtuvat kulut minimoitua ja valvontaan liittyvät taakat pienennettyä. /3, s. 180–182/

### **3.4. Logistiikan kehittäminen**

Yrityksellä pitää syntyä logistiikasta merkittävä kilpailuetu, jos sitä lähdetään kehittämään. Suomessa on menneinä vuosikymmeninä logistiikan kehittämiseen panostettu liian vähän verrattuna vaikkapa keskieurooppalaisiin kilpailijoihimme. Liian säädelty tilanne ei motivoi kehittämään logistiikkaa, koska tarpeettomat kustannukset on siirrettävissä suoraan hintoihin asiakkaan maksettavaksi. /2/

Yrityksen kehitystoimenpiteitä valittaessa on hyvä tehdä vertailua logistiikalla saavutettavissa olevista säästöistä yrityksen muun toiminnan kehittämisen kautta pääoman tuottoasteen lisäykseen. Logistiikan kehittämiseen tehtävät investoinnit on nähtävä vain eräänä investointimahdollisuutena muiden mahdollisten investointien joukossa. Vasta kun logistiikkaan kaavailtu kehitysinvestointi on osoitettu tuottoisimmaksi, sen toteuttaminen on taloudellisesti perusteltua. Kehitysinvestointipäätöksen jälkeen on helpompi tehdä päätös siitä, mille painopistealueelle investointi tehdään. /2/

## 4. LAPPLI-TALOT OY

Lapli-Talot Oy aloitti toimintansa vuonna 1978 rakentamalla markkinoille peräpohjalaisten rakennusperinteiden mukaisia pientaloja. Liikeidea sisälsi myös käsityksen siitä, että markkinoille pitää tuottaa nykyaikaisia omakotiasumisen täyttäviä pientaloja. Lapli-perinnetalojen menekki on jatkunut hyvänä perustamisesta tähän päivään saakka. Nykyisin Lapli-Talot Oy rakentaa myös moderneja omakotitaloja kotimaan markkinoille kuten myös vientiin ulkomaille. /5/

Viime vuosien aikana Lapli-Talot on toimittanut vuodessa noin 300 talopakettia. Koulutetut ammattilaiset rakentavat talot yksityiskohtia myöten tilaustyönä. Asiakas voi hankkia esimerkiksi pelkästään talon elementit tai kaikki taloon kuuluvat tarvikkeet Lapli-Talot Oy:ltä. Lapli-Talot Oy toimittaa myös huviloita. Markkinoille huvilamallisto tuli vuonna 2008. Talot rakennetaan nykyään suurelementeistä ja ne toimitetaan tontille yhdessä muiden toimitukseen kuuluvien tavaroiden mukana. /5/

Talotehdas sijaitsee Tornion Laivaniemessä, johon tuotantotilat valmistuivat 1982. Tehtaaseen on tehty paljon laajennusinvestointeja, koska talopakettien määrä nousi vuonna 2008 noin 300 kpl. Elementtilinjoja on tällä hetkellä 3 kpl ja päätyelementtilinjoja on 2 kpl. Uutta elementtilinjaa rakennetaan parhaillaan ja toimintansa linja aloittaa todennäköisesti seuraavan vuoden puolella. Talot pyritään valmistamaan tehtaalla niin valmiiksi kuin mahdollista, jotta työmaalla vältetään ylimääräiseltä työltä. /5/

Vakituisia työntekijöitä Lapli-Talot Oy:llä on yhteensä 74 kpl. Myynnissä heistä työskentelee 6 kpl, tuotannossa 44 kpl, suunnittelussa 12 kpl ja muissa hallinnon ja rakentamisen tehtävissä 12 kpl. Vuonna 2009 talotehdas toimitti yhteensä 211 talotoimitusta ja vuonna 2010 toimituksia tulee olemaan yhteensä 336 kpl. Liikevaihtoa kertyi vuonna 2009 yhteensä 9,3 miljoonaa euroa. Vuoden 2010 arvioitu liikevaihto on 16,7 miljoonaa euroa. /12/

Asiakas voi ostaa oman talonsa haluamallansa toimitus- ja asennussisällöllä. Asiakas käy toimitussisällön läpi oman myyjänsä kanssa. Toimitussisältö kertoo sen, mitä tavaraa kauppaan kuuluu ja mihin se on tarkoitettu käytettäväksi. Asennusryhmän voi hankkia Lapli-Talon asennusverkostosta tai asentajat voi hankkia myös itse. Varmin ja luotettavin tapa on ottaa Lapli-Talojen tehdasasennus, joka vahvistetaan toimitustapaselosteessa kohdassa asennus. Paketin voi ostaa ilman asennusta, mutta tämä edullisempi vaihtoehto vaatii vastaavan työnjohtajan huolellisesti ja ammattitaidolla noudattavan annettuja ohjeita kokoonpanon ja laadunseurannan osalta. Tavarain määrän toimitukseen laskee PiiMega-ohjelma, jolla saadaan alustava määrälaskenta. Tarkemmat määrät tarkennetaan tilausvahvistuksessa ja pääkuva- ja rakennesuunnittelussa. /6/

Elementit tehdään suurelementeiksi ja yhden elementin maksimi pituus on 12 metriä ja korkeus 3,6 metriä. Elementtien seinävahvuus vaihtelee toimitussisällön mukaan, mutta normaali seinän paksuus on yleensä 310 – 330 mm. Elementin runko voi olla sisäseinästä lukien esimerkiksi tällainen: /4/

- kipsilevy 13 mm



- rakennuskalvo SFS 4225 E 0,20 mm
- mineraalivilla 100 + 100 mm
- runko 197 mm k 600 mm
- vaakakoolaus 48 mm k 600 mm
- eriste 50 mm
- tuulensuojalevy, kipsilevy 9 mm
- ilmarakorimat 12 mm
- naulausrimat 22 mm
- utv 21x145

Yllä mainitun rungon vahvuudeksi saadaan laskemalla 322 mm. Ikkunat asennetaan sisäseinästä 40 mm rungon sisään. Tällä tavalla pystytään parantamaan toimitusten logistiikkaa, koska elementtien väliin ei tarvita suojarimoja ja näin pystytään saamaan lisää tilaa elementtien kuljettamiseen.

Toimitussisällön voi valita siis oman halunsa mukaan, mutta tässä yleisimpiä toimituksiin kuuluvia tuotteita:

- elementit
- päätykolmioelementit
- kattoristikot
- välipohjan materiaalit
- yläpohjan materiaalit
- vesikatetarvikkeet
- sisäkattopinnoitteet
- ikkunat asennettuina
- ulko- ja väliovet työmaalle toimitettuna
- saunan tarvikkeet. /4/

Tehtaalla elementit pyritään tekemään mahdollisimman valmiiksi. Ikkunat asennetaan paikalleen, jos ikkunan koko ja muut tuotantotekniset asiat mahdollistavat sen. Tässä tärkeimmät syyt, miksei ikkunaa pystytä asentamaan tehtaalla elementtiin:

- Ikkunan koko ylittää 3,25m<sup>2</sup>.
- Ikkunan lasit ovat paksumpaa 6 mm lasia.
- Elementissä on monta vierekkäistä ikkunaa peräkkäin.

Liian painavat ikkunat saattaisivat irrota ja rikkoutua elementtejä tehtäessä tai niitä siirreltäessä. Siksi melkein jokaisessa talotoimituksessa osa ikkunoista joudutaan tilaamaan suoraan työmaalle. Silloin asentajat asentavat ikkunat työmaalla.

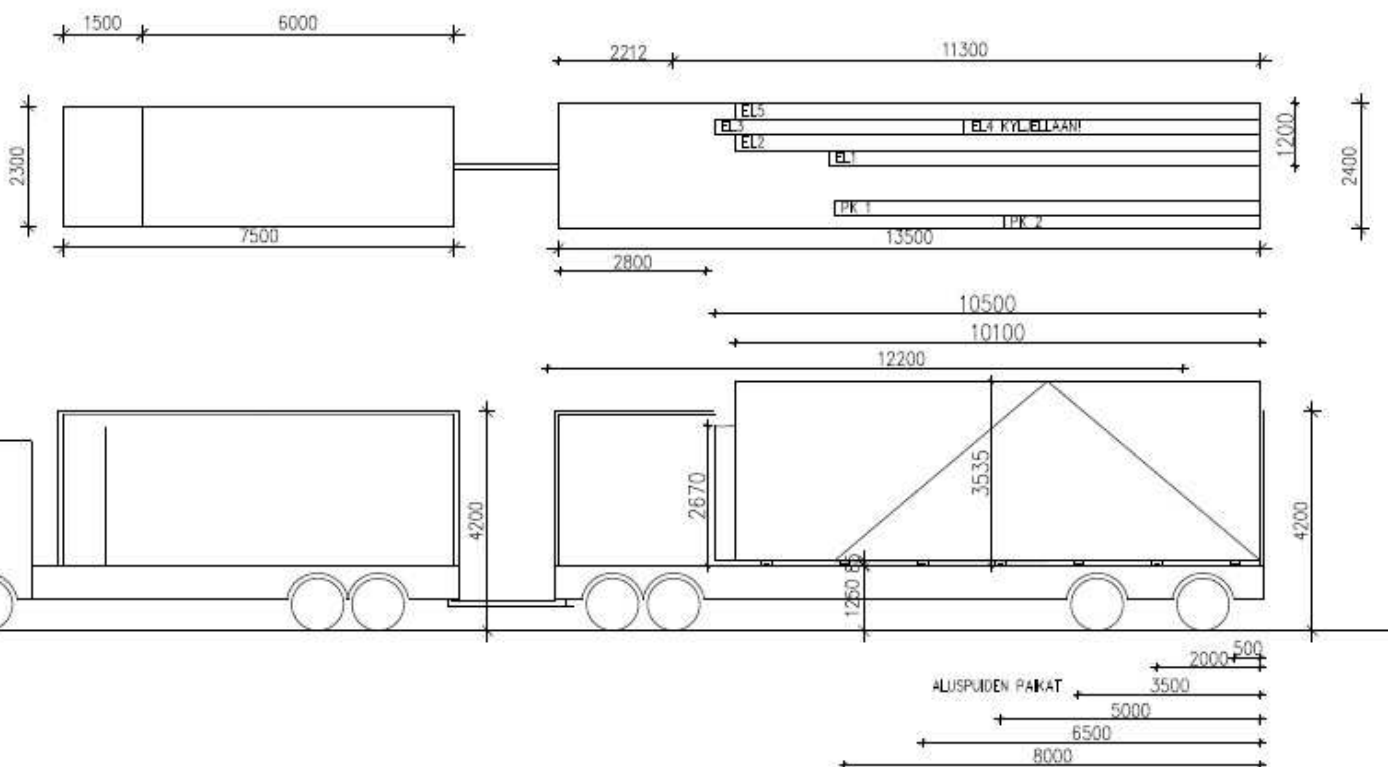
#### **4.1. Lapli-Talot Oy:n logistiikka**

Tällä hetkellä Lapli-Talot Oy:n talotoimituksia hoitaa kuljetus- ja logistiikka-alan yritys Pohjaset Oy. Normaali yhden kerroksen perustalo saadaan yleensä kuljetettua yhdellä täysperävaunurekalla. Kuormaan saadaan silloin kyytiin kaikki, mitä tehtaalta talon

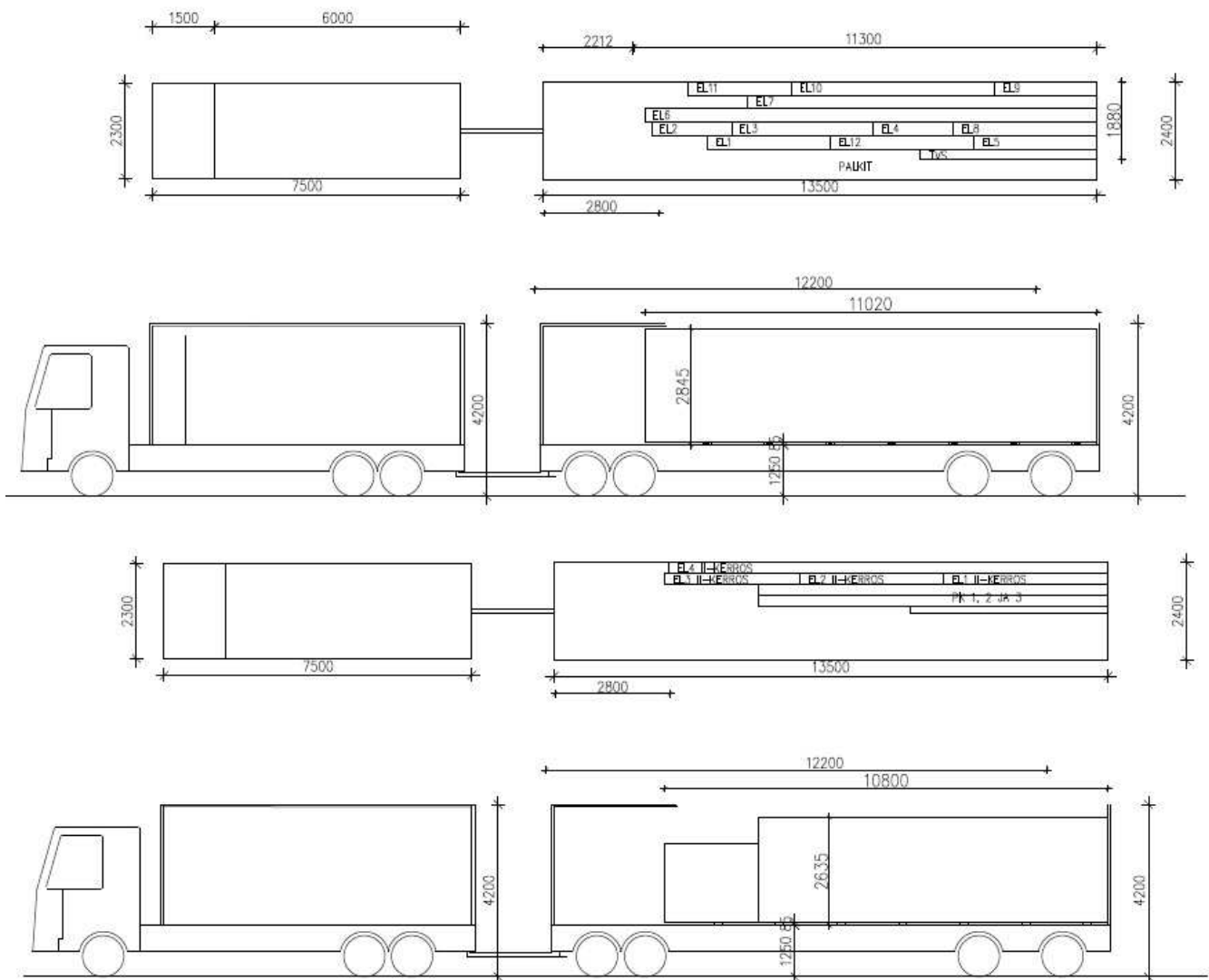
toimitukseen kuuluu. Tehtaalta lähtevät esimerkiksi talon elementit, päätykolmiot, puutavarat, kipsilevyt, koristeet ja kantavien rakenteiden palkit. Muut taloon kuuluvat tarvikkeet tulevat yleensä suoraan tavarantoimittajalta. Työmaalle tilattavia tuotteita ovat esimerkiksi kattoristikot, ovet, pellit, irtoikkunat ja listat.

Elementit kootaan elementtipukiksi, johon saadaan yleensä 4 - 8 elementtiä rinnakkain. Pohjois-Suomessa elementit kuljetetaan erillisten rauta-alustojen päällä, mutta muualle Suomeen puukeista tehdään ventialustoja. Niissä elementit nostetaan aluspuiden päälle, jotka on sijoitettu pohjaan 1500 mm välein. Paketti sidotaan tiukaksi paketiiksi, minkä jälkeen se peitellään hyvin suojamuovilla. Elementtipukit tehdään kuormaus suunnitelmien mukaan, joita on esitelty kuvissa 4 ja 5. Suunnitelmien avulla pystytään etukäteen miettimään, montako kuormaa toimitukseen tarvitaan ja miten kuormaus olisi paras toteuttaa. Pukkien valmistuttua ne siirretään omalle alueelle odottamaan lastausta.

Kuvassa 4 on kuvattu normaalin yksikerroksisen asunnon lastaussuunnitelma. Talossa on yhteensä 5 suurelementtiä ja 2 kappaletta päätykolmioita. Tämän kokoinen kuorma saadaan vaivatta toimitettua yhdellä kuormalla. Kuvassa 5 on kaksikerroksisen talon lastaussuunnitelma. Talon alakerran elementtejä on yhteensä 12+1, koska yksi seinistä on tilojenvälinen seinäelementti. Toiseen kuormaan tulee yläkerran sivuseinäelementit ja talon päätykolmiot. Muut toimitukseen kuuluvat tavarat lastataan pääasiassa ensimmäiseen autoon ja toisen auton vetäjä saattaa jäädä tyhjäksi.



**Kuva 4. Yhden kuorman toimitus /4/**



**Kuva 5. Kahden kuorman toimitus /4/**

Talotoimituksen täydellinen onnistuminen toimituksien suhteen vaatii siis monen yrityksen yhteistyötä. Tavaroiden pitää saapua ajoissa tehtaalle, jotta talon elementit pystytään valmistamaan valmiiksi ajoissa. Myös työmaalle tulevat toimitukset pitää tulla ajoissa, että ei synny ylimääräisiä asennus- tai odotuskuluja.

Suunnittelun valmistuttua pystytään aloittamaan tavaroiden pakkaus. Puutavarat pakataan aina viikkoa ennen valmiiksi. Eli jos talotoimitus on viikolla 40, niin tavarat pakataan valmiiksi viikolla 39. Tämä helpottaa tavaroiden varastointia ja pitää pakkauksen hyvässä rytmissä. Liian aikaisin aloitettu pakkaus veisi varastosta liikaa tavaraa valmiisiin paketteihin ja varastomäärät kasvaisivat isommiksi.

Suunnitelmat pyritään saamaan valmiiksi kahta viikkoa ennen talotoimitusta. Näin pystytään varmistamaan hyvä tuotannosuunnittelu ja sitä kautta tavarantoimituksen oikea-aikainen

saapuminen tehtaalle kuten myös työmaalle. Myöhässä tulevat suunnitelmat aiheuttavat kiirettä tuotantoon ja sitä kautta kiireessä syntyy enemmän virheitä.

Tärkeää toimitusten kannalta on myös se, että pohjatyö eli myynti hoidetaan kunnolla. Toimitussisältöön pitää tarkkaan merkitä mitä tavaraa on myyty, ja mihin rakennuksen osa-alueeseen se kuuluu. Asiakkaat tekevät paljon muutoksia myös kauppojen teon jälkeen, joten on tärkeää, että muutokset merkitään aina toimitussisältöön. Näin kaikki pystyvät näkemään muutokset ja osaavat varautua tulevaan.

Talotoimituksessa syntyy paljon jälkitoimituksia ja niistä pyritään pääsemään eroon. Talotoimituksien jälkitoimitukset ja muiden tarvittavien kuljetusten hoitamiseen käytetään tällä hetkellä yleisimmin kolmea kuljetusyhtiötä. Suurimman osan kuljetuksista hoitaa Kiitolinja, joka käy tehtaalla melkein päivittäin. Pohjois-Suomen alueelle kuljetukset hoidetaan yleensä Kuljetus Kovalaisella ja joissakin tapauksissa kuljetuksia lähtee myös Transpoint-kuljetusliikkeen autoilla.

## **4.2. Lähtökohdat tutkimukseen**

Tutkimus tehdään Lappli-Talot Oy:n toimittamista talo- ja autotallitoimituksista. Tutkimukseen valittiin viikkojen 18 - 22 aikana toimitetut toimitukset. Yhteensä toimituksia näiden viikkojen aikana on 45 kpl eli tässä tutkimuksessa otanta toteutettiin kokonaisotantana, tietyinä ajankohtana. Nämä toimitukset valittiin sattumanvaraisesti ja viikot valittiin tältä väliltä siksi, että saatiin mahdollisimman tuoretta tietoa. Tutkimukseen piti kuitenkin valita toimituksia tarvittavan kaukaa, jotta toimituksiin on päässyt syntymään jo toimitusvarmuuteen liittyviä yhteydenottoja.

Tutkimuksessa käydään läpi toimitusten reklamaatiot ja verrataan niiden määrää toimitusvarmuudesta johtuviin reklamaatioihin. Jokaisesta toimitusvarmuuteen liittyvästä reklamaatiosta merkitään ylös, mille osastolle kyseinen reklamaatio on osoitettu. Samalla tutkitaan, mitä tavaraa puuttuu ja merkataan puute sen tavarankohdalle. Tutkimuksen eteneminen on esitetty tarkemmin Liitteen 1 kaavakuvassa, jossa on yleinen esimerkki tutkimuksen etenemiselle.

## **4.3. Kannattavuuden laskenta**

Toisessa tutkimuksessa selvitetään kuinka paljon Lappli-Talot Oy voi säästää, jos toimitusvarmuus saadaan paremmaksi. Jälkitoimituksia syntyy talotoimituksissa välillä pakostakin, koska tavarankohdan laatu voi vaihdella toimituserittäin tai tavaraa on kulunut talon tekemisessä enemmän, kuin on teoreettisesti laskettu.

Tavaroiden arvo lasketaan aina omakustannushinnasta ja hinnat ovat aina alv 0 %. Tavarankohdan puutoksesta johtuvassa tapauksessa lasketaan, paljonko lisätavarankohdan saaminen työmaalle maksaa, eikä sitä, paljonko kyseisen tavarankohdan hankkiminen maksaa yritykselle. Tämä siksi,

että tavara kuuluu toimitukseen, mutta jostakin syystä se on jäänyt pois kuormasta. Jälkitoimitukset työllistävät mm. pakkausta, puuseppiä, maalaamaa ja tuotannon hallintoa. Tavarankäytölle on siis myös laskettava oma kustannuksensa. Tutkimuksessa pakkauksen kustannuksena on käytetty varastomyynnin kautta saatavia varastopaketoinnin hintoja.

Huonon tai kokonaan väärän tavarankäytön tilalle toimitetun uuden tavarankäytön hinta otetaan laskelmiin kokonaisuudessaan mukaan uusien tavarankäytön omakustannehinnalla. Kokonaiskustannuksiin lisätään myös ylimääräisistä toimituksista aiheutuvat kulut.

Rahtikustannukset saadaan myschenker.fi - tietojärjestelmästä, jonne kirjautuvat ylös kaikki Lapli-Talot Oy:ltä lähteneet Kiitolinjan toimitukset. Näiden tietojen perusteella pystytään saamaan tarkka tieto kuljetuksien hinnoista rahtikirjan numerolla. Lisäkustannuksia voi syntyä myös ylimääräisistä asennuskustannuksista, jotka johtuvat toimituksen huonosta toteutuksesta. Kuvassa 6 on esimerkki jälkitoimituksen rahtikustannuksista. Kuvasta on poistettu hinta- ja asiakastiedot, koska ne ovat yritysten välisiä luottamuksellisia tietoja. Matkaa talotehtaalta asiakkaalle tulee yhteensä 751 km. Hintaan ei vaikuta pelkkä matka, vaan hinta määräytyy tavarankäytön painon ja tilavuuden mukaan. Lisäksi kokonaishintaan vaikuttavat polttoainelisa ja asiakkaalle tapahtuva kotijakelu.

The screenshot shows the myschenker.fi website interface. At the top, there are logos for 'mysCHENKER' and 'DB SCHENKER'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Lähetysten selaus', 'Lähetysten suorahaku', and 'Asetukset/Profiilit'. The main content area displays shipment details for a specific shipment (Rahtikirjan nro 20/104). The details are organized into several sections:

- Tunnisteet:** Numero 16432, Lähtöpvm 14.10.2010, Viite.
- Lähetäjä:** 00564079 LAPPLI-TALOT OY, TALOTEHTAANTIE 14, 95440 TORNIO.
- Rahdinmaksaja:** Maksaja 564079 LAPPLI-TALOT OY.
- Hinnoiteltu:** A green banner indicating that the shipment is priced.
- Tavaratiedot:** Kuvaus LISTAA, Kll 1, Kg 190,0, m3 0,81, Lm 0,0.
- Vastaanottaja:** 20900 TURKU.
- Rahdituksen perusteet:** Lähtöpaikka 95440, Maaräpaikka 20900, Etäisyys 751, Rahdituspaino 269,0, Rahditusperuste.
- Hinnoittelukomponentit:** A table showing components like Peruskuljetus / TORNIO->TURKU (751 km), Polttoainelisa (0), and Kotijakelu (0).
- Hinta:** A table showing the price components: Hinta (alv 0%), Alv, and Yhteensä (alv 22%).

Kuva 6. Lähetysten seuranta ja hintatiedot //

Kaikista lähetyksistä ei ole enää saatavilla tarkkoja hintatietoja. Siksi osaan lähetyksistä on käytetty Nettineto-laskentaa. Tämä toiminto löytyy myös myschenker.fi - sivustolta. Kuvassa 7 on esitetty laskelma Tornioista Jyväskylään lähetettävän toimituksen hintatiedoista. Laskennassa otetaan huomioon matkan pituus, rahdin paino, tilavuus ja jakelu yksityishenkilölle. Tästä kuvasta on myös poistettu hintatiedot, mutta tämän

**mySCHENKER** **DB SCHENKER**

mySCHENKER Aikataulut Hinnoittelu Kuljetustilaus Seuranta Työkalut Ohjeet Poistu Suomeksi

→ Aloitussivu → Kiitolinja NettiNeto - Normaalihinnoittelu

**Normaalihinnoittelu** Yksikköhinnoittelu Asetukset/Profiilit **KIITOLINJA**

Profiili Sopimus  
Oletusprofiili 564079-20 **Tee tilaus** Hinnoittelu Sarjahinnoittelu

Sopimus		Lähtöpaikka		Nouto	Määräpaikka	447 km		Jako
Sop.nro	564079-20	Maa	Anna postinumero tai -toimipaikka		Maa	Anna postinumero tai -toimipaikka		
Sopimus	KAPPALETAVARA	FI	95440 TORNIO <b>Hee</b>		FI	40340 JYVÄSKYLÄ <b>Hee</b>		
Vapaavalintainen selite tulostukseen		Alue / Kunta	N/J Enk		Alue / Kunta	N/J Enk		
		94 KEMI	0		40 JYVÄSKYLÄ	0		
		851 Tomio			179 Jyväskylä			

**Lisäpalvelut** **Volyymitiedot** **Laske hinta** **Näytä lisäpalveluhinnat** **Tyhjennä** **Palauta profiiliasetukset** **Tulostus**

VAK   
Pitkä tavara (>2,4m)   
Lämpökuljetus   
Jakelu yksityishenkilöille   
Näytä lisäpalveluhinnat aina

Kg m3  
100 0,5  
Lm EUR FIN  
Rull Teho  
Kuormakoko  
Kappaletavara  
Rahdituspaino  
166 kg

**RAHTIHINTALASKELMA**

Tässä ilmoitettu hinta on lähetysten perushinta. Laskussa oleva lopullinen kuljetusmaksu saattaa sisältää myös erikseen veloitettavia erä.

29.10.2010 11:09:04

Hinta:

Lähetyt: 95440 TORNIO -> 40340 JYVÄSKYLÄ (447 km) / 166 kg  
Rahdituspainon 166 kg laskentaperusteena on käytetty lähetysten tilavuutta (0,500 M3) | Vaarallisia aineita | Jakelu yksityishenkilölle

Sopimus: 564079-20 / KAPPALETAVARA

Komponentit:  
Peruskuljetus 95440 TORNIO -> 40340 JYVÄSKYLÄ 447 km  
VAK lisä  
Kotijakelu  
Polttoainelisa  
Purkumaksu

Tunnusluvut /100 kg nettopainosta  
/100 kg rahdituspainosta

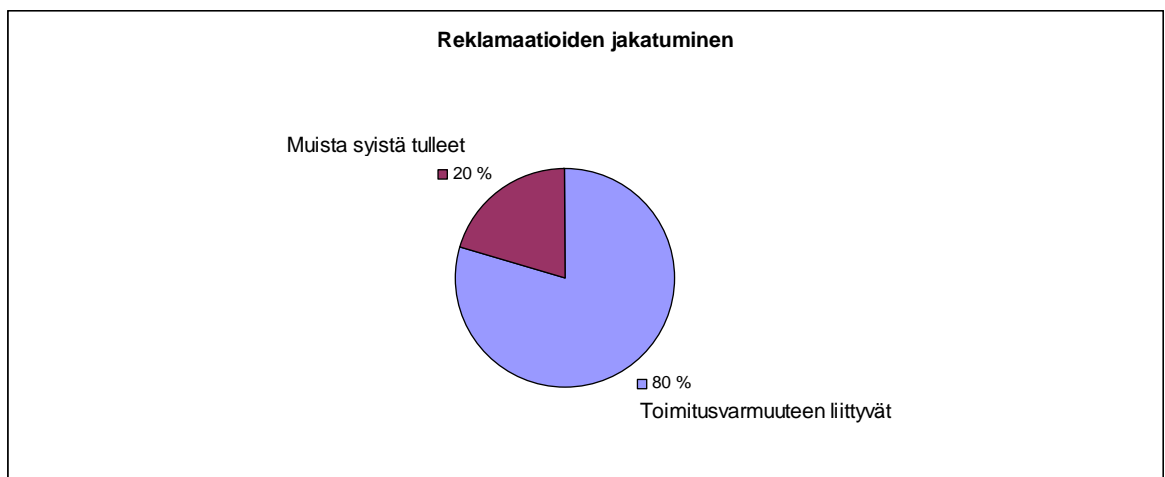
laskennan avulla saadaan suhteellisen oikea hinta kuljetettaville tuotteille.

**Kuva 7. Nettineto-laskuri /7/**

## 5. TALOTOIMITUSTEN TOIMITUSVARMUUS

Tutkimuksessa tutkittiin 45 talo- ja autotallitoimitusta. Lähtötietojen perusteella oli tiedossa, että toimituksissa oli joiltakin osin parannettavaa. Tutkimuksen päätarkoitus oli löytää suurimmat ongelmat ja paneutua niiden kehittelyyn.

Tutkimuskohteiden reklamaatiot päivitettiin viimeisen kerran 29.9.2010 klo 15.30 – 16.00 välisenä aikana. Näiden tietojen perusteella tehty tutkimus paljasti 45 toimituksen toimitusvarmuuden. Reklamaatioita näihin toimituksiin oli syntynyt yhteensä 176 kpl. Näistä 140 kpl oli toimitusvarmuuteen liittyvää eli keskimäärin jokaiseen kohteeseen oli tullut yli 3 reklamaatiota johtuen toimitusvarmuudesta. Kuvassa 8 on jakauma miten reklamaatiot jakautuvat. Tutkimustulosten heikentävänä tekijänä voidaan ottaa huomioon se, että kaikkia reklamaatioita ei pystytä saamaan tutkimukseen mukaan. Reklamaatioita syntyy myös kyseisiin talotoimituksiin myös viimeisen päivityksen jälkeen, koska talonrakentajilla on omat aikataulunsa ja joidenkin talot valmistuvat vasta paljon myöhemmin. Suurin osa reklamaatioista on kuitenkin saatu kirjattua ylös, ja kaikki oleellimmat asiat ovat varmasti tulleet esille näissä reklamaatioissa.



**Kuva 8. Reklamaatioiden jakautuminen**

### 5.1. Toimitusvarmuuden ongelmat

Tämän määrällisen tutkimuksen tehtävänä on vastata tutkimusongelmiin:

1. Minkälainen on Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuus?
2. Miten toimitusvarmuutta voidaan kehittää Lapli-Talot Oy:n talotehtaalla?
3. Kuinka paljon toimitusvarmuuden huono laatu vaikuttaa kannattavuuteen?

Onnistuneella tutkimuksella saadaan luotettavia vastauksia tutkimuskysymyksiin. Tutkimus pitää tehdä rehellisesti, puolueettomasti ja niin, ettei vastaajille aiheudu

tutkimuksesta haittaa /1/. Toimitusvarmuuden tutkiminen toteutettiin aina saman kaavan mukaan. Liitteissä 1 ja 2 on esitetty kaaviokuvat siitä, miten tutkimukset tehtiin.

Tutkimuksen perusteella suurimmat ongelmat esiintyvät näiden tuotteiden kohdalla:

- ulkoverhous
- pellit
- smyygilaudat
- ikkunat
- 21x95 mit
- ovet.

Samat tuotteet ovat tulleet esille työn ohella hoidetuista reklamaatioista ja yhteydenotoista. Muita tuotteita, joiden toimituskyvyn kanssa on ollut ongelmia, ovat esimerkiksi: kantavien rakenteiden palkit (liimapuut, mitallistettu sahatavara ja kertopuut), kipsilevyt ja ikkunakoristeet. Osa ongelmista on havaittu jo etukäteen, ennen kuin lopputyötä on alettu tehdä. Kaikille osastoille jakautuneet virheet on esitetty liitteissä 3-7. Niistä näkee tarkemmin, mitkä tuotteet ovat aiheuttaneet ongelmia tietyille osastoille.

### 5.1.1. Ulkoverhous

Ulkoverhouksen osalta suurin ongelma on siinä, että laskettu määrä ei ole riittänyt. Elementtilinjoilla joudutaan jättämään elementtien saumojen kohdalta lautaa pois. Tämä tarkoittaa sitä, että irtolaudan määrä työmaalle pitää lisätä. Tällä hetkellä määrät pitää lisätä tuotannon hallinnossa. Taulukossa 1 saumalautojen puuttuminen on määritelty 3 puutteella. Määrä on kuitenkin varmasti isompi, koska kohtien ”laskettu määrä ei riitä” ja ”maalattu ulkoverhous loppui kesken” puutokset johtuvat osittain saumalautojen ja muiden linjoilta jääneiden irtolautojen puutoksista. Elementti- ja päätykolmiolinjoille maalataan omat ulkoverhousniput. Linjoilta jää monesti myös ylimääräistä maalattua lautaa ja se pitäisi saada laitettua aina muiden, tehtaalla pakattavan, puutavaran mukaan. Ulkoverhouksen määrien puutoksissa ei ole monesti kyse kuin pienistä määristä.

Isoja määriä ulkoverhousta on pitänyt lähettää työmaalle myös elementtien ja päätykolmioiden teossa sattuneiden virheiden vuoksi. Pakkauksessa on tullut muutamia sekaannuksia, joissa tavaraa ei ole pistetty pakettiin ollenkaan tai tavara on pistetty menemään esimerkiksi väärällä profiililla. Parannuksia pitää kuitenkin miettiä työmaalle toimitettavien lautojen määrittelyyn ja määriin.

**Taulukko 1. Ulkoverhouksen puutteiden syyt**

Syy	Ulkoverhous
Laudoitus ei täsmää	1
Irtolaudat/saumalaudat menemättä	3
Tavaraa ei ole varastossa	1
Jäänyt pois kuormasta/pakkaamatta	2
Pakattu väärä profiili	1



Maalattu ulkoverhous loppui kesken	4
Laskettu määrä ei riitä	6
Päätykolmiot tehty väärin	1
Maalattu väärällä värillä	1
Lisätty ulkoverhousta myöhemmin	1
Elementtien suunnittelussa virhe	1
Myyjä ei ole päivittänyt toimitussisältöä	1
<b>Yhteensä</b>	<b>23</b>

### 5.1.2. Pellit

Peltejä puuttuu lähes puolesta toimituksia. Määrät eivät ole isoja, mutta ne aiheuttavat silti turhia kuluja ja työtä tavaran puutoksien hoitamisessa. Yhtä suurta puutetta on vaikea huomata, mutta monet puutokset johtuvat suunnittelijoiden laskentavirheestä tai siitä, että suunnittelijat eivät välttämättä ole tienneet sitä, minkälainen pelti kuuluu tiettyyn paikkaan. Työn ohella tehdyissä havainnoissa on esiintynyt isoja ongelmia talotoimituksen nostopeltien ja rintapeltien suhteen. Monessa kohteessa nostopellit ovat jääneet tilaamatta kokonaan ja monesti on myös tilattu peltejä liian vähän. Isoimman puutteen aiheuttaa kuitenkin taulukossa 2 esiin tuleva ”vesipelti unohtunut pois/laskettu väärin”.

**Taulukko 2. Peltien puutteiden syyt**

Syy	Pellit
Ikkunat asennettu sisäpintaan	1
Nostopellit loppuu kesken	1
Vesipelti unohtunut pois/laskettu väärin	3
Vesipeltien liitos väärään kohtaan	2
Oven vesipellit tilattu liian leveänä	1
Rintapellit eroavat julkisivukuvista	1
Räystäspellit loppu kesken	1
Vesipellit tilattu liian leveänä	1
Peltien toimittaja jättänyt toimittamatta tai toimittanut liian vähän peltejä	2
Peltien toimittaja toimittanut vääränlaiset pellit	1
Toimitussisällön muutos	1
Talon ja tallin kattopellit eri pinnoilla	1
Kattopeltien toimittaja toimittanut peltiä liian vähän	1
Kuljetusvaurio vesi- ja nostopeltien toimittajan toimituksissa	2
Kaukokiito hukannut peltitoimittajan pellit	1
<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>

### 5.1.3. Smyygilaudat

Elementti- ja päätykolmiolinjoilla pitäisi ikkunoiden ja ovien smyygilaudat sahata valmiiksi oikeaan kokoon ja laittaa kiinni oikeisiin paikkoihin. Suurimmat ongelmat johtuvat juuri siitä, että näitä lautoja ei ole aina ollut elementeissä mukana.

**Taulukko 3. Smyygilautojen puutteiden syyt**

Syy	Smyygit
Ikkunat asennettu sisäpintaan	1
Linjalla ei ole laitettu kaikki paikkoihin	2
Osasta puutuivat kokonaan ja loput liian leveitä	1
Päätykolmioiden smyygit puuttuvat	2
Yläkerran ikkunoiden smyygit puuttuvat	1
Laskettu määrä ei riittänyt	1
Laskettu liian kapea lauta	1
Myyjä myynyt väärän levyiset smyygit	1
<b>Yhteensä</b>	<b>10</b>

### 5.1.4. Ikkunat

Ikkunoiden toimituksissa suurin ongelma on ollut toimittajan pysyminen omassa toimitusajassaan. Taulukosta 4 näkee, että ikkunatoimittaja ei ole 4 kertana ehtinyt toimittamaan ikkunoita sovitussa ajassa. Sesonkiaikana toimittajilla on välillä vaikeuksia saada ikkunat toimitettua oikealle viikolle, ja monesti ikkunat saattavat tulla tehtaalle muutamia tunteja ennen elementtien tekoa. Ikkunoita tulee monesti myös sen jälkeen, kun elementtejä on alettu jo valmistaa. Ikkunat voivat silloin vielä ehtiä kiinni elementteihin, jos osa niistä ehditään asentamaan elementtien teon loppuvaiheessa. Tämä on kuitenkin työlästä ja hidastaa elementtien valmistumista.

Linjoilla tulee välillä ikkunoihin kolhuja tai pahimmassa tapauksessa ne rikkoutuvat kokonaan. Puuseppä pystyy korjaamaan pienet vauriot ja jos ongelma on isompi, niin silloin tilataan tarvittaessa kokonaan uusi ikkuna. Rikki menneiden ikkunoiden tilalle tilattavat uudet ikkunat tilataan suoraan työmaalle, jossa ne joudutaan asentamaan paikalleen. Nämä lisäkorjaukset aiheuttavat aina lisää työtä ja turhia kuluja.

**Taulukko 4. Ikkunoiden puutteiden syyt**

Syy	Ikkunat
Ikkunan sisäpoka vaurioitunut linjalla	1
Ikkunat asennettu väärin paikkoihin linjalla	1
Sisäpoka sekä karmit rikkoutuivat linjalla	1
Kiitolinjan kuljetuksessa rikkoutunut sisäpoka	1
Ikkunat eivät ehtineet tehtaalle, koska ei ehtinyt ajoissa tilata	1
Ikkunatoimittaja A ei kerinnyt toimittaa ikkunoita sovitulle viikolle	4
Lastauksessa mennyt ikkuna rikki	1
Ikkunatoimittaja B toimittamassa ikkunassa vaurio	1

<b>Yhteensä</b>	<b>11</b>
-----------------	-----------

### 5.1.5. 21x95 mit

Niissä kohteissa, joissa 21x95 mit -lautaa puuttui, oli yleisimmäksi syyksi merkitty tavaran liian vähäinen määrä. Tavaran puutoksiin vaikuttaa suurelta osin myös se, että kyseistä tavaraa asiakas voi helposti käyttää moneen muuhun tarkoitukseen kuin sille pakkauslistalla määrättyihin paikkoihin. Laskennallisesti tavaraa voi olla myös oikea määrä, mutta tavaraa voi kulua johonkin paikkaan enemmän kuin on teoriassa laskettu. Pakettiin on voinut tulla myös muutama huonolaatuinen lauta, joita ei voida tai kannata käyttää. Taulukosta 5 näkyy, että kahdessa tutkimuksen toimituksessa olivat 21x95 mit -laudat olleet homeessa. Suurimman ongelman aiheutti kuitenkin tavaran puutos.

**Taulukko 5. 21x95 mit puutteiden syyt**

<b>Syy</b>	<b>21x95</b>
Toimitetut laudat homeessa	2
Jäänyt laittamatta pakettiin	1
Laskettu määrä ei riitä	4
<b>Yhteensä</b>	<b>7</b>

### 5.1.6. Ovet

Ovien osalta suurimmat ongelmat liittyvät toimittajien tekemiin virheisiin. Ovia on toimitettu väärän kokoisina, kätisyydet eivät ole olleet oikeat, ovesa on ollut valmistusvirhe tai kuljetuksessa oveen on tullut vaurio. Tutkimuksessa ei tullut esiin toistuvia virheitä, jotka esiintyvät useaan otteeseen. Taulukosta 6 näkee, että kahdessa tapauksessa syy oli Lappli-Talojen ja muissa tapauksissa syy oli enemmän alihankkijan.

**Taulukko 6. Ovien puutteiden syyt**

<b>Syy</b>	<b>Ovet</b>
Myyjä luvannut toisenlaisen oven, mutta ei ilmoittanut tilausvahvistukseen muutosta	1
Oven ikkuna mennyt rikki joko kuljetuksessa tai asennuksessa	1
Asiakkaalle toimitetussa väliovessa kuljetusvaurio	1
Väliovi toimitettu väärän kokoisena	1
Väliovi tilattu väärällä kätisyydellä	1
Varaston ovi toimitettu väärällä kätisyydellä	1
Parvekkeen ovet toimitettu vääränvärisenä sisäpuolelta	1
Ulko-ovessa valmistusvirhe	1
P04 ovet vääränkätisenä	1
<b>Yhteensä</b>	<b>9</b>

### 5.1.7. Kantavat rakenteet

Kantaviin rakenteisiin kuuluvat lankut ja palkit ovat tärkeässä osassa talon pystytysvaiheessa. Monet palkit ja muut kantavat rakenteet pitää asentaa samaan aikaan kuin elementit, päätykolmiot ja ristikot. Siksi onkin tärkeää, että nämä palkit ovat mukana ensimmäisessä kuormassa. Tutkimuksessa ja toimitusvastaavan toimiessa on monta kertaa tullut vastaan tilanne, jossa muutama tärkeä palkki puuttuu toimituksesta. Joissakin tapauksissa palkeilla on ollut kiire ja ne on pitänyt toimittaa läheisistä rautakaupoista. Lisäkustannuksia syntyy turhista nosturien ja asentajien odotustunneista. Pitää myös muistaa, että kaikkea tavaraa ei löydy läheisistä puutavaraliikkeistä ja vaikka löytyisikin, se on aina kalliimpaa kuin talotehtaan omasta varastosta lähetettäessä. Tavara joudutaan siis joissakin tapauksissa lähettämään tehtaalta työmaalle. Kulut voivat nousta suuriksi, koska työt voivat olla kiinni muutamasta tärkeästä palkista. Kaikki kantavat rakenteet eivät ole kuitenkaan niin kiireisiä, että ne pitäisi saada toimitettu heti. Kiireettömät rakenteet aiheuttavat silti isoja kustannuksia kokonaisuutta ajatellen. Tutkimuksessa tuli esille, että puutteet jakautuivat kolmen tuotteen kesken melko tasaisesti. Taulukosta 7 näkee kuitenkin, että samankaltaisia virheitä eniten kertyi kohtaan ”42x148 laskettu määrä ei riittänyt”. Kyseistä tavaraa oli monesti laskettu liian vähän tai tavaran pituus ei ole ollut riittävä rakennettavaan kohteeseen.

**Taulukko 7. Kantavien rakenteiden puutteiden syyt**

Syy	Kantavat rakenteet
42x197 laskettu määrä ei riitä	2
42x197 piti toimittaa lisää, koska rakennesuunnitelmissa virhe	1
42x197 palkki puuttu pakkauslistalta	1
Toimituksen huonon laadun korjailuun 42x148	1
42x148 laskettu määrä ei riittänyt	4
Liimapuupalkkeja jäänyt pakkaamatta	1
Liimapuupalkit ulkoisesti huonossa kunnossa	1
Liimapuupalkki katkaistu liian lyhyeksi	1
Liimapuupalkkien laskettu määrä ei riittänyt	1
Yhteensä	13

### 5.1.8. Kipsilevyt

Kipsilevyihin kohdistuvia virheitä kertyi yhteensä 6 kpl. Taulukosta 8 näkyy, että muutamassa kohteessa levyjä oli jäänyt lisäämättä pakkauslistalle, jonka vuoksi levyt piti hankkia muualta. Tutkimuksen ohella on tehty havainnointia työn teon ohella. Esiin tulleita havaintoja kipsilevyjen kohdalla olivat tarvittavat levyjen vaihdot, koska kipseihin oli tullut kolhuja lastauksessa tai levyt olivat päässeet jostakin syystä kastumaan.

**Taulukko 8. Kipsilevyjen puutteiden syyt**

Syy	Kipsit
Kipsit pakattu väärän mittaisina	1

Tuulensuojakipsiä jäänyt pakkaamatta	1
Levyjä mennyt rikki elementeistä kuljetuksessa ja lastauksessa	1
Kipsien laskettu määrä ei riittänyt	1
Tarvittavia levyjä jäänyt lisäämättä pakkauslistalle	2
Yhteensä	6

### 5.1.9. Ikkunakoristeet

Tutkimuksessa ikkunakoristeissa ei ollut suurta ongelmaa, mutta puutteita on tullut esiin havaintoja tekemällä. Muutamissa toimituksissa on tullut esiin tapaus, jossa talon julkisivukuvissa on kahta erilaista ikkunakoristetta. Taloon on kuitenkin toimitettu vain yhdenlaista koristetta ja puolet koristeista on jouduttu toimittamaan uudelleen. Tämä aiheuttaa turhia materiaali- ja työkustannuksia. Koristeita ei voi hankkia muualta, koska puusepät valmistavat ne tehtaalla käsityönä. Taulukosta 9 näkyy suurimpana ongelmana ikkunakoristeiden toimittaminen liian lyhyinä. Kyseiset koristeet oli määritelty pakkauslistalle 100 – 200 mm lyhyemmäksi oikeasta mitasta.

**Taulukko 9. Ikkunakoristeiden puutteiden syyt**

Syy	Ikkunakoristeet
Ikkunakoriste liian lyhyt	2
Ikkunakoriste puuttuu pakkauslistalta	1
Mennyt suorat ikkunakoristeet vaikka piti olla antiikkiset	1
Yhteensä	4

### 5.2. Toimitusvarmuuden kehittäminen

Lapli-Talot on kasvattanut talotoimituksiaan vuosi vuodelta ja tulevaisuudessa on tarkoitus toimittaa yhä enemmän talotoimituksia. Tärkeä osa tätä tavoitetta on, että perusasiat toimituksissa saadaan toimimaan hyvin, jolloin pystytään panostamaan kasvuun. Liiallinen kasvu sekoittaa toimitusten laadun, mikäli ei pystytä huolehtimaan pienempienkään toimitusten määrästä. Parannuksia ja kehittelyä on tehty koko ajan ja osa toimitusvarmuuteen liittyvistä parannuksista on syntynyt etukäteen. Nämä kehitysideoita ovat osaltaan omia ehdotuksia ja joukossa on myös muiden työntekijöiden ehdotuksia. Osa ideoista on siis jo toiminnassa ja uusia ideoita mietitään jatkuvasti.

Yleisesti ottaen talotehtaan varastoinnissa ja ostojen optimoinnissa on parannettavaa. Varastoissa on liikaa nimikkeitä ja kaikille tuotteille ei riitä omaa varastointitilaa. Katoksien alle on jouduttu varastoimaan useampaa eri nimikettä, jolloin kaikkia tavaroita joudutaan turhaan siirtelemään edestakaisin. Tämä vaikeuttaa myös pakkaajien työtä, koska heidän työajastaan kuluu suuri osa tavarantoimituksen etsimiseen ja tavarantoimituksen uudelleen järjestelyyn.

Lastauksessa sattuu useasti inhimillisiä erehdyksiä. Paketti voi jäädä laittamatta kuormaan vaikka se löytyy esivalmistelulistalta ja on merkitty koneellekin. Parannuksena tähän voisi toimia viivakoodin lukijan hankkiminen. Pakettikortteihin saisi varmasti helposti lisättyä viivakoodit ja koodin lukijat eivät ole kovin iso hankintaerä. Viivakoodinlukijalla varmistettaisiin, että kaikki tavarat lähtevät. Lastaaja kävisi lukemassa aina autoon nostettavat paketit ja tieto siirtyisi järjestelmään automaattisesti. Lastaaja vain hyväksyisi, että leimatut paketit löytyvät autosta. Lastausta voisi kehittää myös siten, että toiminnanohjausjärjestelmän lastausjärjestelmää voisi kehittää selkeämmäksi ja ikkunaan pitää saada näkymään tarkka lastausaika. Kuljetusyhtiön ajojärjestelijät voivat käydä lisäämässä lastausjärjestelmään tarkan ajan, milloin he ovat tulossa noutamaan talotoimitusta. Viivakoodia tehokkaampi etätunnistus menetelmä on RFID-järjestelmä, joka on vain hankintahinnaltaan kalliimpi. Tämä voisi olla myös yksi vaihtoehto lastauksen ja koko varastoinnin hallintaan.

Tutkimus vaatii tarkempaa tutkimista niiden tuotteiden osalta, joissa on esiintynyt puutteita. Tuotteiden hankinta muilta paikkakunnilta pitää myös olla mahdollista. Tähän auttaa tutkimus, jossa mietitään parhaat tuotteet talotoimitukseen. Tuotteiden pitää olla sellaisia, että niitä saa tarvittaessa myös lähialueen rautakaupoista ja muista toimituspisteistä. Harvinaisia tuotteita ei kannata käyttää talotoimituksessa, koska niiden hankkiminen voi olla hankalaa muilta paikkakunnilta.

### **5.2.1. Ulkoverhous**

Ulkoverhouksen laskennassa on tärkeää tehdä selvät ohjeet ja määräykset mm. siitä, kuka laskee talotoimitukseen tarvittavan ulkoverhouksen määrän. Selkeintä ja järkevintä on laskea määrät jo suunnittelussa, jolloin tuotannon puolella ei tarvitse alkaa lisätä pakkauslistalle tarvittavia määriä. Sauma- ja irtolautojen laskeminen suunnittelussa helpottaa myös maalaamon työskentelyä. Yhden ison määrän kerrallaan maalaaminen on helpompaa kuin pienempien erien maalaaminen elementtien teon jälkeen.

Talotoimitukseen kuuluvan ulkoverhouksen määrän voisi laskea jo paljon aikaisemmin. Tällä hetkellä määrän laskee rakennesuunnittelija siinä vaiheessa, kun hän suunnittelee rakennesuunnitelmia. Suunnitelmat saattavat sesonkiaikana valmistua vasta samana päivänä kuin talo menee linjalle tekoon. Silloin kaikki ulkoverhoukset, jotka on pitänyt maalata, on maalattu myynnin laskemilla määrillä. Nämä luvut saattavat heittää monta sataa metriä verrattuna suunnittelijoiden laskemiin määriin. Pääkuvasuunnittelijat voisivat esimerkiksi laskea talon ulkoverhouksen määrän jo kuukautta ennen kuin talo menee toimitukseen. Näin pystyttäisiin saamaan tarkka lukema jo hyvissä ajoin, eikä suunnitelmien valmistuminen juuri ennen elementtien tekoa olisi haitaksi.

### **5.2.2. Pellit**

Peltien osalta parannusta voisi lähteä miettimään siten, että kuka peltien määrälaskennan suorittaa. Kaikista helpoin ja varmin tapa olisi, jos tavarantoimittaja laskisi taloon tarvittavien peltien määrän. Peltikatoissa tätä samaa systeemiä käytetään yhteistyössä

peltikaton toimittajan kanssa. Peltikaton toimittaja tarkastaa kuvien perusteella, minkä verran kattoon tarvitaan tarvikkeita. Vesipeltien ja muiden taloon kuuluvien peltien toimittajan kanssa voisi tehdä sopimuksen, että he hoitavat peltien määrälaskennan ja samalla oikea-aikaisen toimituksen, kuten tehdään peltikaton toimittajan kanssa. Tämä ei kuitenkaan välttämättä sovi toimittajalle, koska se aiheuttaisi heille paljon lisätyötä. Tätä ideaa voisi kuitenkin miettiä yhdessä peltitoimittajan kanssa ja keksiä uusia ideoita toimituksiin. Olisi myös hyvä käydä suunnittelijoiden kanssa läpi se, miten pellit tulee laskea. Näin ei jäisi epäselvyyttä siitä, miten peltien määrä pitää laskea ja määrittää.

### **5.2.3. Smyygilaudat**

Smyygilautoja on tällä hetkellä nimikkeinä liian monta vaihtoehtoa. Liika vaihtoehtojen määrä materiaaleissa aiheuttaa ongelmia varastoinnissa ja linjojen työskentelyssä. Lautojen pitää mieluummin olla leveämpiä kuin juuri ja juuri sopivia. Linjoilla työskentelevät elementtien rakentajat tietävät ja osaavat itse sahauttaa oikean mittaiset smyygilaudat elementteihin.

Toinen ongelma, johon pitää puuttua, on välimaalattujen smyygilautojen laitto elementteihin. Isoin osa smyygilautoista menee valkoiseksi pohjamaalatulla laudalla, mutta myös valkoista välimaalattua lautaa kuluu paljon. Nyt maalauslinjalle menee maalattavaksi aina jokaisen talotoimituksen pienikin määrä maalattavia lautoja. Parempi vaihtoehto on, kun jokaista 4-6 smyygilautaa maalataan valmiiksi pieni määrä, joissa on tavaraa noin 400–600 metriä. Tällä systeemillä pystytään aina varmistamaan, että tavaraa löytyy, vaikka maalauslinja ei pystyisikään heti saamaan tavaraa valmiiksi. Pienet siirrot aikataulussa helpottuisivat myös, koska välimaalattuja smyygilautoja olisi valmiina pieni määrä varastossa. Maalari pitäisi huolen siitä, että tarvittavia tuotteita olisi aina varastossa riittävä määrä. Samalla on helpompi maalata isompia eriä valkoisella maalilla, koska ei tarvitse olla koko ajan vaihtamassa maalin väriä maalikoneeseen. Smyygilautoja menee jälkitoimituksiin myös useasti ja monesti lauta on välimaalattua. Silloin tulee aina kiire saada tavaraa nopeasti maalattua. Yleensä pienet määrät pystytään maalaamaan käsin, mutta tehokkaampaa on, kun tavaraa on varastossa valmiina.

### **5.2.4. Ikkunat**

Ikkunoiden isoimmat ongelmat liittyvät siis niiden toimitusaikoihin. Toimittaja ei aina pysty kiireisimpänä aikana toimittamaan ikkunoita sovittuun ajankohtaan mennessä. Ikkunoita ei kannata tilata tehtaalte, jos ne eivät ehdi kiinni elementteihin. Tällöin ikkunatoimittaja maksaa ikkunan asennuksen tai hoitaa itse asentajat työmaalle. Helpointa kuitenkin on, että ikkunat saadaan ajoissa tehtaalte. Kiireisimpään aikaan ikkunat voitaisiin tilata tulemaan aikaisemmin tehtaalte. Näin varmistettaisiin, että ikkunat kerkeävät elementteihin. Tämä aiheuttaa kuitenkin ongelmia ikkunoiden varastoinnissa, koska aikaisemmin tulevia ikkunoita pitää varastoida kauemmin. Ikkunatoimittajan valitseminen talotoimitukseen voisi myös auttaa. Ikkunoita toimitetaan pääasiassa tehtaalte kahdelta toimittajalta. Pieniä määriä ikkunoita tulee myös muualta. Toimittajien määrää voisi pyrkiä

lisäämään ja kaupata muidenkin toimittajien ikkunoita. Ne toimittajat, jotka toimittavat ikkunat luvatululle viikolle, pärjäävät muutenkin varmasti paremmin toimituksissa.

Ikkunoihin tulee helposti linjoilla kolhuja tai ne särkyvät joskus kokonaan. Pienet kolhut pystytään paikkamaan puusepällä, mutta paljon joudutaan myös tilaamaan uusia karmeja ja pokia särkyneiden tilalle. Hyviä parannuskeinoja ikkunoiden särkymättömyyteen on vaikea keksiä, mutta yksi parannusehdotus liittyy ikkunoiden toimittajiin. Ikkunat tulevat aina lavalla, johon on paketoitu monta ikkunaa yhteen. Ikkunat on tuettu laudoilla päistä ja nidottu lavaan sekä ikkunoihin kiinni niiteillä. Niitit ovat useasti niitattu liian läheltä ikkunoiden kulmia, jolloin pieniä palasia saattaa irrota helposti ikkunoista. Toimittajille pitää ilmoittaa, että he nitovat ja paketoivat ikkunat tarkemmin, että näitä turhia korjauksia ei pääse syntymään.

### **5.2.5. 21x95 mit**

21x95 mit -puutavaran osalta ei tutkimuksessa tullut esille kuin 4 tapausta, jossa tavaran määrä oli liian vähäinen laskennan osalta. Toimituksia hoitaessa on kuitenkin tullut esiin monta tapausta, jossa tavara ei ole riittänyt. Monesti tavaraa on tarvinnut 50-100 metriä lisää. Tämän tuotteen kohdalla olisi siis syytä miettiä, pitäisikö tavaran määrälaskentaa lisätä hieman, jotta välttyttäisiin turhilta jälkitoimituksilta. Kaksi kertaa kyseinen puutavara oli ollut homeessa. Tavara on voinut olla homeessa jo tavarantoimittajalta lähtiessä. Puu on voinut myös kastua tehtaalla, jos sitä ei ole laitettu sateelta suojaan heti, kun se on otettu vastaan. Puutavaran suojaan saaminen on ehdottomasti tärkeää ja paremmaksi se saadaan myös sillä, että varastot ovat hyvässä järjestyksessä ja tuotteilla on omat katokset, joissa tavaraa pystytään säilyttämään. Tällä hetkellä varastoissa on liikaa tavaraa eikä kaikkia tuotteita saada kunnolla suojaan.

### **5.2.6. Ovet**

Ovien osalta suurimmat ongelmat olivat ovitoimittajien tekemissä toimitusvirheissä. Näistä ei aiheudu yleensä laskua Lappli-Taloille, mutta ne työllistävät silti Lapplin henkilökuntaa. Samalla kärsii koko talotoimituksen maine, vaikka syy ei olisi Lappli-Talojen. Asiakkaalle voi kuitenkin tulla mielikuva, että syy on osittain talotoimittajan, koska toimitus ei ole onnistunut täydellisesti.

### **5.2.7. Kantavat rakenteet**

Talon pystytyksessä tarvitaan monesti tärkeitä kantavia palkkeja. Suunnittelijat merkkäävät kyseiset palkit pakkauslistalle, josta pakkaajat näkevät mitä palkkeja ja kuinka paljon tavaraa paketteihin pitää laittaa. Tutkimuksen ja työn teon ohella on havaittu, että monesti pakkauslistalta on unohtunut jokin palkki, vaikka kuvissa se näkyikin.

Parannuksena unohtamiseen voisi toimia esimerkiksi AutoCad:n kanssa toimiva ohjelma, joka tunnistaa tekstikentästä, mitä ja kuinka paljon palkkeja menee. AutoCad piirustuksiin,



jokaisen palkin kohdalle, voitaisiin merkitä palkkien tiedot esimerkiksi näin: 42x197\_L2525\_24kpl. PiiMega-ohjelmaan voitaisiin koodata ominaisuus, joka tunnistaa suunnitelmista, mitä palkkeja kyseinen talo tarvitsee. Tuotteen koodista tunnistettaisiin tavara, pituus ja kuinka monta kappaletta tätä tuotetta tarvitaan. Tällä ominaisuudella säästyttyisiin monelta unohdukselta ja väärältä painallukselta. Kulut vähenisivät suuresti, koska nostureiden ja työmiesten ei tarvitsisi enää odottaa muutamaa tärkeää palkkia pystytysvaiheessa. Palkki saattaa löytyä myös läheisestä rautakaupasta, mutta siellä hinnat ovat yleensä paljon suurempia kuin talotehtaan omakustannushinnat.

Eniten puutoksia on ollut 42x148 -lankussa. Laskettu määrä ei ole monesti riittänyt tai sitten lähetetty tavara ei ole ollut tarpeeksi pitkää. Pakkauslistalle pitäisi pystyä määrittämään, kuinka pitkää tavaraa pakkauksessa pitää pakettiin laittaa, jotta se sopii hyvin talon tekemiseen.

### **5.2.8. Kipsilevyt**

Kipsilevyjen osalta ei suurta parannettavaa löydy. Lastauksessa ja kuljetuksessa tulee joskus kolhuja kipseihin ja niistä on vaikea päästä eroon. Suunnittelijoiden materiaalilaskuissa ja tuotannon pakkauksessa sattuu myös joskus inhimillisiä erehdyksiä. Inhimillisten virheiden pois saaminen on melkein mahdotonta, mutta pienillä parannuksilla niitä voidaan saada karsittua. Parannettavaa voisi olla elementtien pakkauksessa. Elementtipukit tulisi pakata entistä paremmin ja silloin kipsilevyt eivät joutuisi kosteuden kanssa tekemiseen niin helposti. Levyjen kastuessa pelkkä levyjen vaihto ei välttämättä auta, vaan silloin pitää myös tarkastaa villojen kosteus. Elementtilinjalla on ennen asennettu runkopöydällä kipsien päälle suojamuovi, joka suojaisi kipsiä turhilta kastumisilta. Nyt suojamuovi asennetaan ulkoverhouksen päälle laudoituspöydällä ja ehdotuksena olisi, että suojamuovi laitettaisiin kuten ennen eli runkopöydällä kipsilevyjen päälle.

### **5.2.9. Ikkunakoristeet**

Nurkkalautaa, vuorilautaa ja ulkolevikelautaa menee pieniä määriä melkein jokaiseen talotoimitukseen. Yleensä nämä tavarat menevät valkoiseksi pohjamaalattuna, mutta paljon tavaraa menee myös valkoisella pintamaalilla. Tällä hetkellä jokainen pieni määrä maalataan erikseen talokohtaisesti. Järkevintä olisi maalata pienet niput, jokaista kokoa valmiiksi. Näistä nipuista linjatrukki ja pakkaajat voisivat helposti käydä hakemassa tavaraa tarpeeseen. Maalari pystyisi itse huolehtimaan, että nipuissa on aina riittävästi tavaraa. Nyt maalarin työajasta kuluu iso osa tavarankäytön hakemiseen ja tavaroiden järjestelyyn. Näin välttyttäisiin myös materiaalien rikkoutumiselta.

### 5.3. Toimitusvarmuuden huonosta laadusta johtuvat kustannukset

Tutkimuksessa tutkittiin kuinka paljon Lappli-Talot Oy voi säästää, jos toimituksissa ei tulisi ollenkaan virheitä tai toimitusvarmuutta muuten heikentäviä tapahtumia. Tutkimuksessa jaettiin kulut neljään eri kategoriaan:

- pakkaukseen
- rahtikuluihin
- materiaalikuluihin
- muihin toimituksen kuluihin.

Pakkauksen hintoina on käytetty varastomyynnissä olevia paketoinnin hintoja. Kulut sisältävät ajan, joka on mennyt pakkauksessa, puuseppäpuolella ja tuotannon hallinnon tehtävissä. Ajat on jaettu kolmeen eri ryhmään eli 15 min, 30 min ja 60 min. Aika, joka toimituksen hoitoon on kulunut, on tehty arvioimalla työnteon laajuutta. Pienen puutavara määrän hoitamiseen on käytetty 15 minuuttia laskenta-aikaa. Tapauksen virheen on pitänyt olla myös selvä eli reklamaation hoitaja on selvittänyt asian nopeasti. Esimerkitapaus voi olla vaikka liian vähäisen tavaramäärän toimittaminen, jolloin asian hoitamiseen ei mene muuta aikaa kuin jälkitoimituksen kirjaaminen koneelle. Yleensä laskennassa käytettiin 30 min aikaa, jolloin tavarantoimituksen määrä liikkui kahdessa kolmessa eri tuotteessa. Tuotteet olivat yleensä kuitenkin aina puutavaraa, jolloin paketoinnissa ei aikaa kulu kovinkaan kauaa. Laskennassa käytettiin monesti myös 60 min aikaa, jolloin asian hoitamisessa ja pakkauksessa on kulunut hieman enemmän aikaa. Muutamassa kohteessa 60 min ei riittänyt ja silloin piti laittaa 60 min kahteen kertaan. Tämänkaltaisia tapauksia on esimerkiksi puuseppäpuolen tuotteet, joiden tekemisessä menee aina kauemman aikaa.

Jälkitoimitusten rahtikulut saatiin myschenker.fi - sivustolta. Hinnat saatiin joko suoraan lähetysten tiedoista tai sitten käytettiin sivuston laskentaohjelmaa Nettinettoa. Sivuston hintatietojen esimerkit löytyvät kuvista 6 ja 7.

Materiaalikuluihin laskettiin toisesta paikasta hankitun tavarantoimituksen erotus omaan hankintahintaan. Tämä siksi, että tavarantoimitukset kuuluvat toimitukseen, mutta ne ovat jostakin syystä jääneet toimituksesta pois. Tavarantoimituksen hankkiminen toisaalta on aina kalliimpaa ja erot voivat olla suuria. Laskennassa on otettu huomioon myös huonon tai väärän tavarantoimituksen tilalle toimitetun uuden tavarantoimituksen hankintahinta. Väärää tavaraa voi esimerkiksi olla ikkunakoriste, jonka takaisin hankkiminen ei ole viisasta, koska rahtikulut kasvavat hankintahinnan yläpuolelle. Lähialueelta pienemmän tavarantoimituksen vaihtaminen onnistuu ja kauempaa kannattaa vaihtaa myös isompia toimituseriä.

Muihin kuluihin on laskettu kaikki muut kulut, jotka aiheutuvat huonosta toimitusvarmuudesta. Asentajien suorittama korjaus, joka koskee toimituksen huonoa laatua, voi olla yksi esimerkki. Toimituksen kustannuksiin ei ole laskettu mukaan, jos asentaja on tehnyt virheen ja se on aiheuttanut toimitukselle lisäkuluja. Näihin kuluihin on laskettu myös asiakkaalle maksetut korvaukset, jotka ovat aiheutuneet huonosta tai ei tarvittavan hyvästä toimituksen laadusta.

Taulukosta 10 näkyvät jokaiseen osa-alueeseen kohdistuvat kulut. Isoimmat kulut syntyivät materiaalien osalta. Isot kulut selittyvät hintaerolla, joka syntyy muualta hankitun tavaran erotuksella omiin hankintahintoihin. Muutamia isoja kuluja syntyi, kun jouduttiin hankkimaan kokonaan uutta tuotetta väärän tai huonon tavaran tilalle.

**Taulukko 10. Osa-alueiden kulut (arvonlisävero 0 % €)**

	<b>Pakkaus</b>	<b>Rahti</b>	<b>Materia</b>	<b>Muut</b>
Kohde 1	23,63	0,00	0,00	0,00
Kohde 2	9,45	355,00	509,75	0,00
Kohde 3	80,34	144,35	543,43	0,00
Kohde 4	9,45	116,96	127,24	283,04
Kohde 5	0,00	86,06	400,00	0,00
Kohde 6	0,00	0,00	0,00	50,00
Kohde 7	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 8	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 9	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 10	33,08	0,00	17,76	0,00
Kohde 11	0,00	160,72	165,80	276,28
Kohde 12	33,08	190,00	402,97	224,68
Kohde 13	0,00	0,00	7,14	0,00
Kohde 14	0,00	0,00	141,48	0,00
Kohde 15	118,15	357,23	1594,33	0,00
Kohde 16	47,26	150,00	0,00	0,00
Kohde 17	47,26	15,00	35,80	0,00
Kohde 18	33,08	72,19	67,00	0,00
Kohde 19	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 20	118,15	333,40	924,68	1292,00
Kohde 21	0,00	111,84	0,00	486,00
Kohde 22	23,63	51,51	33,42	0,00
Kohde 23	0,00	0,00	0,00	266,68
Kohde 24	47,26	64,36	101,10	30,00
Kohde 25	85,06	0,00	20,70	0,00
Kohde 26	9,45	0,00	0,00	0,00
Kohde 27	118,15	99,34	31,62	0,00
Kohde 28	23,63	81,99	134,28	536,83
Kohde 29	0,00	0,00	32,34	108,00
Kohde 30	0,00	0,00	96,74	35,00
Kohde 31	0,00	30,00	0,00	290,00
Kohde 32	0,00	100,00	225,35	100,00
Kohde 33	9,45	0,00	482,85	256,00

Kohde 34	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 35	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 36	0,00	0,00	370,68	60,00
Kohde 37	47,26	0,00	0,00	180,00
Kohde 38	70,89	102,02	41,85	0,00
Kohde 39	0,00	0,00	0,00	300,00
Kohde 40	189,04	0,00	283,36	0,00
Kohde 41	47,26	54,40	0,00	0,00
Kohde 42	0,00	0,00	0,00	30,00
Kohde 43	75,61	86,86	136,36	873,91
Kohde 44	0,00	0,00	0,00	0,00
Kohde 45	50,23	0,00	171,10	0,00
<b>Yhteensä</b>	<b>1349,85</b>	<b>2763,23</b>	<b>7099,13</b>	<b>5678,42</b>

Kokonaiskulut kaikille toimituksille kasvoivat noin 17 000€. Taulukosta 11 näkyy, myös keskiarvokulut jokaista toimitusta kohti. Tämän laskelman mukaan jokaista toimitusta kohden voisi säästä lähes 400€ ja vuodessa 300 toimituksen suhteen säästöä tulisi yli 110 000€. Kaikkia kuluja ei voi tietenkään karsia pois, koska inhimillisiä virheitä sattuu kaikille ja niistä on vaikea päästä eroon. Niistä on kuitenkin hyvä ottaa opiksi ja kehittää toimintaa siihen suuntaan, että virheitä ei pääse syntymään niin helposti.

**Taulukko 11. Kokonaiskulut, keskiarvo ja suurin kulu yhdelle toimitukselle (arvonlisävero 0 % €)**

<b>Kaikki yhteensä</b>	16890,63
<b>Keskiarvo kulut toimitusta kohti</b>	375,35
<b>Yhden kohteen maksimi kulut</b>	2668,23

Elementtien ja päätykolmioiden teossa sattui paljon virheitä. Elementtien teossa oli kirjattu yhteensä 9 kpl virheitä ja päätykolmioissa 2 kpl. Kustannukset on jaoteltu kohteittain taulukossa 12. Kohteen 43 virheisiin sisältyy kaksi virhettä, mikä selittää sen, miksi taulukossa on vain 8 kohdetta.

**Taulukko 12. Elementti- ja päätykolmiolinjojen valmistusvirheistä johtuneet kustannukset (arvonlisävero 0 % €)**

Elementtilinjat		Päätykolmiolinjat	
<b>Kohde 6</b>	50,00	<b>Kohde 11</b>	52,00
<b>Kohde 15</b>	1556,32	<b>Kohde 33</b>	303,5
<b>Kohde 20</b>	392,00		
<b>Kohde 28</b>	50,00		
<b>Kohde 32</b>	100,00		
<b>Kohde 33</b>	303,5		
<b>Kohde 39</b>	300,00		
<b>Kohde 43</b>	300,00		

<b>Yhteensä</b>	3051,82		<b>Yhteensä</b>	355,50
-----------------	---------	--	-----------------	--------

Suunnittelun tekemät virheet ovat vähäisemmät ja kustannukset pienemmät. Taulukossa 13 näkee kohteittain kustannukset, jotka ovat syntyneet elementtien ja päätykolmioiden suunnitteluvirheestä.

**Taulukko 13. Suunnittelijoiden tekemät virheet elementti- ja päätykolmiosuunnitelmissa**

Elementit			Päätykolmiot	
<b>Kohde 4</b>	283,04		<b>Kohde 42</b>	30,00
<b>Kohde 43</b>	423,91			
<b>Yhteensä</b>	706,95		<b>Yhteensä</b>	30,00

#### 5.4. Laadun seurannan parantaminen

Lapli-Talot Oy:n laadun seuranta voisi parantaa reklamaatioita tarkentamalla. Reklamaatio pitäisi saada kohdistettua tarkemmin tietylle osa-alueelle. Tätä kautta pystyttäisiin saamaan tietoa toimitusten kokonaislaadusta ja tieto laadusta tulisi aina reklamaatioiden kautta. Tällä hetkellä esimerkiksi elementtilinjalle kirjattava reklamaatio tehdään vain yleisesti elementtilinjoille. Tieto pitää saada yksityiskohtaisemmin ylös ja se auttaa saamaan tietoa mitä on tapahtunut, missä on tapahtunut ja lopulta auttaa selvittämään miksi on tapahtunut. Kuvasta 9 näkyy toiminnanohjausjärjestelmästä löytyvä normaali reklamaatiopohja. Tähän pitää siis lisätä elementtilinjaa koskien tarkempi määritelmä linjasta ja siitä, mitä on tapahtunut. Asiat voisi valita samaan tapaan, kuten valitaan valikoista tuotanto ja elementtilinja.

LaTuWin -- Reklamaatiorekisteri

Reklamaatio nro 18753 Sela

Tekoaika tammikuu

Asiakas

Hälytyspvm 1.12.2010 Rekl. vuosi 2010

Aihe  Tavaranpuute  Muu

Pääkohde Tuotanto

Alakohde Elementtilinja

Käyttäjä

Toimitukset Toimitetut lähetykset (vanha)

Sopimusnro	Erä	Toimvko	Toimitustapa	Kustannus

Iis-lasku Hyvitys-lasku

**Reklamaation hyväksyty lasku**

Lisää lasku

Tositeno 0

Summa

Muuta selitettä/kustannuksia... Kustannus 0,00 sis. ALV

Reklamaatioon liittyvät tuotteet (Tallenna toimitusohje enterillä)

Vaihe	Nimikero	Nimike	Väri	Pituus	Määrä	Poistettu/yks	JälkiToim	JYVko	Lisätty	Tekiä	Toimitusohje

Pajuu

**Kuva 9. Reklamaatio**

Elementtilinjoilla töitä tekevät työntekijät leimaavat itsenä sisään aina tietyn urakan mukaan. Tätä voitaisiin myös tarkentaa ja työntekijät voisivat leimata itsensä sisään aina tietyn työvaiheen mukaan. Työvaiheita ovat esimerkiksi rungon tekeminen ja elementtien laudoittaminen. Näin saataisiin tarkemmin selville, kuka tekee virheen ja esiintyykö näitä virheitä useammin samalla työntekijällä. Virheeseen pitää puuttua työtapaa muuttamalla ja käymällä perusasiat läpi huolellisemmin. Kaikki tiedot löytyisivät koneelta ja asioita olisi helpompi tutkia myöhemminkin.

## 6. TYÖN TULOKSET

Työ käsittelee Lappli-Talojen toimitusvarmuuden mittaamista, sen kehittämistä ja työssä esitetään laskelmat siitä, paljonko lisäkustannuksia syntyy heikommasta toimitusvarmuudesta. Tutkimuksessa tutkittiin 45 talo- ja autotallitoimitusta, joista kaikista kerättiin ylös niihin kohdistuneet reklamaatiot. Nämä reklamaatiot käytiin läpi ja jokaisesta tavarahan puutoksesta tai huonosta toimitusvarmuudesta kirjattiin ylös merkintä. Yhteensä merkintöjä tuli 169 kpl ja toimituksia oli 45 kpl.

Tiedot tutkimukseen kerättiin Lappli-Talot Oy:n toiminnanohjausjärjestelmästä, PiiMegasta. Tiedot otettiin ylös toimituksiin kohdistuneista reklamaatioista. Näistä reklamaatioista saatiin kaikki oleellinen tieto tutkimuksen onnistumiseen. Pitää kuitenkin muistaa, että kaikki tiedot tutkimuksessa eivät voi olla täysin absoluuttisia, koska reklamaatioihin on kirjattu tietoa, joita on kuultu asiakkaalta ja asentajilta. Tavarahan puutos on voinut johtua monessa tapauksessa muustakin, kuten esimerkiksi laskennan epäonnistumisesta. Tavaraa on voinut särkyä lastauksessa tai sitä on kadonnut työmaalta. Nämä asiat pitää muistaa ja ottaa huomioon tutkimusta tarkasteltaessa. Tutkimus antaa kuitenkin yleiskuvan siitä, missä tuotteissa on isoimmat toimitusongelmat ja minkälainen on Lappli-Talot Oy:n toimitusvarmuus.

Toimitusvarmuuden mittaamiseen tässä tutkimuksessa sopi parhaiten virheiden osuuden laskenta. Tämä siksi, että tämän tutkimuksen tuloksista tällä laskelmalla saadaan paras kuvaus toimitusten onnistumisista. Kaavaa 4 käyttämällä saadaan virheen prosentuaaliseksi määräksi 3,8 %. Tämän laskeman lukema voidaan tulkita monella tapaa, mutta itse näen sen talotoimittajalle kohtalaisena tuloksena. Parannettavaa löytyy ja jos lukema saataisiin tippumaan, esimerkiksi alle 2 %:iin niin sitten lukema voisi olla jo hyvä.

Taulukossa 11 nähdään keskiarvokulut toimitusta kohti. Näiden laskelmien perusteella 1 % vastaa siis kustannuksiltaan noin 100€. Eli jos toimitusvarmuus saataisiin laskemaan 2 %, niin silloin kulut laskisivat huomattavasti, koska ylimääräisiä toimituksia, korjailuja ja hankintoja tulisi vähemmän. Vuodessa tämä voisi tehdä noin 55 000 € säästöt, jos käytetään talotoimitusten vuosittaisena laskentamääränä 300 toimitusta.

Asia johon kannattaa kiinnittää huomiota, on elementtien ja päätykolmioiden valmistuksessa tapahtuneet virheet. Taulukossa 14 näkyy valmistus- ja suunnitteluvirheiden määrät. Näitä lukemia, varsinkin valmistusvirheiden määrää, voidaan pitää suurina. Nämä lukemat on otettu huomioon kokonaisvirheiden määrässä eli nämä selittävät osaltaan suuren lukeman. Linjakohtaisesti virheet jakautuvat 2, 3 ja 4 virheeseen. Eli jokaisella linjalla on tehty virheitä, mutta yksi linja on tehnyt kaksi kertaa enemmän kuin toinen linja. Suunnitteluvirheitä ei ole niin monta ja ne ovat jakautuneet usealle eri suunnittelijalle.

**Taulukko 14. Valmistus- ja suunnitteluvirheet**

9	Elementeissä valmistusvirhe
2	Päätykolmioissa valmistusvirhe
2	Elementeissä suunnitteluvirhe

1	Päätykolmioissa suunnitteluvirhe
---	----------------------------------

Talojen valmistuminen oikeaan aikaan oli tutkimuksen mukaan todella hyvä, koska vain yhden kerran päätykolmiot olivat tulleet työmaalle myöhässä. Tässä pitää ottaa kuitenkin huomioon, että tutkimus tehtiin reklamaatioihin kirjattujen asioiden pohjalta ja on voinut olla mahdollista, että muutama myöhästymisen on jäänyt kirjaamatta. Tavarat saadaan siis toimitettua perille ajoissa, mutta tavaran määrissä ja laadussa on parannettavaa.



## 7. YHTEENVETO

Työssä oli tarkoituksena tehdä tutkimus Lapli-Talot Oy:lle, josta selviää talotehtaan toimitusvarmuuden taso. Selvitys tehtiin tutkimuksella, jossa käytiin läpi talotoimitusten reklamaatioita. Samalla tehtiin havainnointia talotehtaan tuotantolaitoksessa. Tutkimuksen ja havainnoinnin avulla saatiin myös ideoita, miten talotehtaan logistiikkaa ja muita toimintatapoja voitaisiin kehittää. Kehityksiä on pyritty miettimään tutkimuksessa tulleiden tuotteiden osalle. Ideat on pyritty miettimään yksinkertaisiksi ja ellei ideat ole suoraan toteutuskelpoisia, niin niiden olisi ainakin tarkoitus herättää mielenkiinto lisätutkimuksia kohtaan.

Tutkimuksessa oli haasteellista reklamaatioiden todenpitävyys, koska reklamaation todellista syytä oli välillä vaikeaa saada selville. Reklamaatioihin on asiat kirjattu ylös niin kuin asiakas, asentaja tai joku muu talotoimitukseen kuuluva henkilö on asian esittänyt. Varminta tietoa on tietenkin tullut silloin, kun joku Lapli-Talot Oy:n työntekijöistä on käynyt paikan päällä ja todennut tilanteen paikkansapitävyyden. Yleisesti ottaen tutkimuksesta saatiin kuitenkin hyvä yleiskuva niistä tuotteista ja toimintatavoista mihin pitäisi paneutua.

Jatkotutkimuksena Lapli-Taloille voi suositella ABC-analyysin tekemistä, jossa tuotteet luokiteltaisiin omiin ryhmiin. Jaottelun avulla saadaan selville, mitä tuotteita pitää seurata viikoittain ja minkä kaikkien tuotteiden hankintoja tulee seurata tarkemmin. Ostojen eräkoot tulee myös tutkia tarkkaan ja miettiä niille optimaaliset koot. Talotehtaan tuotteet pitää käydä läpi niin, että niillä on hyvä saatavuus muualtakin Suomesta. Tällä varmistetaan jälkitoimitusten toimitusvarmuus ja nopeus, koska tuotteet saa noudettua kiireellisesti muualtakin.

Lapli-Talot voivat myös parantaa reklamaatioiden kirjausta toiminnanohjausjärjestelmään. Asiat on hyvä saada ylös yksityiskohtaisemmin ja tarkemmin, jotta asia voidaan tutkia paremmin myös jälkikäteen. Ohjelma pystyisi näin keräämään tietoa automaattisesti toimitusvarmuuteen liittyen ja samalla tämä mittari toimisi osana laadunseurantaa.

## 8. LÄHDELUETTELO

- /1/ Heikkilä, Tarja, Tilastollinen tutkimus, 7. painos, Edita Prima Oy, 2008
- /2/ Imppola, Jorma, Logistiikan peruskurssi, [WWW-dokumentti], <<http://www.tritonia.fi/vanha/ov/logi/kokoteos.html>>, 13.11.2010
- /3/ Karrus, Kaij E., Logistiikka, 3. painos, WSOY, 2001
- /4/ Lappli-Talot Oy, PiiMega toiminnanohjausjärjestelmä, 1.9–30.11.2010
- /5/ Lappli-Talot Oy, Taloesite perinteiset, Art-Print, 2010
- /6/ Lappli-Talot Oy, Toimitustapaselostus ja laatumääritteet 2011
- /7/ MySchenker, Sopimusasiakkaille tarkoitettu palvelu, [WWW-dokumentti], <<https://www.myschenker.fi/online/s/login.aspx>>, 15.11.2010
- /8/ Opasmedia Oy, Varastohallinnan kehittäminen, [WWW-dokumentti], <<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kehittaminen/>>, 13.11.2010
- /9/ Pientaloteollisuus, Tietoa pientaloista, [WWW-dokumentti], <[http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa\\_pientaloista](http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa_pientaloista)>, 09.10.2010
- /10/ Sakki, Jouni, Tilaus-toimitusketjun hallinta, 7. painos, Jouni Sakki Oy. 2009
- /11/ TIEKE, Toimitusvarmuus, [WWW-dokumentti], <[http://www.tieke.fi/julkaisut/oppaat\\_yrityksille/sahkoisen\\_kaupankaynnin\\_aapinen/tavara\\_virtojen\\_hallinta/toimitusvarmuus/](http://www.tieke.fi/julkaisut/oppaat_yrityksille/sahkoisen_kaupankaynnin_aapinen/tavara_virtojen_hallinta/toimitusvarmuus/)>, 22.11.2010
- /12/ Vaara, Pentti, Lappli-Talot Oy, Toimitusjohtaja, sähköpostikeskustelu, 29.11.2010
- /13/ YLE, Omakotitaloja rakennetaan ensi kesänä taas hurjaa tahtia, [WWW-dokumentti], <[http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2010/02/omakotitaloja\\_rakennetaan\\_ensi\\_kesana\\_tas\\_hurjaa\\_tahtia\\_1419997.html](http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2010/02/omakotitaloja_rakennetaan_ensi_kesana_tas_hurjaa_tahtia_1419997.html)>, 02.11.2010

## **9. LIITELUETTELO**

Liite 1. Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkiminen.

Liite 2. Lapli-Talot Oy:n kannattavuuden tutkiminen koskien toimitusvarmuutta.

Liite 3. Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet elementtilinjojen virheet.

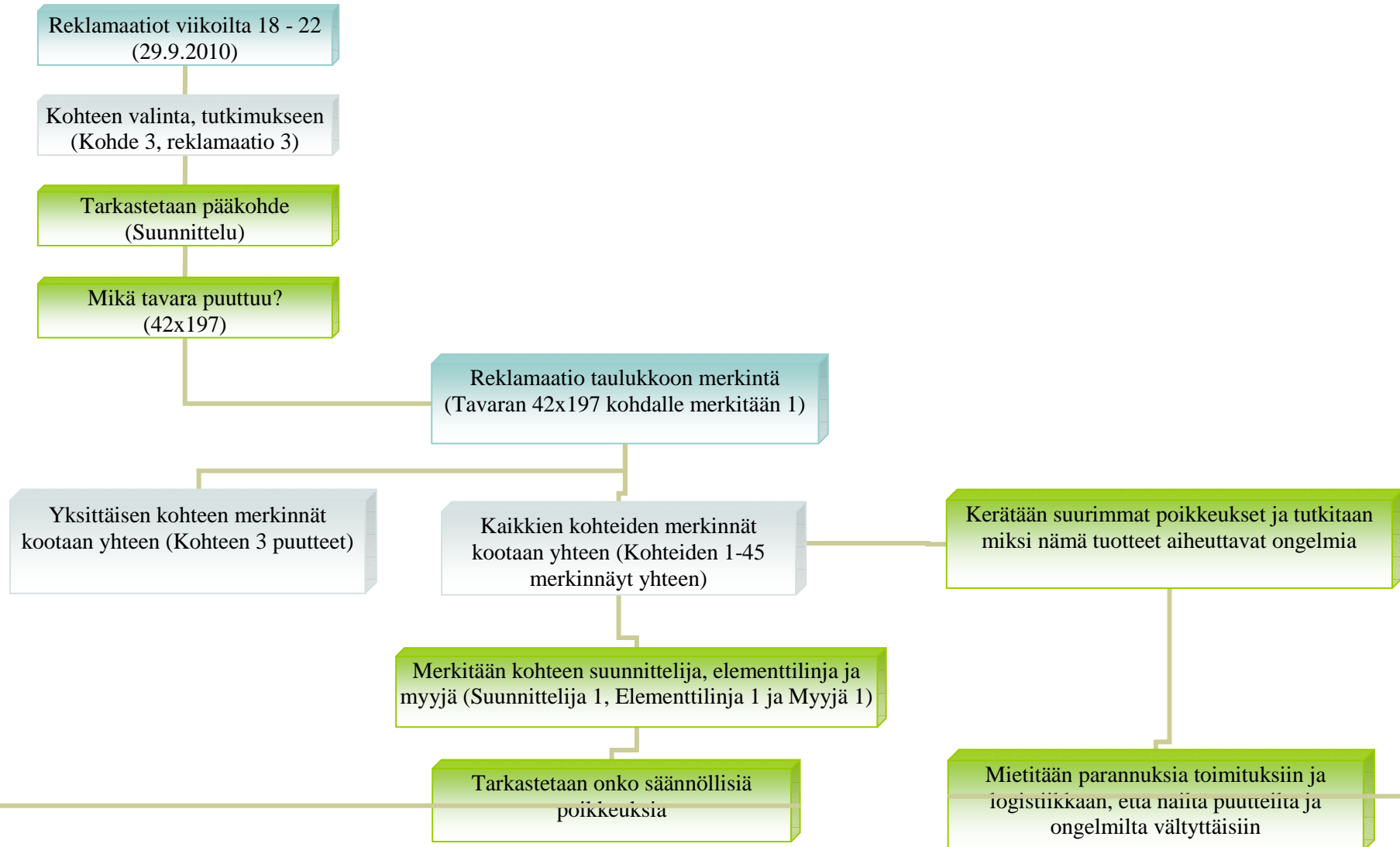
Liite 4. Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet pakkauksen ja kuljetuksen virheet.

Liite 5. Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet suunnittelun virheet.

Liite 6. Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet myynnin ja tilausvahvistuksen virheet.

Liite 7. Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet toimittajien virheet.

Kuvaus siitä, miten toimitusvarmuutta koskeva tutkimus toteutettiin. Suluissa on esitetty aina esimerkki tietystä kohteesta ja sen tutkimuksen etenemisestä.



Kuvaus siitä, miten kustannuksia koskeva tutkimus toteutettiin. Suluissa on esitetty aina esimerkki tietystä kohteesta ja sen tutkimuksen etenemisestä.



Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet  
elementtilinjojen virheet

Liite 3

Taulukossa näytetään elementtilinjoille kohdistuneet puutokset ja virheet.

Määrä	Materiaali
4	Ulkoverhous
0	Kipsit
1	Pellit
0	21x95
0	42x198/63x198
1	42x148
0	Liimapuut
0	Pilarikengät
0	Aluskate
0	Nurkkalauta
5	Smyygit
1	Jakolistat
0	48x98
0	Vällykaista
0	20x95 valkoinen pohjamaali
0	Kiila-ankkurit
3	Ikkunat
0	21x95 raakapontti
0	Ikkunakoristeet
0	Ulkolevikelaudat
0	38x95
0	Ikkunan ja oven ristikot
0	Ovet
1	48x48
1	28x95 painekyllästetty
0	25x100 ruodelauta
0	45x95
0	Rakennuskalvo
0	Villat
1	60x60
0	Maalaus
0	Autotallin ovi
0	IV-koje
0	Ovi+ikkunak. Vuorilaudat
0	25x50
0	Palahuopa
0	42x66
9	Elementeissä valmistusvirhe
2	Päätykolmioissa valmistusvirhe
1	Päätykolmioiden myöhästyminen

Lappli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet pakkauksen ja kuljetuksen virheet

Liite 4

Taulukossa näytetään pakkaukselle ja kuljetukselle kohdistuneet puutokset ja virheet.

Määrä	Materiaali
10	Ulkoerous
3	Kipsit
0	Pellit
2	21x95
0	42x198/63x198
0	42x148
3	Liimapuut
0	Pilarikengät
1	Aluskate
1	Nurkkalauta
1	Smyygit
3	Jakolistat
0	48x98
0	Vällykaista
0	20x95 valkoinen pohjamaali
0	Kiila-ankkurit
2	Ikkunat
1	21x95 raakapontti
0	Ikkunakoristeet
1	Ulkolevikelaudat
0	38x95
0	Ikkunan ja oven ristikot
0	Ovet
0	48x48
0	28x95 painekyllästetty
1	25x100 ruodelauta
0	45x95
1	Rakennuskalvo
2	Villat
0	60x60
0	Maalaus
0	Autotallin ovi
0	IV-koje
0	Ovi+ikkunak. Vuorilaudat
0	25x50
0	Palahuopa
0	42x66

Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet suunnittelun virheet

Liite 5

Taulukossa näytetään suunnitteluun kohdistuneet puutokset ja virheet.

Määrä	Materiaali
8	Ulkoverhous
3	Kipsit
11	Pellit
4	21x95
4	42x198/63x198
4	42x148
1	Liimapuut
0	Pilarikengät
1	Aluskate
0	Nurkkalauta
3	Smyygit
2	Jakolistat
2	48x98
2	Vällykaista
3	20x95 valkoinen pohjamaali
0	Kiila-ankkurit
0	Ikkunat
0	21x95 raakapontti
3	Ikkunakoristeet
3	Ulkolevikelaudat
1	38x95
0	Ikkunan ja oven ristikot
0	Ovet
2	48x48
0	28x95 painekyllästetty
1	25x100 ruodelauta
1	45x95
1	Rakennuskalvo
2	Villat
0	60x60
1	Maalaus
0	Autotallin ovi
0	IV-koje
1	Ovi+ikkunak. Vuorilaudat
1	25x50
0	Palahuopa
0	42x66
2	Elementeissä suunnitteluvirhe
1	Päätykolmioissa suunnitteluvirhe



Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet myynnin ja tilausvahvistuksen virheet

Liite 6

Taulukossa näytetään myyntiin ja tilausvahvistukseen kohdistuneet puutokset ja virheet.

Määrä	Materiaali
1	Ulkoverhous
0	Kipsit
2	Pellit
0	21x95
0	42x198/63x198
0	42x148
0	Liimapuut
1	Pilarikengät
0	Aluskate
0	Nurkkalauta
1	Smyygit
0	Jakolistat
0	48x98
0	Vällykaista
0	20x95 valkoinen pohjamaali
1	Kiila-ankkurit
1	Ikkunat
0	21x95 raakapontti
1	Ikkunakoristeet
0	Ulkolevikelaudat
0	38x95
0	Ikkunan ja oven ristikot
2	Ovet
0	48x48
1	28x95 painekyllästetty
0	25x100 ruodelauta
0	45x95
0	Rakennuskalvo
1	Villat
0	60x60
0	Maalaus
1	Autotallin ovi
1	IV-koje
0	Ovi+ikkunak. Vuorilaudat
0	25x50
0	Palahuopa
0	42x66

Lapli-Talot Oy:n toimitusvarmuuden tutkimuksessa esiin tulleet toimittajien virheet

Liite 7

Taulukossa näytetään toimittajiin kohdistuneet puutokset ja virheet.

Määrä	Materiaali
0	Ulkoverhous
0	Kipsit
6	Pellit
1	21x95
0	42x198/63x198
0	42x148
0	Liimapuut
0	Pilarikengät
0	Aluskate
0	Nurkkalauta
0	Smyygit
0	Jakolistat
0	48x98
0	Vällykaista
0	20x95 valkoinen pohjamaali
0	Kiila-ankkurit
5	Ikkunat
0	21x95 raakapontti
0	Ikkunakoristeet
1	Ulkovikelaudat
0	38x95
3	Ikkunan ja oven ristikot
7	Ovet
0	48x48
0	28x95 painekyllästetty
0	25x100 ruodelauta
0	45x95
0	Rakennuskalvo
0	Villat
0	60x60
0	Maalaus
0	Autotallin ovi
0	IV-koje
0	Ovi+ikkunak. Vuorilaudat
0	25x50
1	Palahuopa
0	42x66