

Miika Parviainen

# KULJETUSTILAUSTEN SÄHKÖISTÄMI- NEN VAARALLISIA AINEITA LÄHETTÄ- VÄSSÄ YRITYKSESSÄ

Opinnäytetyö

Logistiikan koulutusohjelma

Huhtikuu 2016



<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Miika Parviainen	Insinööri	Huhtikuu 2016
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		54 sivua
Kuljetustilausten sähköistäminen vaarallisia aineita lähettävässä yrityksessä		
<b>Toimeksiantaja</b>		
Vantaco Oy		
<b>Ohjaaja</b>		
Lehtori Raimo Päivärinta		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda varastohotellina toimivalle yritykselle Vantaco Oy:lle toimiva sähköinen kuljetustilausjärjestelmä. Sähköisen kuljetustilausjärjestelmän tulee olla helppokäyttöinen ja erilaisiin lähetyksiin helposti mukautuva. Tavoitteina järjestelmälle olivat lisäksi huokeat käyttökustannukset ja sopivuus muuttuvissa tilanteissa.</p> <p>Järjestelmän toteutus on käytännössä kehityshanke, jossa eri lailla toimivista olemassa olevista toimintamalleista luodaan yhtenäinen järjestelmä. Lähtötilanteessa toiminnot ovat neljässä eri lailla toimivassa yksikössä. Lähetyksiä lähetetään päivittäin usealla eri kuljetusliikkeellä varastohotelliasiakkaiden omilla kuljetussopimuksilla ja kuljetustilaukset sekä kuljetuksien paperit toteutetaan monella eri tavalla.</p> <p>Markkinoilla olevista toimijoista löytyi helposti varteenotettava kumppani, jonka palveluilla järjestelmää otettiin käyttöön. Kyseessä on Pohjoismaiden johtava palveluntarjoaja Unifaun. Sen kuljetustenhallintajärjestelmä tarjoaa kaiken tarvittavan siihen, että Vantacon kaikki kotimaan lähetykset oli mahdollista saada toimimaan yhtenäisesti.</p> <p>Teoriaosuudessa lukijaa tutustutetaan kuljetuksiin, kuljetuksissa tarvittaviin dokumentteihin, sähköisiin sanomiin ja vaarallisten aineiden määritelmiin ja säädöksiin. Teorian on tarkoitus selventää empiirisessä osiossa läpi käytävää kuljetustilausjärjestelmäprosessia, jossa etenkin vaaralliset aineet ja dokumentit ovat erittäin merkittävässä roolissa.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena Vantacolla on toimiva sähköinen kuljetustilausjärjestelmä, joka on helppokäyttöinen ja toimintavarma. Unifaunin tarjoama kattava raportointimahdollisuus ja valmiit yhteydet suurimpien kotimaan kuljetusliikkeiden kanssa ovat auttaneet hallitsemaan ja yhtenäistämään kaiken lähtevän kappalevaraliikenteen kotimaassa.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
asiakirjat, logistiikka, maakuljetus, sähköinen viestintä, vaaralliset aineet		

Author (authors)	Degree	Time
Miika Parviainen	Bachelor of Engineering	April 2016
<b>Thesis Title</b> The Electrification of Transport Orders for the Company Delivering Dangerous Goods		54 pages
<b>Commissioned by</b> Vantaco Oy		
<b>Supervisor</b> Raimo Päivärinta, Senior Lecturer		
<p data-bbox="164 728 300 763"><b>Abstract</b></p> <p data-bbox="164 801 1398 949">The objective in this bachelor thesis was create an electric transportation order system for warehouse hotel in Vantaco Ltd. The aim was to create a system that would be easy to use and adaptable for different kind of shipments. Also, cheap running costs and suitability in changing situations are preferred.</p> <p data-bbox="164 987 1406 1167">The format of the thesis is a development project. At the beginning stage, delivery functions are in four different operation models and daily shipments are delivered with many different transportation companies. Most of the shipments are processed on a customer's contract, and transportation orders and shipping documents are carried out in many different ways.</p> <p data-bbox="164 1205 1398 1317">It was fairly easy to find a suitable service provider on the market, a market leading company in Nordic countries, Unifaun. Their transportation management system offers all that is needed for all Vantacos domestic shipments.</p> <p data-bbox="164 1355 1353 1429">The theoretical section in this thesis discusses transportations, transportation documents, electronic messages, and definitions and decrees of dangerous goods.</p> <p data-bbox="164 1467 1406 1646">As a result, this bachelor's thesis provides a well-functioning electric transport order system for Vantaco Ltd. The system is easy to use and operationally reliable. Unifaun's comprehensive reporting possibilities and ready connections with the biggest transportation companies in Finland have helped to manage and harmonize all domestic transports.</p>		
<p data-bbox="164 2011 320 2047"><b>Keywords</b></p> <p data-bbox="164 2085 1321 2121">documents, logistics, road transport, electronic communication, dangerous goods</p>		

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	KULJETUKSET OSANA LOGISTIIKAN TOIMINTOJA.....	6
2.1	Logistiikan toiminnot .....	7
2.2	Kuljetukset ja kuljetusmuodot toimitusketjussa .....	9
2.3	Tiekuljetukset kotimaassa.....	11
3	VAARALLISET AINEET TIEKULJETUKSISSA .....	13
3.1	Vaarallisten aineiden määritelmä.....	14
3.2	Vaarallisten aineiden lainsäädäntöä ja kalustovaatimuksia .....	18
3.3	Rahtikirja- ja pakkausmerkinnät vaarallisten aineiden kuljetuksissa.....	19
4	SÄHKÖISET SANOMAT, DOKUMENTIT JA STANDARDIT .....	21
4.1	Sähköiset sanomat ja kuljetustilaukset .....	21
4.2	Rahtikirja kotimaankuljetuksille .....	23
4.3	Kolliosoitelaput.....	26
5	KULJETUSTILAUSTEN SÄHKÖISTÄMISPROSESSI.....	28
5.1	Vantaco Oy.....	29
5.2	Sähköistämisen aloitus.....	29
5.3	Yhteistyökumppani Unifaun .....	30
5.4	Lähtökohdat ja sähköistämisen jaottelu osastoittain .....	31
5.4.1	Jauhemaalivarasto .....	32
5.4.2	Automaalivarasto ja teollisuusmaalivarasto.....	44
5.4.3	Sonet- varasto.....	45
5.5	Valmis järjestelmä.....	47
6	JOHTOPÄÄTÖKSIÄ JA POHDINTAA .....	47
	LÄHTEET.....	51

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Vantaco Oy, joka on tuotantolaitos Vantaalla. Vantacon yksi liiketoimintayksikkö on varastohotelli, jossa toimitaan usealla erilaisella toimintamallilla asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. Näistä toimintamalleista on tarkoitus yhtenäistää yksi osa-alue: kuljetustilausten tekeminen. Opinnäytetyön on tarkoitus kuvata prosessi, jossa suurin osa kotimaan kuljetustilauksista sähköistetään ja toimeenpannaan yhden järjestelmän avulla.

Kuljetustilausten sähköistäminen on Suomessa kehittynyt hitaammin kuin muissa pohjoismaissa. Vuonna 2011 Suomessa noin 40 % kuljetustiedoista on liikkunut sähköisesti, kun taas Ruotsissa luku on yli 90 %. Logistiikkayritysten liitto onkin vuodesta 2009 alkanut määrätietoisesti ajamaan kehitystä samalle tasolle kuin naapurimaissamme. Ensimmäisiä selkeitä ja näkyviä esimerkkejä tästä olivat vuonna 2011 käyttöön otettu uusi rahtikirjastandardi ja vuonna 2012 käyttöön otettu uniikki rahtikirjanumerointi. (Logistiikkayritysten Liitto ry 2011.)

Suurista kuljetusliikkeistä Kaukokiito ja Schenker ovat ensimmäisinä ottaneet ison askeleen sähköisten kuljetustilausten maailmaan. Kaukokiito loppuvuonna 2014 ja Schenker keväällä 2015 ilmoittivat asiakkailleen, että kaikista ei-sähköisesti tilatuista kuljetuksista peritään jatkossa ylimääräinen maksu. Posti uudisti myös vuoden 2015 aikana palveluhinnastonsa ja lisäsi samanlaisen palvelumaksun.

Vantacon kannalta tämä kuljetusliikkeiden kehitys aiheutti tarpeen järjestelmälle, josta sähköisiä kuljetustilauksia voitaisiin jatkossa luoda. Lähetykset kulkevat asiakkaiden kuljetussopimuksilla, eikä ylimääräisten kustannusten ilmaantumisen heidän laskuilleen ollut optimaalinen tilanne. Tämän välttämiseksi sähköistämisprosessi käynnistettiin nopealla aikataululla lokakuussa 2014 ja sopivia palveluja ja keinoja eri lailla toimiviin palveluyksiköihin aloitettiin kartoittamaan.

Lisähaasteena toimeksiantajan tapauksessa sähköisiin tilauksiin liittyen on suuri vaarallisten aineiden osuus lähtevästä tavarasta. Arviolta 40 % lähetyksistä sisältää jotakin YK-numeroa sisältävää tuotetta ja yhteensä niitä on vali-

koimissa noin viisikymmentä eri kuljetusnimike-, pakkausryhmä-, yms. vaihtoehtoa. Vaarallisten aineiden merkittävä osuus pudotti mahdollisten yhteistyökumppaneiden vaihtoehtoja

Sähköisiä kuljetustilauksia välittävä palvelu nimeltä Unifaun nousi melko nopeasti potentiaalisesti ratkaisuksi Vantacolle. Unifaunin kanssa yhteistyötä tekevät Suomen suurimmat kuljetusliikkeet, joiden kautta myös Vantacon asiakkaiden toimitukset suurelta osin lähtevät. Mahdollisuus integroida palvelu Vantacon käyttämään toiminnanohjausjärjestelmään oli myös yksi lisäsy yhteistyön aloittamiseen. Unifaunin valmiina olevat toiminnot vaarallisten aineiden lähettämiseen, huokeat kustannukset ja helppo käyttöösiytyminen ratkaisivat päätöksen yhteistyön aloittamisesta hyvin nopealla aikataululla.

Opinnäytetyö toimii toimeksiantajalle kehityshankkeena, ja toimeksiantajan näkökulmasta kuljetustilausten sähköistämisen on tarkoitus nopeuttaa rahti-asiakirjojen tekemistä, vähentää virheitä ja parantaa asiakaspalvelua. Vantacon sertifioituihin laatujärjestelmiin liittyvä jatkuva parantaminen ja niihin liittyvä toimintojen kehittäminen luovat omalta osalta toimintojen kehitystarvetta, ja sähköiset työkalut tukevat tämän kaltaista toimintaa.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys tutustuttaa lukijaa kuljetusten, vaarallisten aineiden määritelmiin, kuljetusdokumenttien ja sähköisten sanomien maailmaan. Kotimaan maantiekuljetuksien toiminta, rahtikirjat ja kolliosoitelaput ovat oleellinen osa prosessia toimeksiantajan näkökulmasta, kun sähköinen liikenne hoituu käytännössä Unifaunin ja sen yhteiskumppaneidensa välillä.

## 2 KULJETUKSET OSANA LOGISTIIKAN TOIMINTOJA

Kuljetukset ovat olennainen osa logistiikkaa. Yhdessä varastoinnin kanssa ne ovat tärkeitä osia logistiikan luomassa arvoketjussa ja logistisessa prosessissa. Erilaisten tuotteiden valmistamiseen ja olemassaoloon liittyy kuljettamista monessa elinkaaren vaiheessa. Yhdessä monien muiden työvaiheiden kanssa muodostuu kokonaislogistiikka, joka tarkoittaa sarjaa erillään suoritettavista toimenpiteistä ja työtehtävistä. (Sakki 2014, 11.)

Kuljetusmuodot kuvastavat sitä elementtiä tai välinettä, miten kuljetus suoritetaan, ja niitä on viisi ryhmää. Yleisesti kuljetukset jakautuvat maantiekuljetuksiin, rautatiekuljetuksiin, vesikuljetuksiin, ilmakuljetuksiin ja putkikuljetuksiin. (Hokkanen ym. 2011, 85.) Tässä opinnäytetyössä ja toimeksiantajalle tehtävässä järjestelmässä keskitytään maantiekuljetuksiin ja niiden osalta lähinnä kotimaan sisäiseen liikenteeseen.

## 2.1 Logistiikan toiminnot

Logistiikka sisältää niin informaatio-, raha- ja materiaalivirtojen käsittelyä. Fyysinen tavaran käsittely on helpointa mieltää logistiikaksi, mutta liikuttaakseen tavaraa on tarve liikuttaa myös rahaa ja informaatiota. Logistiikka onkin ketju, jossa toiminnot virtaavat eri järjestyksissä tarpeesta riippuen. (Hokkanen ym. 2011, 69.) Optimaalisesti toimiessaan ketju käynnistyy informaatiosta, joka aloittaa sen toiminnot. Oikea informaatio oikeaan aikaan kaikille osapuolille toimitettuna takaa logistiikan sujuvuuden ja asiakastarpeen tyydyttämisen. (Logistiikan Maailma 2015e.)

Hankintatoimi on keskeisessä roolissa aloittamaan logistiset toiminnot niin fyysisellä kuin informatiivisella tasolla. Hankinnan rooli yritykselle ja sen menestykselle on myös keskeinen. Materiaalien hankinta kattaa suuren osan yritysten liikevaihdosta teollisuudessa ja kaupan alalla. Teollisuuden keskiarvoksi on laskettu noin 65 % ja kaupan alalle 60 – 80 %. Hankinnat jaetaan yritystoiminnassa neljään ryhmään:

- Koneiden, laitteiden ja kiinteistöjen hankinta eli investoinnit
- Raaka-aineiden, puolivalmisteiden, työkalujen ja muiden tuotantotarvikkeiden hankinnat
- Kalusteiden ja toimistotarvikkeiden hankinnat omaan käyttöön
- Alihankinnat

Kuljetukset jaetaan yleensä kahteen kategoriaan, sisäisiin ja ulkoisiin kuljetuksiin. Sisäisillä kuljetuksilla tavaraa liikutetaan oman yrityksen sisällä osastojen välisesti, osastojen sisäisesti tai vaihtoehtoisesti eri valmistuspaikkojen välillä. Ulkoiset kuljetukset tarkoittavat niitä kuljetuksia, joissa materiaalien siirtoa varten tarvitsee poiketa yleiselle tielle tai vaihtoehtoisesti vesialueelle. Kuljetukset

voidaan ryhmitellä myös kauko- ja lähikuljetuksiin, jolloin käytetään kilometrin pituista matkaa määritelmänä lähikuljetukselle. (Hokkanen ym. 2011, 70-83.)

Varastointi on oleellinen osa monen yrityksen liiketoimintaa. Varastoinnilla tarkoitetaan fyysistä tavaran säilyttämistä ja erilaisia toimintoja, joita varastossa tehdään. Kysyntä-toimintaketju on riippuvainen siitä miten yrityksen varastointia toteutetaan. (Logistiikan Maailma 2015f.) Liiketoiminnoissa yleisimpiä käytössä olevia varastoja ja varastotyyppisiä ovat seuraavat:

- Raaka-aine- ja tarvikevarastot
  - Tarve kun tuotteiden toimitusaika, kuljetus- ja hankintakustannukset ja saanti voivat olla ongelma
- Välivarastot
  - Muodostuvat yrityksen toiminnoissa, kun tehdään esimerkiksi taloudellinen tuotantoerä, puolivalmisteiden tekoa, tai halutaan pitää toimitusajat lyhyinä
- Käyttöainevarastot
  - Yrityksen koneiden ja laitteiden polttoaineet ja voiteluaineet
- Varaosavarastot
  - Tuotannon ja toiminnan jatkuvuuden kannalta tarvittavia pienosia ja tarvikkeita, joita ei ole välittömästi saatavilla
- Jätevarastot
  - Toiminnasta muodostuvat jätteet ja pakkausmateriaalijätteet

Kaikista varastotyypeistä koituu yrityksille kustannuksia, joten niiden tasoja yritetään optimoida sopiviksi omien tarpeiden pohjalta. (Karhunen ym. 2008, 302-305.)

Materiaalinkäsittely on käytännössä kaikkea sitä fyysistä käsittelyä, jota tehdään varastossa ja tuotannossa. Kuljettaminen ei sinänsä ole materiaalikäsittelyä, mutta sisäisissä siirroissa kuljettaminen voidaan laskea käsittelyksi. Materiaalinkäsittely koostuu useista vaiheista ja muodostaa oman toimintojen kokonaisuuden logistissa toiminnoissa. Käsittelyä voidaan tehdä manuaalisesti tai erilaisilla laitteilla. Erilaiset keräily-, hyllytys- ja autojen purku- sekä lastaus-toiminnot ovat tyypillisimpiä käsittelyn muotoja. (Hokkanen ym. 2011, 139 - 143.)

Tuotantomuodot määritellään asiakkaiden palvelun tarpeen mukaan. Tarve koostuu yleisesti standardituotteista tai räätälöidyistä tuotteista. Tuotantoa voidaan toteuttaa esimerkiksi varasto-ohjautuvasti, jolloin valmistus tapahtuu



myyntiennusteiden mukaan. Tilausohjautuvana tuotanto sen sijaan käynnistyy tilauksesta ja tällöin räätälöinnin mahdollisuus helpottuu. (Bonnier Pro 2015, luku 5.)

Huolinta on merkittävässä asemassa kun kyseessä on ulkomaankauppa tai kansainväliset kuljetukset. Huolitsija järjestee kuljetukset, käsittelee ja tulla tavarat ja tekee tarvittavat dokumentit lähetystä varten. (Hokkanen ym. 2011, 119 -121.) Huolinta on aikojen saatossa laajentunut merkitykseltään ja nykyään sitä voidaan pitää monipuolisia logistisia palveluita tarjoavana palvelukonaisuutena. (Logistiikan maailma 2015a.)

Kaikki toiminnot sisältyvät amerikkalaisen Michel Porterin luomaan arvoketjun malliin. Toiminnot ovat jaettu siinä kahteen pääryhmään: perustoimintoihin, joita ovat tulologistiikka, operaatiot, lähtölogistiikka, myynti ja markkinointi sekä huolto ja jälkimarkkinointi ja toiseen pääryhmään tukitoiminnot, joita ovat hankinnat, tekniikan kehittäminen, voimavarojen hankinta ja infrastruktuuri. Mallin idea on luoda analyysi siitä, miten eri toiminnoissa työskentelevät voivat luoda toiminnalle lisäarvoa ja saada palvelun tai tuotteen myydyksi. Toisaalta lisäarvon tulee ylittää siitä aiheutuneet kustannukset. (Sakki 2014, 10.)

## 2.2 Kuljetukset ja kuljetusmuodot toimitusketjussa

Tavaroiden kuljetukset maalla, merellä ja ilmassa yhdistävät logistiikan toimintoja toisiinsa ja ovat tärkeänä osana kokonaislogistiikkaa. Eri kuljetusmuotojen avulla teollisuuden yritykset pystyvät pitämään tuotantolinjat toiminnassa, kauppoissa on hyödykkeitä ja kuluttajilla tavaraa. Toimivat ja aikataulussaan liikkuvat kuljetukset ovat etenkin ostajan roolissa toimivalla osapuolella liiketaloudellisesti ja toiminnallisesti oleellisia. (Inkiläinen ym. 2011, 106.)

**Tiekuljetukset** ovat kumipyörillä varustettujen ajoneuvojen tavarakuljetuksia. Yleisimmät ajoneuvotyypit kuljetuksia varten ovat pakettiautot, kuorma-autot, perävaunuyhdistelmät. Kaluston tarkemmat määritykset riippuvat kaluston kokonaismassasta ja akselien määrästä. Kaupallinen tavarankuljetus maanteilla on luvanvaraista toimintaa ja sääntely koskee niin kalustoa kuin kuljettajaakin. Suomessa toimitukset tilaajan ja ostajan välillä ovat suurelta osin tiekuljetuksia. (Karhunen ym. 2008, 31 -35; Logistiikan Maailma 2015b.)

**Rautatiekuljetukset** ovat nimensä mukaisesti rautateillä liikkuvia kuljetuksia. Suomessa rautatieliikennettä hoitaa monopoli-asemassa tällä hetkellä VR-Yhtymä ja rataverkkoa on noin 6000 kilometriä, josta suuri osa on yksiraiteista. Muihin kuljetusmuotoihin verrattuna kuljetuksien reitit ja aikataulut ovat tiukemmin sidottuja, johtuen melko niukasta rataverkostosta. Rautatiekuljetuksia käytetäänkin suurien volyymien ja pitkien etäisyyksien kuljetusmuotona, koska silloin sen edut tulevat hyötykäyttöön niin taloudellisesti kuin ympäristöystävällisyydessäänkin. Suomen rautatieverkon raideleveys on 1524 mm ja se on leveämpi kuin niin kutsuttu raideleveyden standardi 1435 mm. Suurempi raideleveys rajoittaa kansainvälistä rautatieliikennettä Suomeen ja Suomesta pois. (VR Transport. 2015; Karhunen ym. 2008, 127 -148.)

**Merikuljetukset** ovat merkittävässä roolissa maailmankaupan kannalta. Suurin osa Suomeen tulevasta tavarasta tulee yhdistelmäkuljetuksena, jossa merikuljetus on merkittävässä roolissa Suomen sijainnista johtuen. Suurin osa viennistäkin lähtee kohti määränpäättään yhdistelmäkuljetuksena, joka on niin ikään riippuvainen merikuljetuksesta. Suomessa on kymmeniä satamia, mutta noin 80 % tavarasta liikkuu kymmenen suurimman kautta. Vesitse kuljetetaan kaikenlaista tavaraa ja se on edullinen, mutta hidas kuljetusmuoto. (Logistiikan maailma 2015d; Karhunen ym. 2008, 193 -194.)

**Lentokuljetukset** ovat nopein ja kallein vaihtoehto tavarankuljettamiseen. Helposti ja nopeasti pilaantuvat tuotteet sekä kalliit komponentit ja tärkeät varaosat ovat säännöllisen lentorahdin mukana kulkevaa tavaraa. Kuriiriyhtiöiden pikarahdit kulkevat myös ilmateitse ja niiden mukana liikkuu asiakirjoja ja esimerkiksi näytelähetyksiä. Lentorahti on kansainvälisen ilmakuljetusliiton, IATA:n, ja kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön, ICAO:n, osalta tiukasti säädeltyä ja rajoitettua. (Karhunen ym. 2008, 290 -298.)

Viides kuljetusmuoto on **putkikuljetukset**. Putkia pitkin kuljetetaan pääasiassa suurten volyymien tuotteita, kuten kaasua ja öljyä. Putkikuljetukset ovat hitaita ja joustamattomia sekä alkuinvestoinnit putkijärjestelmälle ovat suuret. Valmiissa järjestelmässä kuljettaminen on sen sijaan halvempaa kuin millään muulla kuljetusmuodolla, joten jatkuvaan liikenteeseen ja tarpeeseen se on potentiaalinen vaihtoehto. (Waters. 2003, 316.)

Oikea kuljetusmuoto on monesti selkeä valinta, kun ostaja ostaa tuotteen toimittajaltaan. Muuttuvia tekijöitä tilaus-toimitusketjussa on kuitenkin paljon, joten suunniteltu raaka-aine toimitus laivalla Kiinasta Suomeen voi muuttua saldivirheen tai laatuongelmien takia lentorahdiksi. Kuljetuskustannukset voivat tällöin moninkertaistua, mutta mahdollinen tuotannon keskeytyminen on todennäköisesti suurempi tappio. Kuljetusmuoto muodostaakin tärkeän osan toimitusketjun toiminnassa ja oikeanlainen kuljetusmuotojen yhdistäminen tekee prosessista tehokkaan taloudellisesti ja toiminnallisesti. (Waters. 2003, 316 - 317.)

### 2.3 Tiekuljetukset kotimaassa

Suomessa tavarakuljetukset liikkuvat suurimmaksi osin kuorma- ja pakettiautoilla. Kumipyöräliikenteen osuus kaikesta tavaraliikenteestä on lähes 90 % tonnimääräisesti laskettuna ja kuljetustapahtumia on vuodessa noin 50 miljoonaa matkaa. (Inkiläinen ym. 2011, 110–111.) Kuorma-autojen liikennesuorite vuosittain on lähes 3300 miljoonaa kilometriä ja pakettiautojen noin 3900 miljoonaa kilometriä (Liikennevirasto 2014, 9). Kaikista kuljetustapahtumista suoritteiden osuus on noin 70 % ja laskennallisesti neljä viidestä on sellaisia, joita ei voi muilla kuljetusmuodoilla suorittaa sopivan infrastruktuurin puuttumisen takia (Bonnier Pro 2015).

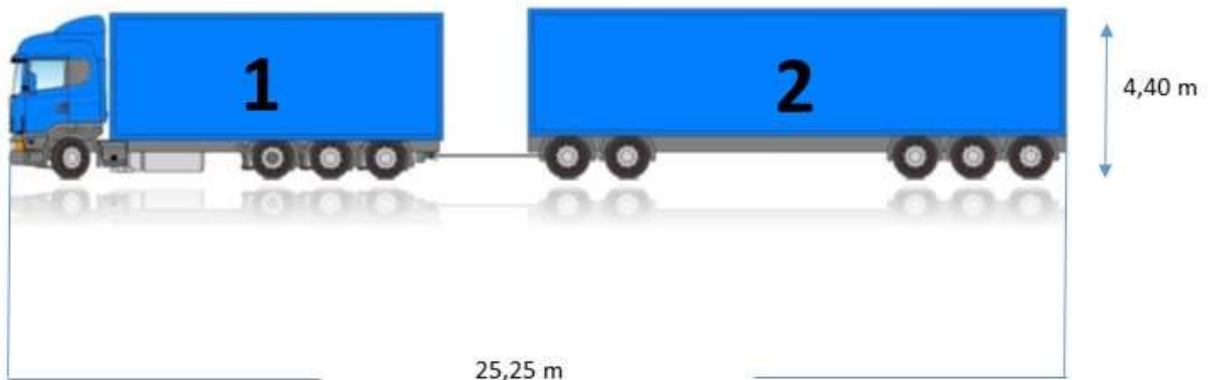
#### **Kalusto, massat ja mitat**

Ajoneuvolaki määrittelee kuljetukseen käytettävän auton luokituksen. Luokkia laissa on kolme ja ne määräytyvät kokonaismassan mukaan. Kokonaismassaan summataan nimensä mukaan kaikkien tekijöiden painot eli itse ajoneuvon massa, polttoaineen ja kuorman massat sekä kaikkien lisävarusteiden massat. Tavarankuljetukseen tarkoitettu auton luokituksella N1 – pakettiauto kokonaismassa voi olla enintään 3500 kg. Mikäli 3500 kg täyttyy, niin ajoneuvon luokitus vaihtuu kuorma-autoksi. Pienemmän N2 – kuorma-auton luokituksen saa ajoneuvo, jonka kokonaismassa on enintään 12000kg ja vähintään 3500kg. Suuremmat ajoneuvot luokitellaan luokkaan N3 – kuorma-auto, tällöin tarkoitetaan kokonaismassan olevan vähintään 12000kg. Ajoneuvoihin liitettä-

vät perävaunut on laissa määritelty hinattavaksi laitteeksi ja luokittelut ovat kokonaismassojen mukaan O1 - O4. (Karhunen ym. 2008, 34 -35; Ajoneuvolaki 2015.)

Kansalliset ja kansainväliset säädökset rajoittavat ajoneuvojen ja yhdistelmien enimmäismassaa ja mittoja. Enimmäismassat ovat riippuvaisia muun muassa akselimääristä, niiden etäisyydestä ja yhdistelmän koostumuksesta. Suomessa viimeisimmät muutokset säädöksiin on otettu käyttöön 1.10.2013. Tuolloin asetuksen mukainen maksimimassa yhdistelmälle määriteltiin 76 tonniin. Ajoneuvon maksimaalinen korkeus määritettiin 4,40 metriin ja pituuden sekä leveyden osalta pidettiin voimassa aikaisemmin määritetyt maksimiarvot 25,25 m ja 2,6 m. (Logistiikan maailma 2015c; SKAL 2013.)

Kuvassa 1 on havainnollistettu mitä maksimitat tarkoittavat. Kuvan esimerkissä on yhdeksän akselin ajoneuvoyhdistelmä, jolle 76 tonnin kokonaismassaa voidaan hyödyntää. Tällöin 65 % perävaunujen massasta tulee kohdistua paripyörille. Kuormatilojen, kuvassa numeroin 1 ja 2 varustetut osuudet saavat olla enintään ulkomitoiltaan 21,42 metriä. (VNA 407/2013, 2015.)



Kuva 1. Ajoneuvoyhdistelmän mittoja. (SKAL 2013.)

Ajoneuvoyhdistelmän kokonaismassa on siis suurimmillaan 76 tonnia. Esimerkin omaisesti yksittäinen kaksiakselinen kuorma-auto on kokonaismassaltaan enintään 18 tonnia. Kokonaismassa kasvaa akselimäärän mukaan ja viisiakselisen kuorma-auton enimmäismassa on enimmillään jo 42 tonnia. Mikäli määräyksistä on tarvetta poiketa voi liikenteen turvallisuusvirastolta hakea poikkeuslupaa laissa säädettyihin vaatimuksiin. (VNA 407/2013, 2015.)

## Luvanvaraisuus

Maanteillä tapahtuva maksua vastaan tehtävä tavarankuljetus on pääsääntöisesti luvan varaista. Lupa voi olla yhteisölupa, liikennetraktorilupa tai kotimaan liikennelupa. Kotimaan liikennelupia ei enää myönnetä uusille yrittäjille vaan yhteisölupa on korvannut sen. Yhteisölupa oikeuttaa rahtaamaan tavaraa kotimaassa, Euroopan talousalueella eli EU-maissa, Islannissa, Liechtensteinissa ja Norjassa, lisäksi lupa on voimassa myös Sveitsissä. Ahvenanmaalla lupa ei ole voimassa. Siellä tavaraliikennettä varten on hankittava lupa Ahvenanmaan maakuntahallitukselta. Yhteisölupa on voimassa viisi vuotta kerrallaan ja sen edellytyksenä on ammattitaito, vakavaraisuus ja rikkeettömyys. Suomessa lupia myöntää ELY-keskus ja se myös valvoo, että luvan edellytykset pysyvät kunnossa. Valvontaa tehdään vähintään kerran vuodessa. (Laki 21.7.2006/693; Logistiikan maailma, 2015c; ELY-keskus 2015.)

### 3 VAARALLISET AINEET TIEKULJETUKSISSA

Vaarallisten aineiden tiekuljetusmäärä on vuonna 2012 ollut 12 miljoonaa tonnia. Suurin osa kuljetuksista, 64 % eli noin 7,5 miljoonaa tonnia on erilaisia polttoaineita ja muita palavia nesteitä. Syövyttävät aineet, kuten hapot, ovat seuraavaksi yleisimpiä kuljetettavia vaarallisia aineita noin 18 %:n osuudella, joka tonneissa tarkoittaa noin 2,1 miljoonaa. Kaikesta tavaraliikenteestä vaarallisten aineiden osuus on noin 4 %, joten vaarallisia aineita kulkee päivittäin joka puolella Suomea niin kappaletavara- kuin säiliöautokuljetuksina. (Trafi VAK- tilasto 2012.)

Luokiteltujen aineiden kuljetukset ovat tarkasti säänneltyjä kansainvälisesti, kansallisesti ja kuljetusmuotokohtaisesti. Kansallisia ja kuljetuskohtaisia eroavaisuuksia säädöksistä löytyy ja tätä varten UNECE, Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio, kehittää keinoja yhtenäistämistä varten. Säästösten harmonisointi ja yhdenmukaistaminen on tarpeen, jotta ihmisten ja ympäristön turvallisuus olisivat mahdollisimman hyvin turvattuina aineiden liikkessa sijainnista ja kuljetusmuodosta riippumatta. (Unece 2015.)

### 3.1 Vaarallisten aineiden määritelmä

Lain vaarallisten aineiden kuljetuksista (2.8.1994/719) mukaan määritelmä aineille on seuraava: *Vaarallisella aineella tarkoitetaan ainetta, joka räjähdys-, palo-, tartunta- tai säteilyvaarallisuutensa, myrkyllisyytensä, syövyttävyytensä taikka muun sellaisen ominaisuutensa vuoksi saattaa aiheuttaa vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Lakia sovelletaan myös vaarallisiin seoksiin, esineisiin, välineisiin, tavaroihin, tyhjiin pakkauksiin, muuntogeenisiin organismeihin ja mikro-organismeihin.*

Kuljetettavat vaaralliset aineet luokitellaan yhdeksään luokkaan ominaisuuksiensa mukaan. Luokat ovat vaarallisuusasteidensa mukaan jaoteltu eri divisiiooniin ja pakkausryhmiin. Luokitukset ja niihin sisältyvät alaluokat on jaoteltu seuraavasti (Tukes 2015.):

- Luokka 1 Räjähdeet
- Luokka 2 Kaasut
- Luokka 3 Palavat nesteet
- Luokka 4
  - 4.1 Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet
  - 4.2 Helposti itsestään syttyvät aineet
  - 4.3 Aineet, jotka reagoivat veden kanssa muodostan palavia kaasuja
- Luokka 5
  - 5.1 Hapettavat aineet
  - 5.2 Orgaaniset peroksidit
- Luokka 6
  - 6.1 Myrkylliset aineet
  - 6.2 Tartuntavaaralliset aineet
- Luokka 7 Radioaktiiviset aineet
- Luokka 8 Syövyttävät aineet
- Luokka 9 Muut vaaralliset aineet ja esineet

Pakkausryhmät täydentävät soveltuvilta osin luokituksen. Pakkausryhmät merkitään roomalaisin numeroin I, II tai III. Ryhmä I sisältää erittäin vaaralliset aineet, ryhmä II vaaralliset aineet ja III vähäistä vaaraa aiheuttavat aineet. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 192.) Mikäli aine kuuluu pakkausryhmään I pitää sen pakkauksen olla huomattavasti pakkausryhmän III tuotetta kestävämpi. Voidaankin sanoa, että pakkausryhmä on oleellinen osa vaarallisen aineen luokitusta ja sitä miten vakavaa vaaraa aine voi aiheuttaa. Pakkausryhmiä ei voida soveltaa kaikille kuljetusluokille, kuten räjähteille ja kaasuille, joiden vaarallisia ominaisuuksia ei pelkästään pakkaamisella voida lieventää.

**Luokkaan yksi** kuuluvat kiinteät ja nestemäiset aineet, jotka aiheuttavat vahinkoa ympäristössään reagoimalla kemiallisesti lämpötila-, paine- ja muodonmuutosominaisuuksillaan. Räjähteiksi luokitellaan myös pyrotekniset aineet, jotka reagoivat eksotermisesti muodostaen muun muassa valoa ja ääntä. Räjähteet jaotellaan eri vaaraominaisuuksiensa mukaan kuuteen eri divisioonaan. Divisioona 1.1 on massaräjähdyksivaaralliset aineet ja esineet, 1.2 sirpaleräjähdyksivaaralliset, 1.3 vähäistä räjähdys- tai sirpalevaaraa aiheuttavat palovaaralliset aineet ja esineet, 1.4 vähäistä vaaraa aiheuttavat räjähteet, 1.5 erittäin epäherkät ja massaräjähdyksivaaralliset aineet ja esineet sekä 1.6 erittäin epäherkät aineet ja esineet. Pakkausryhmiä niille ei ole määritetty vaan on sovittu räjähteiden kuuluvan pakkausryhmään II. Räjähteiden luokitukseen lisätään vielä yhteensopivuusryhmä, joka merkitään divisioonan jälkeen kirjaimella A-N ja S. Kuljetuksissa tyypillisesti liikkuvia luokan yksi tuotteita ovat pyrotekniikka, ilotulitteet ja erilaiset ammukset. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 197–208.)

Kaasut kuuluvat **luokkaan kaksi** ja ne ovat ominaisuuksiensa mukaan jaoteltu kolmeen eri divisioonaan. 2.1 sisältää palavat kaasut, 2.2 palamattomat kaasut ja 2.3 myrkylliset kaasut. Olomuotonsa mukaan niillä on lisäksi kahdeksan erilaista ryhmää, mutta pakkausryhmiä kaasuilla ei ole. Happi, hiilidioksidi, nestekaasu ja helium ovat esimerkkejä maanteillä liikkuvista kaasuista. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 224–228.)

Palavat nesteet muodostavat **luokan kolme** ja ne jaotellaan pakkausryhmiin leimahduspisteen ja kiehumispisteen perusteella. Leimahduspisteellä tarkoitetaan lämpötilaa, jossa aine alkaa höyrystymään ja kipinä aiheuttaa höyryn syttymisen. Pakkausryhmän I aineiden kiehumisen alkamispiste on alle 35

°C:sta. Pakkausryhmät II ja III määritetään leimahduspisteen avulla. Aineet joiden leimahduspiste on alle 23 °C:sta kuuluvat pakkausryhmään II ja välillä 23 - 60 °C:sta leimahtavat ovat pakkausryhmää III. Erilaiset polttonesteet kuuluvat myös luokkaan kolme, vaikka niiden leimahduspiste on yli 60 °C:sta. Kevyt ja raskaspolttoöljy, diesel ja kaasuöljy luokitellaan vaaralliseksi niin kauan kun leimahduspiste on alle 100 °C:sta. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 233-235.)

**Luokka neljä** on jaoteltu kolmeen päädivisioonaan ja ne sisältävät erityyppisiä vaaraa aiheuttavia aineita. Luokitukseen 4.1 kuuluvat helposti syttyvät kiinteät aineet ovat helposti palavia, jotka voivat syttyä kitkan vaikutuksesta. Itsereaktiiviset aineet ovat sen sijaan termisesti epästabiileja. Ne voivat hajota voimakkaasti lämpöä aiheuttaen ilman mitään reaktioon osallistuvaa toista komponenttia. Itsereaktiivisten aineiden kuljetukset ovat monesti lämpötilavalvottuja. Luokitukseen 4.1 kuuluu vielä kolmas ryhmä aineita, jotka ovat epäherkistetyt kiinteä räjähdysaineet. Aineet ovat alkoholilla tai vedellä kostutettuja tai muuten laimennettuja, jotta räjähdysominaisuudet ovat saatu eliminoitumaan. Divisioonan 4.2 aineet ovat helposti itsestään syttyviä. Ryhmään kuuluvat aineet ovat joko itsestään kuumenevia tai sellaisia aineita, jotka ilman kanssa muodostavat syttymisvaaran. Kolmas divisioona luokitus 4.3 sisältää veden kanssa reaktiivisia aineita. Ominaisuuksiltaan tämän luokan aineet muodostavat veden kanssa kosketuksiin joutuessaan kaasuja, jotka voivat muodostaa ilman kanssa räjähtäviä seoksia. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 238- 253.)

Hapettavat aineet ja orgaaniset peroksidit jakavat **kuljetusluokan viisi** kahteen divisioonaan. Luokka 5.1 on hapettavien kiinteiden ja nestemäisten aineiden luokka. Tämän tyyppisiä aineita ovat ne jotka aiheuttavat muiden materiaalien palamista. Luokan aineet jaotellaan pakkausryhmiin sen perusteella miten lyhyt palamisaika aineen selluloosaseoksella on. Luokan 5.2 aineet ovat orgaanisia peroksideja. Orgaaniset peroksidit ovat vetyperoksidijohdannaisia ja ne ovat alttiita eksotermisille reaktioille normaaleissa ja kohotetuissa lämpötiloissa. Pakkausryhmiä orgaanisilla peroksideilla ei ole. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 256- 262.)



**Luokkaan kuusi** kuuluvat myrkylliset aineet ja tartuntavaaralliset aineet. Luokan 6.1 myrkylliset aineet ovat terveydelle haitallisia aineita suun, ihon tai hengitysteiden kautta altistettuina. Myrkylliset aineet jaotellaan pakkausryhmiin sen perusteella miten pieni annostus eri altistusreitien kautta voi aiheuttaa kuoleman. Aineiden pitoisuudet ilmoitetaan LD<sub>50</sub>- (Lethal dead) ja LC<sub>50</sub>- (Lethal contraction) arvoina, jotka ilmoittavat kerta-annosmäärän jonka voidaan todeta aiheuttavan 50 %:n osuuden koe-eläimien kuolemista. Monet erilaiset torjunta-aineet kuuluvat myrkyllisiin aineisiin. Luokassa 6.2 on erilaisia tartuntavaarallisia aineita, jotka aiheuttavat vaaraa ihmisille tai eläimille. Kliiniset jätteet ja biologiset aineet kuuluvat myös tähän luokkaan. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 273- 289.)

Radioaktiiviset aineet eli **kuljetusluokan seitsemän** vaaralliset aineet ovat poikkeuksellinen ryhmä monella tavalla muihin luokkiin verrattuna. Näiden aineiden kuljetukset ovat aina luvan varaisia ja Suomessa valvova viranomainen on säteilyturvakeskus. Radioaktiivisuutta mitataan säteilymäärien mukaan ja pakkausryhmistä poiketen vaarallisuus kasvaa kun ryhmä suurenee. (STUK 2016.)

Syövyttävät aineet eli happamat ja emäksiset aineet sekä esineet kuuluvat **luokkaan kahdeksan**. Luokan aineiden vaarallisuus määritellään pääasiassa sen mukaan, miten nopeasti aine tuhoaa ihokudosta. Pakkausryhmän I aineet tuhoavat kudoksen alle tunnissa ja ryhmän III aineiden kudoksen tuhoaminen voi kestää kaksi viikkoa. Syövyttävät aineet voivat tuhota myös tavaroita ja kuljetusvälineitä, joten pakkausryhmässä III on otettu myös teräksen ja alumiinin korroosionopeus. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 312- 314.) Neutraalin aineen pH arvo on 7, happamien aineiden alle 7 ja emäksisten yli 7. Hapot ja emäkset ovat yleensä vesiliuoksia. Käytetyimpiä ja samalla yleisimpiä kuljetuksissa liikkuvia happoja ovat esimerkiksi rikkihappo, suolahappo ja etikkahappo. Emäksistä yleisiä ovat natriumhydroksidi, ammoniakki ja erilaiset aminit. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2000, 40.)

**Luokkaan yhdeksän** eli muut vaaralliset aineet kuuluu monenlaisia vaaroja aiheuttavia aineita ja esineitä. Ympäristölle vaaralliset kiinteät ja nestemäiset aineet, asbesti, erilaiset akut ja kohotetussa lämpötilassa kuljetettavat nesteet ovat esimerkkejä tämän luokan määräyksien alla kulkevista hyödykkeistä. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 318.)

Vaarallisia aineita määritettäessä kuljetusluokitusten ohella toimii YK-numero taulukko. Taulukossa on nelinumeroisilla tunnuksilla varustettuna tällä hetkellä noin 3000 eri nimikettä. Taulukko sisältää niin aineita, esineitä kuin erilaisia ryhmänimikkeitäkin. Räjähteet ovat taulukon 0-alkuiset tunnuksot, mutta muiden numeroilla ei ole selkeää logiikkaa. YK-numerotaulukko toimii kaikissa kuljetusmuodoissa ja YK-numeron perusteella aineen oleellisin vaara kuljetuksen aikana on tiedossa. (Unece 2015.)

### 3.2 Vaarallisten aineiden lainsäädäntöä ja kalustovaatimuksia

Kaikissa vaarallisten aineiden kuljetuksissa noudatetaan lakia vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994). Tiekuljetusten osalta noudatetaan lisäksi vaarallisten aineiden tiekuljetusta koskevaa asetusta (194/2002) ja Trafín yksityiskohtaista määräystä vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä. Vaarallisten aineiden kuljetuksiin osallistuvalla kuljettajalla vaaditaan ADR-ajolupaa, jota säädetään asetuksella 401/2011. Lisäksi vaarallisia aineita maanteilla ja rautateilla kuljettavat sekä kuormaavat yritykset ovat velvoitettuja nimeämään turvallisuusneuvonantajan valtioneuvoston asetuksen 274/2002 mukaisesti. (Trafi 2016b.)

Vaarallisia aineita kuljettavan kuljettajan on koulutauduttava ADR-ajolupaa varten ja se on voimassa viisi vuotta kerrallaan. ADR-sopimus on kansainvälinen vaarallisten aineiden tiekuljetussopimus ja luvan saanut kuljettaja on pätevä kuljettamaan vaarallisia aineita myös kansainvälisissä kuljetuksissa. (Trafi 2016a.)

Kuljetusyksiköiden, joilla vaarallisia aineita kuljetaan, tulee olla säännösten mukaisia. Yksikköön saa kiinnittää vain yhden perävaunun tai puoliperävaunun. Edessä ja takana tulee olla oranssikilpi, joka avattuna osoittaa kyydissä olevan vaarallisia aineita yli vapaan rajan. Kuljetusyksikössä tulee olla myös erilaisia turvallisuus- ja suojavälineitä mahdollisten onnettomuuksien varalle. Käsisammuttimia tulee olla mukana vähintään kaksi kappaletta. Niiden sisältämän sammutusaineen vähimmäismäärä on riippuvainen kuljetusyksikön koosta. Mukana tulee olla myös pyöräkiilapari, kaksi kappaletta pystyssä pysyviä varoitusmerkkejä, silmähuuhteluneste, varoitusliivi, suojakäsineet, suoja-

lasit, irrallinen valaisin sekä kuljetusluokkariippuvaisina varusteina hengityksensuojain, lapio, viemärisuoja ja keräysastia. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 864, 1149- 1151.)

Asiakirjat joita vaarallisia aineita kuljettavassa kuljetusyksikössä tulee olla, ovat rahtikirja, kuvallinen henkilötodistus kaikilla miehistön jäsenillä ja kirjalliset ADR-turvallisuusohjeet kuljettajan ymmärtämällä kielellä. Kirjalliset turvallisuusohjeet ovat neljäisivuinen ja määrämuotoinen dokumentti, jossa kerrotaan lyhyesti vaaraominaisuudet ja ohjeet kuljetusluokittain sekä toimintaohjeet onnettomuus- ja hätätilanteissa. (Miettinen-Bellevergue ym. 205, 880–881, 1149.)

### 3.3 Rahtikirja- ja pakkausmerkinnät vaarallisten aineiden kuljetuksissa

Rahtikirjaan tulee merkitä kuljetusta varten tiedot kaikista mukana olevista vaarallisista aineista. Ainekohtaisen tiedon muoto on tarkasti määritetty ja tieto tulee aloittaa YK-numerolla, jota edeltää kirjaimet "UN". YK-numeron jälkeen kerrotaan aineen nimi, kuten YK-numerotaulukossa on ilmoitettu ja nimeä täydennetään tarvittaessa teknisellä nimellä. Nimen jälkeen ilmoitetaan kuljetusluokka ja mahdollinen pakkausryhmä. Tietoja voidaan täydentää niin sanotulla tunnelirajoituskoodilla. Suomessa tunnelirajoituksia ei tosin tällä hetkellä sovelleta. Määräykset edellyttävät vielä ainekohtaisen kollien- ja kokonaismäärän sekä lähettäjän ja vastaanottajan tiedot merkittäväksi rahtikirjaan. Rahtikirjan muotoa ja tietojen sijaintia määräykset eivät pakota, mutta ainetiedot tulee ilmoittaa esimerkin mukaisessa järjestyksessä;

#### **UN 1263 MAALI, 3, II, (D/E) tai UN 1263 MAALI, 3, PG II, (D/E)**

Tietojen tulee olla helposti luettavia, mutta kirjaimet voivat olla suur- tai pien-aakkosia lukuun ottamatta kirjaimia "UN" ja tunnelirajoituskoodimerkintää, esimerkiksi "D/E". Merkinnät ja vaatimukset tekstisisällöstä muuttuvat, mikäli kuljetetaan jätteitä tai tyhjiä likaisia pakkauksia. (Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 870- 872.)

Lähettäjä vastaa pakkaamisesta, luokittelusta ja oikeanlaisista merkinnöistä. Kuljetuspakkauksiin tulee merkitä vaarallisen aineen YK-numero ja kuljetus-

luokkaa osoittava lipuke. Näiden lisäksi tulee mahdollisesti vaarallisuutta täydentäviä merkintöjä, kuten ympäristövaaramerkki. YK-numeron tulee olla yli 30 kg:n pakkauksessa vähintään 12 mm:n fonttikoolla kirjoitettu ja varoituslipukkeiden tulee olla 100 x 100 mm:n kokoisia. Merkintöjen tulee olla lisäksi sään kestäviä. Pienempien pakkausten osalta koko vaatimuksissa on joustoa. (Finanssialan keskusliitto 2009, 45; Miettinen-Bellevergue ym. 2015, 851-853.)

### **Tyyppihyväksyntä**

Asianmukaisen merkinnän lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuslainsäädäntö asettaa vaatimuksia pakkauksen tyyppiin ja testaukseen. Vaaralliset aineet tulee pakata tyyppihyväksytyihin pakkauksiin ja hyväksytyissä pakkauksista löytyy aina tyyppihyväksyntä koodi. Esimerkin omaisesti maanteillä kulkevissa 215 litran terästynnyreissä koodi voi näyttää tältä:

#### **UN 1A2/Y/120/YEAR/S/SP-XXXXX**

- UN tarkoittaa YK- tyyppihyväksytyä pakkausta.
- 1A2 kuvastaa materiaalia ja tyyppiä, 1 = tynnyri, A = teräs ja 2 = irrotettava pääty, numero 1 tarkoittaa umpipäätyä tai korkkia. Muita vaihtoehtoja ovat esimerkiksi 3 = kanisteri, 4 = laatikko ja 5 = säkki. Materiaaleja B = alumiini, C = puu, D = vaneri, G = pahvi ja H = muovi.
- Y kertoo sopivat pakkausryhmät. X = I, Y = II ja Z = III eli tähän tynnyriin voi pakata pakkausryhmän II ja III tuotteita.
- 120 tarkoittaa höyrynpainetta, jolla astia on testattu tyyppitestauksen nestepainekokeessa. Pakkausryhmän II ja III pakkauksille vähimmäispaine on 100 kPa:ta. Tässä esimerkin astiassa saa kuljettaa aineita, joiden höyrynpaine on enintään 125 kPa 50 °C:n lämpötilassa (Kaava  $p < (4/7) \times (\text{koepaine} + 100) \text{ kPa}$ ). Mikäli pakkaus olisi tarkoitettu kiinteille aineille, olisi tässä kohdassa pakkauksen maksimipaino.
- YEAR kohta tarkoittaa valmistusvuotta, joka merkitään kahdella viimeisellä numerolla esim. 2016 -> 16. Metall-, pahvi- ja puupakkauksilla ei

ole vanhenemisaikaa, mutta muovisilla on vain viisi vuotta käyttöaikaa. Muovipakkaukset tuleekin tämän tyyppihyväksyntämerkinnän lisäksi varustaa valmistuskuukautta merkitsevällä merkinnällä.

- S on valmistusmaan maakoodi. Maakoodi merkitään samalla merkinnällä kuin ajoneuvoissakin, YK:n kansallisuustunnuksien mukaisesti. Esimerkin pakkaus on siis Ruotsista (Sweden). Suomen maakoodi on FIN.
- SP-XXXXX tarkoittaa valmistusmaan viranomaisen antamaa hyväksyntätodistuksen numeroa/tunnistetta. Suomessa kaikki tyyppihyväksytyt pakkaukset tulee olla TUKESin hyväksymien VAK-laitosten tai ADR/RID-määräysten tarkoittaman toimivaltaisen viranomaisen hyväksymiä.

Merkinnän tulee olla pakkauksessa kokonaisuudessaan selkeästi näkyvillä. Se voi olla maalattu, stanssattu tai muulla tavoin materiaalista riippuen merkitty. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 285-288.)

## 4 SÄHKÖISET SANOMAT, DOKUMENTIT JA STANDARDIT

Sähköinen viestintä ja sähköisesti liikkuvat sanomat ovat laadukkaan, virheettömän ja kustannustehokkaan kuljetustoiminnan tekijöitä. Sähköinen toiminta tehostaa yhteistyötä yritysten väliltä ja osaltaan vähentää harmaata taloutta sekä vähentää turhia ajosuoritteita ja tätä kautta ympäristön kuormitusta. (Tieke 2015.) Tässä luvussa käydään läpi yleisimpiä sanomatyyppejä ja niiden avulla luotavia tilauksia ja asiakirjoja kuljetuksia varten.

### 4.1 Sähköiset sanomat ja kuljetustilaukset

Sähköinen tiedonsiirto on standardimuotoista tiedon välittämistä osapuolten välillä. Käytännössä kuljetustilauksen, rahtikirjan tai muuhun kokonaisuuteen liittyvät tiedot välitetään samassa muodossa yhteisesti sovitulla tavalla. Eri järjestelmien automaattinen tietojenkäsittely vaatii tietojen yhtenäisyyden ja sen, että pois jäävästä tiedostakin tulee tietynlainen koodi. (Tieke 2015, 14.)

Organisaatioiden välinen tiedonsiirto eli OVT ja kansainvälisesti EDI mahdollistaa sähköisen tiedon vaihdon. Käytetyimmät sanomamuodot kuljetusalalla Suomessa ovat EDIFACT- ja XML- pohjaiset sanomat. Muita tarjolla olevia sanomastandardeja ovat muun muassa Rosettanet, Odette, GS1 ja Papinet. Sanomastandardeille on tehty kotimaiset soveltamisohjeet kansainvälisten versioiden pohjalta ja useat kuljetusyritykset ovat ottaneet ohjeiden mukaiset määrittelyt käyttöönsä. (Salo. 2011, 4-5.)

## **EDIFACT**

EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) on vuonna 1986 kehitetty sanomastandardi. Sanomamuotoa käytetään maailmanlaajuisesti ja kehittäminen sekä ylläpito ovat YK:n Euroopan talouskomission (ECE) vastuulla. EDIFACT perustuu muutamasta peruselementistä ja välitettävistä sanomista kuten kauppalasku ja tilaus. Valmiita sanomia on tällä hetkellä yli 200 ja niistä löytyy sopiva kaikkiin yritysten välisiin viestintätarpeisiin. Käytännön tasolla EDIFACT-sanomia käyttävät yritykset soveltavat olemassa olevia sanomia omiin tarpeisiinsa, koska valmiit pohjat ovat liian laajoja. (Tieke 2016a.)

## **XML**

XML (the Extensible Markup Language) on The World Wide Web Consortium (W3C) nimisen järjestön vuonna 1996 kehittämä eräänlainen merkistökieli. XML on yksinkertainen ja erittäin joustava formaatti ja siitä on tullut kansainvälisesti merkittävästi käytetty. Kielen merkittävin ominaisuus on se, että sitä voidaan lukea niin automaattisesti eli koneellisesti ja manuaalisesti. Kieli on toisinaan selkokielistä. XML:llä luodut sanomat on siis erittäin helposti ymmärrettäviä ja erittäin paljon mahdollisuuksia antavia. (W3C 2015; Electronic Commerce Connection, Inc. 1998.)

## **Kuljetustilaukset**

Suomessa sähköinen kuljetuksien tilaaminen on edennyt hitaasti. Vuonna 2011 vain noin 40 % kuljetustilauksista tehtiin sähköisiä kanavia pitkin, kun muissa Pohjoismaissa luku oli 90 – 95 %. Erilaisia vaihtoehtoja sähköisiin ratkaisuihin on ollut saatavilla jo vuosia eikä niiden käyttäminen ole hankalaa

eikä kallista. Jostain syystä Suomessa on kuitenkin pidetty sähköpostia, puhelinta ja faksia sopivampina kuljetustilausreitteinä. Viime vuosien logistiikka-alan yritysten lobbaus kohti sähköisiä toimintoja ja suurimpien kuljetusliikkeiden käyttöön ottamat palvelumaksut manuaalisista kuljetustilauksista ovat nostaneet sähköisten kuljetustilauksien osuuden noin 80 %:iin. (Logistiikkayritysten Liitto ry 2011; Logistiikkayritysten Liitto ry 2016a.)

Tavaran lähetyksiin liittyvien tietojen oikeellisuus ja tilaus-toimitusketjun tehokkuus ovat asioita, joihin sähköinen tietoliikenne on avainasemassa. Sähköisiin palveluihin siirtyminen suoraviivaistaa koko prosessia, tilauksesta laskutukseen, ja luo pohjan kehityksen jatkumiselle, ekologiselle toiminnalle ja paremmalle laadulle. Sanomaliikenne tuo lähettäjän tiedot lähetyksistä suoraan kuljetusliikkeen järjestelmään, jolloin heidän on mahdollista tehostaa omaa toimintaansa ja tietojen tallennuksen tarve eri vaiheissa vähenee. (Logistiikkayritysten Liitto ry 2016b.)

Sähköisiä kuljetustilauksia varten on luotu standardimuotoisia EDIFACT- ja XML-sanomia. Lisäksi monilla kuljetusliikkeillä on omia sähköisiä palvelujaan sopimusasiakkailleen saatavilla. Vaikka päivittäinen lähetysten määrä olisi vähäinen, niin sopiva sähköinen kanava on silloinkin saatavilla ja helposti käyttöön otettavissa. (Logistiikkayritysten Liitto ry 2016b.)

#### 4.2 Rahtikirja kotimaankuljetuksille

Rahtikirja on kuljetussopimus lähettäjän ja rahdinkuljettajan välillä. Sopimus astuu voimaan kun kumpikin osapuoli on osaltaan kuitannut sen. Tiekuljetussopimuslaissa määritellään sen sisältö ja merkitys. Rahdinkuljettajan kuitaama rahtikirja toimii todisteena ja kuittina siitä, että tavara toimitetaan määritetylle vastaanottajalle. (Sisula-Tulokas 2007, 163-164.)

Rahtikirja tehdään yleensä useana kappaleena rahdinkuljettajan tai lähettäjän vaatimuksesta. Sisältövaatimuksina ovat vähintään lähettäjän nimi ja osoite, kuljetusliikkeen nimi ja osoite, lastauspaikka, päivämäärä ja määräpaikka sekä vastaanottajan nimi ja osoite. Lähetyksestä tulee ilmoittaa kollien lukumäärä, mahdolliset erityismerkit ja – numerot tai jokin muu tunniste. Tavaralle tulee ilmoittaa kokonaisuudessa tai muulla tavoin ilmoitettu määrä ja mahdollisissa

vaarallisten aineiden toimituksissa sen yleisesti hyväksytty nimike. (Tiekuljetussopimuslaki 2015.)

Lähtettäjä tekee yleensä rahtikirjan ja vastaa sen sisällöstä. Rahtikuljettajan tulee tarkistaa ennen rahtikirjan kuittaamista, että tiedot pitävät paikkaansa ja että kaikki kuljetukseen otettava vastaa rahtikirjan tietoja. Kumpaakin osapuolta varten on rahtikirjassa varaumakenttä, johon tulee merkitä tiedot mahdollisista tavaroiden tai pakkausten tilojen muutoksista, kuten puutteista ja rikkoutumisista. (Tiekuljetussopimuslaki 2015.)

### **Standardi SFS 5865**

Rahtikirjalla ei ole mitään pakollista mallia tai muotoa. Suomen Standardisointiliitto SFS on kuitenkin luonut kotimaisen tavarankuljetuksien rahtikirjastandardin SFS 5865, jonka viimeisin versio on päivitetty vuonna 2010 ja tavoitteena oli, että kaikki ottaisivat sen käyttöön viimeistään vuoden 2011 aikana. Pohjaan ei tehty mitään radikaaleja muutoksia aikaisemman vuonna 1999 voimaan astuneen version jälkeen. Kenttien paikkoja vähän tarkistettiin, kuten kuljetusohjeen paikkaa nostettiin ylöspäin. Yhteystietokenttiin lisättiin lähtöpaikka/nouto-osoite-kenttä, joka palvelee paremmin nykyistä logistista ketjua paremmin, koska lähtettäjä on usein eri osapuoli kuin missä tavarat sijaitsevat. (Tieke 2016b.) Kuvassa 2 esimerkki standardin mukaisesta rahtikirjasta, joka on tulostettu UnifaunOnline- palvelun kautta. Esimerkissä kaikki kuljetusta varten oleellimmat kentät ovat täytettyinä ja se toimisi sellaisenaan kotimaan liikenteessä.



Lähtöpäivä / Avsändare		Asiakasno Kunder		Lähtöajankohta / Avsändningsdatum		Numero Nummer	
Vantaco Oy Malmarintie 20				2016-02-08		200061256651	
FI-01380 VANTAA Miika Parviainen		Puhelin Telefon 0400000000		Lähtöajankohta / Avsändarens referens Miika Parviainen		Vastaanottajan viite / Mottagarens referens Teemu Testaaja	
Vastaanottaja / Mottagare Vastaanottaja Oy Testitie 13		Asiakasno Kunder		Rahtikirja / Fraktkund			
FI-90100 OULU		Sopimusno Avtalsnr		K-ujetusliike			
Lähtöpaikka / rautatie-asema / Avsändningsort / avfärmsningsadress Vantaco Oy Malmarintie 20		Puhelin Telefon		Rahtikirja / Fraktkund			
FI-01380 VANTAA				Kuljetusohjeet / Transportinstruktioner Vaaralliset aineet Lämmin kuljetus			
Määräpaikka / toimintusosoite / Bestämme / soori / leveransadress Vastaanottaja Oy Testitie 13		Rahtimaksaja / Fraktköpare Vantaco Oy		Asiakasno Kunder		Sopimusno Avtalsnr	
FI-90100 OULU							
Merkit / rno Märke / nr	Kolikku ja -laji Kolikant och -slag	Sisältö, ulkomitt ja VAK-merkinnät Innehåll, yttermått och ADR-ansmärningar	(Koodi) (Kod)	Brunto kg	Tilavuus, m3 Volym		
	1 EUR	TEOLLISUUSMAALEJA UN 1263, MAALI, 3, PG II, Ympäristölle vaarallinen, Nt. Wt. 440,00 kg		495,00			
Lähtöajan tiedot yhteensä Sändningsinfo., total		Kolikkoyht. / Kolikantal tot.	Lavareitt / Flakmeiter	Brunto yht. total., kg	Rahtitusp. / Fraktkost		
1				495,00			
Lisäohjeet / Tilläggsinstruktioner				Muut tiedot / övriga uppgifter / leveransvillkor			
Varuomat / Förbehåll							
1	2	3	4	5	6	7	8
Vastaanottaja, pvm, aika ja allekirjoitus Mottagare, datum, tid och underskrift			Kuljettaja, pvm, aika ja allekirjoitus Chaufför, datum, tid och underskrift			Lähtöajankohta, pvm ja allekirjoitus Avsändare, datum och underskrift	
1						Vantaco Oy 2016-02-08	
Nimensevrennykset / Namnförtydliganden							

Kuva 2. Kotimaan rahtikirja standardin SFS 5865 mukaisesti. (UnifaunOnline 2016.)

Standardirahtikirjassa kaikille tiedoille on annettu tietty paikka ja kentälle pitiuus, joten tietojen siirto paperille sähköisestä muodosta ja sähköiseen muotoon paperilta sujuu jouhevasti. Standardimuodon käyttö ja käytön levittäminen on askel kohti sähköisesti toimivaa rahtikirjamaailmaa. (Tieke 2016b.)

## Rahtikirjanumero

Kuvan 2 rahtikirjan esimerkissä on käytössä yksilöllinen rahtikirjanumero. Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry myy yksilöllisiä 12-numeroisia rahtikirjanumeroita. Numerot perustuvat ostavan yrityksen y-tunnukseen ja viimeinen numero on tarkiste, joka toimii samalla periaatteella kuin pankkimaksujen viitenumero. Yritykset voivat tilata numeroita haluamansa määrän ja ne ovat voimassa kaksi vuotta tilaamisesta. LOGY pitää rekisteriä käytetyistä numeroista, joten kaikki yksilöllisillä numeroilla kulkevat lähetykset ovat jäljitettävissä yrityskohtaisesti. Yksilöllinen rahtikirjanumero luo sujuvuutta toimitusketjuun, kun samalla numerolla ei voi olla liikkumassa kuin yksi lähetys. Ruotsissa käytäntö on jo pakollista ja Suomessa LOGY tavoittelee samaa. (LOGY 2016.)

### 4.3 Kolliosoitelaput

Lähetyksien kolleihin liimattavia osoitelappuja tehdään valtaosassa tavaraa lähetävissä yrityksissä. Niiden muoto, sijainti ja tiedot vaihtelevat eri järjestelmien ja niitä tekevien sekä käsittelevien henkilöiden toimesta. Kolliosoitelapun on kuitenkin tarkoitus olla yhdistävä tekijä rahtikirjan tietoihin ja sitä myötä kuljetustilaukseen nähden. Hyvin tehty kolliosoitelappu helpottaa kollien tunnistettavuutta, käsittelyä ja jäljittämistä eri toimitusketjun vaiheissa. (Tieke 2016c.)

Kolliosoitelapulle on kehitelty kansainvälisen ISO-standardin pohjalta selkeä malli, jota käytetään esimerkiksi Norjassa ja Ruotsissa. Tässä niin sanotussa standardoidussa osoitelapussa on pakollisia ja valinnaisia tietoja. Lapun ulkonäkö vaihtelee jonkin verran sijoittelun ja mahdollisten palvelutunnusten osalta. Alla olevassa kuvassa 3 on standardin mukainen osoitelappu ja siitä löytyvät pakolliset tiedot: mistä- ja minne- kentät, kolliluku, paino, viivakoodi ja sovellustunnus sekä SSCC.

Lähetäjä / Avsändare Vantaco Oy Malmarintie 20	
FI-01380 VANTAA	
Puh / Tel: 0400000000	Päivä / Datum: 2016-02-08
Vastaanottaja / Mottagare Vastaanottaja Oy Testitie 13	
<b>FI-90100 OULU</b> Finland	
Miika Parviainen	
Kuljetusohje / Transportinstruktion	Unifaun Web Engine prod-201602291017
	
Rahtikirja / Fraktsedel: 200 061 256 651	
<b>K-<u>uljetus</u>liike</b>	
Vaaralliset aineet Lämmin kuljetus	
Lähetysnr: Sändningsnr:	200 061 256 651
Kolli: Kollidnr:	1 / 1
Paino: Vikt:	495 / 495
	
Postinro / Postnr: 90100	
	
Kollid-ID: (00) 373325380772444167	

Kuva 3. Standardoitu kolliosoitelappu. (UnifaunOnline 2016.)

Kuvan 3 osoitelapun valinnaisia tietoja ovat päivämäärä, lähetys/tilaus tun-  
niste ja kuljetusohjeet. (Tieke 2016c.) Osoitelappua voisi vielä täydentää EDI-  
tiedonsiirtomerkinällä ja näin myös Unifaun tekee, mikäli tilaus on sanomana  
lähetetty. Unifaunista tulostuva standardiosoitelappu sisältää rahtikirjanume-  
ron ja postinumeron viivakoodeina, joita peruskolliosoitelapuissa ei tarvitse  
olla. Tämän version todellinen koko 105 x 190 mm ja samalle pohjalle voi tu-  
lostaa myös kuriiriliikkeiden, kuten DHL, UPS ja TNT, rahtikirjan. Kolliosoitela-  
pun mitat GS1:n määritelmän mukaan ovat 110 mm x ≤ 250 mm. (GS1  
2016a.)

## SSCC -koodi

SSCC tarkoittaa sarjatoimitusyksikkökoodia (Serial Shipping Container Code) ja se on standardimuotoinen tunnistenumero. Koodi on pakollinen osa standardimuotoista kollisoitelappua ja se esitetään siinä numeraalisena sekä viivakoodilla. (Tieke 2016d.)

Koodi muodostuu sovellustunnuksesta, laajennustunnuksesta, yritystunnisteesta, sarjanumerosta ja tarkisteesta. Kuvan 3 osoitelapussa SSCC-koodina on (00) 373325380772444167. Purettuna osiin se näyttää tältä;

**(00)** = Sovellustunnus

**3** = Laajennustunnus, jonka voi valita vapaasti väliltä 0-9

**733253807** = Yritystunniste

**7244416** = Sarjanumero, suositeltu tapa juokseva numerointi

**7** = Tarkistenumero, jonka tulee olla oikein jotta koodi toimii. (GS1 2016b.)

Koodia voidaan käyttää niin sisäiseen kuin ulkoiseen toimintaan. Kuljetustoinnassa koodin avulla lähetysyksiköiden jäljittäminen, valvonta ja tunnistaminen helpottuvat. Näiden myötä saavutetaan edut, joilla asiakaspalvelu paranee ja virheet vähenevät kun kaikki kollit ovat yksilöitä sähköisessä maailmassa. (Tieke 2016d.)

## 5 KULJETUSTILAUSTEN SÄHKÖISTÄMISPROSESSI

Tästä alkaa työn empiirinen osuus. Empiria osiossa käydään läpi miten käytännön toteutus kuljetustilausten sähköistämisen osalta suoritettiin. Käyttöönottoon liittyvä jaottelu on samassa järjestyksessä, kuin se käytännössä toteutettiin. Pilottivaiheena suoritettu jauhemaalivaraston sähköistäminen toimii pohjana kaikille muillekin vaiheille ja toimeksiantajalle sen pohjalta luodaan käyttö- ja ylläpito-ohje Unifaunin palveluille. Empiirisessä osiossa esitetyt kuvat ovat osin sensuroitua, jotta mitään toimeksiantajan asiakastietoja ja asiakkaiden asiakastietoja ei paljasteta.

## 5.1 Vantaco Oy

Vantaco on Vantaan Hakkilassa sijaitseva kemianteollisuuden sopimusvalmistaja ja varastopalvelujen tarjoaja. Yritys on perustettu vuonna 2005. Vantacon ydintoimintaa on vaarallisten kemikaalien käsittely, valmistus, pakkaus ja varastointi. Yhtiö työllistää noin 45 henkilöä ja vuotuinen liikevaihto on viisimiljoonaa euroa. Vantaco on sertifioitu kansainvälisten ISO-standardien johtamisjärjestelmien 9001, 14001 ja OHSAS 18001 noudattamisesta. (Vantaco Oy 2015.)

Vantacon varastohotelli palvelee päivittäin yli 15:tä eri asiakasta ja tavaraa toimitetaan niin Suomeen kuin ulkomaillekin. Varastohotellista toimitetaan vuosittain yli 10 miljoonaa kiloa kappaletavaraa, joka muodostuu noin 8000 lähetyksestä. Toimituksissa on usein mukana maantiellä vaaralliseksi luokiteltua tavaraa ja erilaisia nimike-, luokka- ja pakkausryhmäkombinaatioita muodostuu yli 50 kappaletta.

## 5.2 Sähköistämisen aloitus

Kuljetustilausten sähköistäminen on Suomessa yleistynyt hitaasti, vaikka sähköisiä kanavia on ollut kaikkien saatavilla jo muutamia vuosia. Vuoden 2014 loppupuolella yksi Suomen suurimmista kuljetusliikkeistä tiedotti aloittavansa laskuttamaan ei-sähköisten kanavien kautta tehtävistä kuljetustilauksista palvelumaksua 1.12.2014 alkaen. Tämän ilmoituksen pohjalta oli oletettavaa, että muut seuraavat melko nopeasti.

Mahdolliset ylimääräiset kustannukset ja tietenkin toimintojen nykyaikaistaminen loivat toimeksiantajayritykselle tarpeen ja tässä tapauksessa melko pikaisesti ratkaistavan sellaisen. Toimeksiantajana toimivan Vantaco Oy:n varastohotelliasiakkaille ei haluttu ylimääräisiä kustannuksia ja toiminnan laadun sekä toimitusvarmuuden tulisi pysyä samalla, erittäin hyvällä, tasolla muutosprosessista huolimatta.

Käytännön työ alkoi lokakuussa 2014 vaihtoehtojen kartoituksella. Tavoitteena ja visiona oli löytää palvelu, jonka avulla voitaisiin tehdä kaikki Vantacolta lähtevät kotimaan maantiekuljetuksien tilaukset ja tavaran liikuttamiseen tarvittavat rahtikirjat. Varastohotellin asiakkaiden kautta käytettäviä kuljetusliikkeitä

käy päivittäin pihassa useampia, joten kuljetusliikekohtaiset palvelut oli helppo jättää pois vaihtoehdoista.

Logistiikkayritysten liiton ylläpitämä palvelu kuljetustilaus.fi olisi voinut olla mahdollinen vaihtoehto. Palvelussa on tarjolla kolme kuljetusliikettä: Kiitolinja, Kaukokiito ja Posti, jotka Vantacoltakein suurimman osan tavarasta päivittäin vievät. Käyttö olisi ilmaista, mutta suurin ongelma palvelussa on se, ettei sillä voi tehdä vaarallisia aineita sisältäviä tilauksia.

Seuraavana vuorossa oli Unifaun Online, jonka palvelut olivat jo valmiiksi jokseenkin tuttuja. Unifaunin yhteiskumppaneina ovat jo yllä mainitut kolme eniten käytettyä kuljetusliikettä ja palvelusta löytyy myös monia muita potentiaalisia kuljetusliikekumppaneita. Tarkemman tutustumisen Unifaunin palveluihin aloitin marraskuussa 2014, kun sain kolmen kuukauden ilmaisjakson Unifaun Online Plus tiliin valitsemillani kuljetusliikkeillä. Lisäksi sain esittelyn ohjelman ominaisuuksista ja mahdollisuuksista videokonferenssin kautta.

Valitsen kokeiluun kuljetusliikkeiksi Schenkerin, Kaukokiidon, Postin ja valikoimassa olleen neutraalin kuljetusliikkeen. Unifaunin neutraali kuljetusliike on palvelu, jolla käyttäjä voi vapaasti tehdä kuljetusdokumentit mille tahansa kuljetusliikkeelle. Näillä vaihtoehdoilla on mahdollista kattaa kaikki kotimaankuljetukset. Nimettyjen osalta saadaan suorat EDI-yhteydet käyttöön ja neutraalin kuljetusliikkeen avulla saadaan standardoidut kuljetusasiakirjat kaikille pienillekin kuljetusliikkeille. Neutraalille kuljetusliikkeelle on lisäksi mahdollista lähettää järjestelmästä suoraan sähköpostia ja tätä joillekin käytetään hyväksi.

### 5.3 Yhteistyökumppani Unifaun

Unifaun AB on perustettu vuonna 2001 ja sillä on nykyään yli 100 000 asiakasta. Lähetyksiä Unifaunin kautta lähetetään päivittäin yli 800 000 kappaletta ja sen tavoitettavuus on 99,97 %. Yhteistyökumppaneina toimivat suuret kuljetusliikkeet, kuten DB Schenker ja DHL. Unifaun tarjoaa kuljetustilauksiin monipuolisen käyttöliittymän, johon on helppo luoda omia suosikkiasetuksia. (Unifaun Oy 2015.) Vantacon kannalta Unifaunin tarjoamat palvelut VAK-kuljetuksiin liittyen, mahdollisuus integroida järjestelmä omaan toiminnanohjausjärjes-

telmään ja edulliset käyttökustannukset olivat ensisijaisia valintaperusteita palvelulle. Unifaun tarjoaa myös kattavat raportointimahdollisuudet ja kätevät vierastilimahdollisuudet kuljetuksien seurantaan asiakasnäkökulmasta.

#### 5.4 Lähtökohdat ja sähköistämisen jaottelu osastoittain

Vantacon varastohotellitoiminnot on karkeasti jaoteltu neljään eri osa-alueeseen. Jaottelu on tehty sillä perusteella, että mitä toiminnanohjausjärjestelmää asiakkaan tai asiakkaiden palvelemiseksi käytetään. Lähtötilanteessa rahtikirjojen luonti on aika lailla levällään. Rahtikirjoja tehdään manuaalisesti Excel-ratkaisulla automaalivarastossa, jauhemaalivarastossa ja osa Sonet-varastosta lähtevistä toimituksista saa mukaansa Excelistä luodon rahtikirjan. Lisäksi Sonet-varastosta tulostetaan järjestelmästä tulevien tietojen pohjalta ketjulomakerahhtikirjoja ja teollisuusmaalivarastosta rahtikirjat tulostetaan asiakkaan toiminnanohjausjärjestelmästä. Satunnaisesti rahtikirjat on tulostettu kuljetusliikkeiden tarjoamien sähköisten työkalujen kautta, lähinnä Kaukokiidon Kaukoputkella.

Excel-rahtikirjapohjat ovat uudistetun standardin mukaisia, mutta toiminnanohjausjärjestelmistä tulevat sen sijaan eivät. Sonetista tulostetut ketjulomakkeet ovat vanhentuneen standardin mukaisia ja teollisuusmaalivaraston järjestelmästä tuleva on kansainvälisen toiminnanohjausjärjestelmä oma versio rahtikirjasta.

Kolliosoitelaput noudattavat rahtikirjojen tavoin monenlaisia variaatioita. Mistään vaihtoehtoista ei tulostu rahtikirjan mukaan standardimuotoista osoitelappua eikä oikeastaan voisikaan tulostua, koska käytössä ei ole uniikkia rahtikirjanumeroa eikä SSCC-koodia.

Kuljetustilaukset ennen sähköisen prosessin läpikäyntiä hoidetaan käytännössä sähköpostilla ja puhelimella. Kaukokiidon ja Schenkerin kanssa on lisäksi sovittuna vakionoudot kaikille arkipäiville. Yksittäisen toimituksen ollessa yli 3000 kg on kuljetustilaus tehty Kaukokiidon osalta heidän omaa palveluaan Kaukoputkea käyttäen. Vastaavasti Schenkerin isomman toimituksen kuljetustilaus on tehty sähköpostia hyödyntäen.

### 5.4.1 Jauhemaalivarasto

Unifaunin käyttöönoton aloitus tapahtui 1.12.2014 jauhemaalivaraston toiminoilla. Kyseinen valinta oli käytännön kannalta helpoin vaihtoehto. Toiminnot ovat omassa toiminnanohjausjärjestelmässään ja rahtikirjat tulostettiin itse tehdyllä Excel-pohjalla. Varastosta lähtee kuukausittain noin 200 lähetystä ja suurin osa niistä menee kotimaan kohteisiin ja kuljetusliikkeenä toimii Schenker. Jauhemaalien erinomaisuutta Unifauniin pilottikohteena ja opettelulla toimintaan lisäsi vähäinen VAK-nimikkeiden määrä. Vaarallisiksi aineiksi luokitellut jauhemaalit saavat aina saman kuljetusnimikkeen luokasta yhdeksän YK-numerolla 3077.

#### Profiiliryhmän luonti

Toiminnallinen osuus aloitetaan luomalla lähetyksille oma profiiliryhmä Unifauniin. Valitaan ensin aloitusvalikosta ”Hallinta” ja sieltä kohta ”Profiiliryhmät”. Tämän jälkeen avautuu kuvan 4 näkymä ”Profiiliryhmien hallinta”.

The screenshot displays the 'unifaun' web application interface. On the left is a vertical navigation menu with the following items: ETUSIVU, LÄHETYSASIAKIRJAT, HISTORIA, HALLINTA, Lähettäjä, Vastaanottaja, Tulostussuosikit, Nimikkeet, Neutraali liikennöitsijä, Vieraskirjautuminen, Oma tili, Profiiliryhmät (highlighted in blue), Profiilit, Roolit, Raportit, ASETUKSET, OHJE, and TULOSTUSSUOSIKIT. The main content area is titled 'Profiiliryhmien hallinta'. At the top of this area are two buttons: 'Etsi' and 'Uusi profiiliryhmä'. Below these is a section for 'Hakuarvot' (Search values) containing a text input field for 'Hakuarvo', a dropdown menu for 'Nimi', and another dropdown menu for 'Alkaa'. A search button labeled 'Etsi' is positioned below the search filters.

Kuva 4. Profiiliryhmän luonti. (UnifaunOnline 2016.)



Klikataan ”Uusi profiiliryhmä” painiketta. Tämän jälkeen aukeaa valinta, johon määritetään ryhmälle nimi ja kuvaus. Kuvassa 5 maalattuna kentät, jotka tulee täyttää.

**unifaun**

ETUSIVU  
LÄHETYSASIAKIRJAT ▶  
HISTORIA ▶  
HALLINTA ▼  
Lähettäjä  
Vastaanottaja  
Tulostussuosikit  
Nimikkeet  
Neutraali liikennöitsijä  
Vieraskirjautuminen  
Oma tili  
**Profiiliryhmät**  
Profiilit  
Roolit  
Raportit  
ASETUKSET ▶

### Uusi Profiiliryhmä

**Valmis** **Keskeytä**

**Perustiedot**

Nimi  \*

Kuvaus

**Toimitusosoite**

Nimi

Osoite 1

Osoite 2

Postinumero

Paikkakunta

Maa  ▼

Lukko

**Muokkaa**

Kuva 5. Profiiliryhmän nimeäminen. (UnifaunOnline 2016.)

Annetaan ryhmälle nimi, tässä tapauksessa, ”jauhemaalit” ja painetaan valmis. Profiiliryhmä on nyt luotu ja sille voi määrittää asetukset.

Asetukset painikkeen alta aukeaa kuvan 6 mukainen valikko, jolla voidaan määrittellä mitä palveluita vasemmassa reunassa näkyy kun Unifaun käynnistetään. Lisäksi asetuksissa voi määrittellä yleisiä asetuksia, tulostemäärityksiä ja oletuksena tulostuvia rahtikirjamääriä.

## Profiiliryhmä asetukset - jauhemaalit

Takaisin

Käyttöliittymän asetuksia ?

Oikopolkuja

**Lähetysasiakirjat**

Tulostussuosikit (suora)

Luo lähetys

Tulostussuosikit

Tulostusarkisto

Päivän päätöslistat

Noutotilaus

**Historia**

Hakuosuuskirjat (suora)

Lähetykset

Siirtotiedostot

Varaukset

**Hakuosuuskirjat**

[redacted]

[redacted]

Jauhemaalit

Muokkaa

Kuva 6. Profiiliryhmän asetuksia.

Kuvassa 6 näkyvät valitut oikopolut ovat tulostussuosikit, joiden merkitys ja luonti kerrotaan myöhemmin, tulostusarkisto ja lähetyksien historia. Näillä valinnoilla varaston työntekijä saa kuljetukset tilattua. Asetuksien ollessa valmiina voidaan seuraavaksi luoda profiili, joilla uutta ryhmää käytetään.

### Uusi profiili

Profiilin luonti aloitetaan klikkaamalla vasemmasta palkista Hallinta-valinnan alta löytyvää Profiilit-linkkiä ja tämän jälkeen painiketta "Uusi profiili". Tällöin avautuu sivu, kuvassa 7, jonne tiedot uudesta profiilista syötetään.

## Uusi Profiili

Valmis Keskeytä

**Perustiedot**

Profiiliryhmä  ▼

Profiili  \*

Salasana  \*

**Luo uusi salasana**

Kuvaus

Kansallis-asetukset  ▼

Aikavyöhyke

---

**Tehtävät**

\*

Käyttäjä  Hallinta

---

Valmis Keskeytä

Kuva 7. Uusi Profiili. (UnifaunOnline 2016.)

Varmistetaan avattavan profiilin profiiliryhmän oikeellisuus, tässä edellä avattu ”jauhemaalit”. Profiilille annetaan seuraavaksi nimi, ”käyttäjä1”, ja salasana. Oleellinen asia edellisten lisäksi on kuvassa näkyvä kohta ”Tehtävät”, joka tässä tapauksessa on käyttäjä. Profiilista tulee samalla käyttäjätunnus Unifaunin palveluun ja käyttäjä- valinta tehtävistä rajoittaa mahdollisuuksia ylläpito- tehtäviin. Painamalla painiketta ”Valmis” on profiili luotu ja sitä voi alkaa käyttää.

Seuraavaksi voidaan kirjautua profiililla palveluun ja lisätä profiilille vastaanot- tajatietue, avata nimike vaaralliselle aineelle, asetetaan tulostimien asetukset ja luodaan tulossuosikki, jonka avulla käyttämisestä saadaan mahdollisimman helppoa.

**Kirjautuminen** tapahtuu osoitteessa <https://www.unifaunonline.com>. Sivulta valitaan ”Kirjautu profiililla”. Tämän jälkeen avautuu kuvan 8 mukainen nä- kymä johon edellä avattua tunnusta voidaan käyttää.

# unifaun

Tervetuloa Unifaun Onlineen



Käyttäjätunnus	<input type="text" value="██████████"/>
Profiili	<input type="text" value="käyttäjä1"/>
Salasana	<input type="password" value="●●●●●●"/>
<input type="button" value="Kirjaudu sisään"/> <input type="button" value="Kirjaudu sisään (ei profiilia)"/> <input type="button" value="Unohtitko salasanan?"/>	

### Standardi kirjautuminen

Jos et käytä Profiilinhallinta kirjaudut palveluun ainoastaan käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Paina *Kirjaudu sisään (ei profiilia)* tai jätä Profiilikenttä tyhjäksi.

### Kokeile Unifaun Online demoversiota

Alue Suomi: Käyttäjätunnus *demotili* ja salasana *demotili*.

Alue Ruotsi: Käyttäjätunnus *demo* ja salasana *demo*.

### Sisäänkirjautumisongelmia?

Jos et tiedä käyttäjätunnustasi tai salasanasasi paina *Unohtitko salasanan?*

Lue lisää Unifaun Online palvelusta tai avaa tili [Unifaun kotisivuilta!](#)

Kuva 8. Profiililla kirjautuminen Unifauniin. (UnifaunOnline 2016.)

Kohtaan ”Käyttäjätunnus” kirjoitetaan Vantacon asiakasnumero ja ”Profiili”-kenttään edellä luotu ”käyttäjä1” ja annetaan sen salasana. Tämän jälkeen voidaan kirjautua palveluun.

Unifaun on Vantacolle avattu, mutta lähettäjänä on yleensä joku Vantacon asiakkaista, joten lähettäjä tiedot tulee käydä täydentämässä tarpeen mukaan. Oikeat tiedot voidaan laittaa Hallinta-valinnan alta lähettäjä-kohdasta. Tässä tapauksessa käytetään Jauhemaaliryitys Oy c/o Vantaco Oy nimimuotoa. Lähettäjän tietoihin päivitetään myös heidän kuljetussopimuksensa numero, jotta rahat menevät oletettavasti oikealle osapuolelle.

Valmista profiilia oli nyt tarkoitus alkaa muokkaamaan käyttäjäystävälliseksi ja sinne lisätään ensimmäiseksi vastaanottajat. Jauhemaalilähetyksiin aikaisemmin käytetty Excel-taulukko sisältää kattavan vastaanottajarekisterin ja nämä tiedot siirrettiin uuteen järjestelmään. Tietojen siirtoa varten Unifaunissa on

käytettävissä lähettäjä- ja vastaanottajatietojen tuonti, kunhan tiedot ovat oikein muotoiltuja. Unifaunista löytyi tuontia varten helppokäyttöiset ohjeet, joita hyödyntämällä ja pienellä taulukon muokkauksella siirtotiedosto voitiin luoda.

## Vastaanottajarekisterin luonti

Kirjautumisen jälkeen pääsivulta valitaan Hallinta ja sieltä vastaanottaja valikko. Valinnasta avautuu mahdollisuus, jossa lukee ”Tuo”. Painalluksesta avautuu kuvan 9 näköinen valinta.

### Tuo Lähettäjä/Vastaanottaja

**Takaisin**

**Tuonti valinta**

Lähettäjä

Vastaanottaja

Tuontimuoto Standardi, osoite (Sarkaineroitin) ▼

Merkkikoodaus ISO-8859-1 (standardiarvo) ▼

Korvaa yhteensopiva pikahakuarvo

Tiedostonimi  Browse...\*

**Tuo**

Kuva 9. Tuo vastaanottaja. (UnifaunOnline 2016.)

Oletustiedot näkyvässä ovat oikein ja seuraavaksi on vain tarkoitus hakea tiedosto, josta tiedot löytyvät.

Tuontia varten Unifaun ohjeistaa luomaan Excelillä kuvan mukaisesti otsikoidun taulukon. Taulukkoon voi lisätä myös muita tietoja, mutta yrityksen nimi ja osoitetiedot riittävät käytön aloittamiseen ja tässä tapauksessa oleellisimman eli vastaanottajarekisterin luomiseen. Kuvassa 10 näkyvät tarvittavat kentät ja otsikot halutuille tiedoille.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	[quickid]	[sender]	[receiver]	[name]	[city]	[zipcode]	[address1]	
2	9000	N	Y	Asiakas Oy	Vantaa	01380	Kemikaalite 1	

Kuva 10. Asiakasrekisterin työversio. (UnifaunOnline 2016.)

Rekisteriin valittiin käyttöön myös Unifaunin ohjeessa suositeltu pikahakuarvo, otsikoitu ”quickid”. Kuvassa yhdeksän näkyvässä valinnassa on valittu pikahakuarvoa korvaava valinta ja tämä helpottaa jatkossa osoitteiston ylläpitoa.

Täydennetty taulukko on sopivaa tallennusta vaille valmis siirrettäväksi. Tallennusmuotona käytetään muotoa Teksti (sarkainerotin).

### Nimikkeen luonti

Onnistuneen vastaanottajien rekisterin luonnin jälkeen voidaan jatkaa profiilin muokkaamista luomalla nimikkeet vaarallisten aineiden lähetyksiä varten. Nimikkeen luonti aloitetaan Hallinta-valinnan alta ja sieltä valitaan nimikkeet. Unifauniin olisi mahdollista tuoda nimikkeitä samalla tavalla kuin osoitetietoja. Jauhemaalien lähetyksiä varten ei ole kuitenkaan tarvetta millekään suurelle tietomäärän siirrolle, koska ajatuksena on avata vain yksi kuljetusnimike.

Nimikesivulta valitaan ”Uusi nimike” ja tämän jälkeen avautuu kuvassa 11 näkyvät tiedot. Ensimmäisenä valitaan mille profiilille nimikettä käytetään ja tähän valitaan tässä tapauksessa jauhemaalit.

## Uusi nimike

**Valmis** **Keskeytä**

Perustiedot	
Profiiliryhmä	jauhemaalit
Tuotenumero	3077*
Nimi	VAKKI1*
Kuvaus	
Näytä ennakkoilmoituksessa	<input type="checkbox"/>
Valuutta	- Ei mitään -
Hinta	
Paino (kg)	1
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	
Lavametri (m)	
Rahtikirjatiedot	
Sisältö	JAUHEMAALIA
Tavaramerkintä	
Kollilaji	Boksi (BX)

Kuva 11. Uuden nimikkeen luonti, yläosa. (UnifaunOnline 2016.)

Nimekkeelle annetaan lisäksi tuotenumero, jolle valitsin käytettäväksi vaarallisen aineen YK-numeroa. Nimikkeeltä pitää lisäksi antaa nimi. Muita pakollisia kenttiä luontia varten ei ole, mutta yllä näkyvät sisältökenttä ja kollilaji ovat täytettyinä, koska niiden mukaan määräytyy rahtikirjatiedot nimikettä käytettäessä. Tarkemmin vaarallisen aineen tiedot määritetään nimiketietoja luotaessa sivun alaosassa, jotka ovat näkyvissä kuvassa 12.

Vaaralliset aineet	
UN-numero	3077
Kuljetusnimike	YMPÄRISTÖLLE VAARALLINEN X
Tarranumero	9
Pakkausryhmä	III
Tunnelirajoituskoodi	
ADR-luokka	9
Pakkaustyyppi	
Ympäristölle vaarallinen	<input type="checkbox"/>
EmS	
Muistiinpano	
Nettopaino (kg)	1
Netttilavuus (l)	
Leimahduspiste	
Rajoitettu määrä (LQ)	<input type="checkbox"/>
Erottaja	

**Valmis** **Keskeytä**

Kuva 12. Nimikkeen luonti, alaosa. (UnifaunOnline 2016.)

Yllä olevassa kuvassa 12 nimikettä on täydennetty YK-numerolla, vaarallisten aineiden kuljetusnimellä, kuljetusluokalla ja pakkausryhmällä. Tiedot tallennetaan samalla tavalla kuin teoriaosuudessa esitetty vaarallisten aineiden lainsäädäntö edellyttää. Nettopainoksi tälle nimikkeelle on laitettu 1 kg. Rahtikirjaan tulee merkitä vaarallisten aineiden nettomäärä kiloissa, joten helpoin ja monikäyttöisin tapa luoda nimikkeitä on yhden kilon mukainen.

## Tulostussuosikit

Seuraavaksi profiilille luodaan tulostussuosikki. Unifaunissa on huomioitu monenlaiset tarpeet kuljetustilausten ja kuljetuspalveluiden osalta. Tulostussuosikin idea on valita vain itselle sopivat vaihtoehdot näkymään lähetystä luotaessa. Omaan käyttöön sopivalla suosikkivalinnalla on mahdollista tehdä melko yksinkertainen malli, jossa on vain muutama täydennystä tarvittava kenttä.

Tulostussuosikin luonti aloitetaan aloitusvalikon Hallinta-painikkeen alta ja sieltä valitaan ”Tulostussuosikit”. Avautuvalla sivulla, kuvassa 13, painetaan valintaa ”Uusi tulostussuosikki”. Uudelle tulostussuosikille valitaan ensin profiili, jossa sitä käytetään ja profiili, jonne sillä tehdyt lähetykset tallennetaan.

### Uusi Tulostussuosikki

**Valmis**
**Keskeytä**

**Perustiedot** ?

Kuuluu profiiliryhmään

Tallenna lähetyksen profiiliryhmään

Lukittu  Piilotettu

Nimi

Kuvaus

Käytä nimeketasoa

---

**Lähetäjä ja Vastaanottaja** ?

**Muokkaa**

**Lähetäjä**

Suodatus Mikään suodatin ei ole aktiivinen.

Lähetäjä XXXXXXXXXX (Malmarintie 20, c/o Vantaco Oy, 01380, VANTAA, Suomi)

Oletustila Valitse Osoitekirjasta

**Vastaanottaja**

Suodatus Suodatin on aktiivinen sisältäen 100 tietuetta.

Vastaanottaja

Oletustila Valitse Osoitekirjasta

Kuva 13. Tulostussuosikin luonti. (UnifaunOnline 2016.)

Tulostussuosikin alkutietoihin pitää lisäksi valita käytä nimeketasoa valinta, jotta edellä läpi käytä vaarallisten aineiden nimike olisi käytettävissä.

Vaihtoehdot tulostussuosikin muokkailuun koostuvat suodattimista, valittavista kentistä ja esitäytetyistä sisältötiedoista. Mahdollisuuksia sopivan pohjan luontiin on todella paljon. Jauhemaalivaraston osalta valittavia ominaisuuksia ovat



esimerkiksi lähettäjän lukinta, eli järjestelmä ei vaadi valitsemaan lähettäjää. Rahtikirjan kentistä lähettäjän viite asetetaan pakolliseksi, koska tähän laiteaan jauhemaalitalauksen tilausnumero helpottamaan asiakkaan rahtilaskujen tarkastamista. Jauhemaalialia myydään vain laatikoissa ja säkeissä, joten erilaisia pakkausvaihtoehtoja rajataan tämän mukaan. Lisäksi monia kenttiä piiloteetaan ja näkyville jätetään vain oleelliset jokapäiväisiin toimituksiin liittyvät valinnat.

**Tulostimen asetukset** määritetään vielä ennen kuin kaikki on valmista kuljetustilausten tekemiseen. Palvelun pääsivun vasemmassa reunassa on valikko Asetukset ja sen alta ovat tulostusasetukset. Valitsemalla tämän Unifaun käynnistää niin sanotun OnlinePrinter- tulostusohjelman. Jauhemaalivarastossa on käytössä kaksi erilaista tulostinta, toinen on lasertulostin tavalliselle paperille ja toinen on lämpökirjoitin kolliosoitelappuja varten. OnlinePrinteriin käydään siis asettamassa tuo lämpökirjoitin kolliosoitelappujen tulostamista varten ja asetuksista valitaan sopiva tulostuskoko käytössä olevan materiaalin pohjalta. Kolliosoitelappuina päädyttiin kokeilemaan Unifaunilla myynnissä olevaa tarrapohjaa, jonka koko on 105 x 190 millimetriä. Tarroja on saatavilla 2000 kappaleen laatikoissa ja jauhemaalitoimituksissa yhdellä laatikolla pärjätään ainakin puoli vuotta. Unifaunin OnlinePrinter ohjelmisto opastaa tarvittaessa käyttäjää sopivien asetusten valinnassa, joten tässä niitä ei ole tarvetta enempää käydä läpi.

## Käytön aloitus ja lähetyksen luonti

Esityöt kuljetustilausjärjestelmän käytön aloittamiseksi on tässä vaiheessa tehty ja voidaan siirtyä käytännön tasolle. Unifauniin kirjaututaan jauhemaalija varten luodulla profiililla sisälle ja vasemmasta valikosta löytyy, kuten kuvassa 14 näkyy, aikaisemmin luotu tulostussuosikki ”Jauhemaalilähetys”.

**unifaun**

<b>ETUSIVU</b>	
<b>LÄHETYSASIAKIRJAT</b>	▶
<b>HISTORIA</b>	▶
<b>HALLINTA</b>	▶
<b>ASETUKSET</b>	▶
<b>OHJE</b>	▶
<b>TULOSTUSSUOSIKIT</b>	
Jauhemaalilähetys	
Tulostusarkisto	
Lähetykset	
Kirjaudu ulos	

Kuva 14. Profiilin päävalikko. (UnifaunOnline 2016.)

Valitsemalla tämän avautuu sivu, jossa valitaan vastaanottaja, aikaisemmin tuodun rekisterin sisällöstä, ja lähetykselle valittava palvelu eli kuljetusliike.

Tämän jälkeen avautuu pohja jonne tarvittavat tiedot lähetystä varten tallennetaan. Sivun yläosasta näkyvät vielä osoitetiedot ja palvelu. Kuvassa 15 näkyvä palvelu KIITOLINJAKappeletavara on Schenkerin kotimaan rahtia tarkoittava palvelu.

## Luo lähetykset – Lähetyksen tiedot ja lisäpalvelut - Jauhemaalilähetykset

Tulosta Arkistoi Edellinen Keskeytä Näytä piilotetut kentät

**Osoiteosapuolet ja Palvelut**

Lähettäjä [redacted] (Malmiarintie 20, o/o Vantaco Oy, 01380, VANTAA, Suomi)  
 Vastaanottaja [redacted] VANTAA, Suomi)  
 Palvelu KIITOLINJAKappalepalvelu

Muokkaa lähettäjä Muokkaa vastaanottajaa Muokkaa nouto-osoitetta Muokkaa toimitusosoitetta Määrittele muu rahdinmaksaja

**Lähetykset**

Lähettäjän viite [redacted]  
 Vastaanottajan viite [redacted]  
 Kuljetusohjeet 1 [redacted]  
 Kuljetusohjeet 2 [redacted]

Tulostettavat dokumentit  Rahtikirja - Suomi  Tarra  Vaaralliset aineet Ilmoitus

**Nouto**

Varaa nouto   
 Noutopäivämäärä [redacted]

**Rahtikirja**

Rahtikirjan tiedot

**Lisäpalvelut**

Vastaanottaja maksaa rahdin   
 Muu rahdinmaksaja   
 Vaaralliset aineet

**Kollit**

Kollin yksikökohtaiset tiedot

Tuote - Ei mitään -  
 Hakuarvo [redacted] Nimi [redacted] Alkua [redacted]

Etsi

Määrä 1

Lisää nimike Muokkaa nimike Uusi nimike

Kollimäärä 1

Paino (kg) [redacted]  
 Pituus (m) [redacted]  
 Leveys (m) [redacted]  
 Korkeus (m) [redacted]  
 Tilavuus (m³) [redacted]

Kollitiedot Rivikohtainen paino  
 Sisältö JAUHEMAALIA  
 Kollitaji Boksi (BX)

Lisää

Rahdituspainoperuste Lavametri

Tulosta Arkistoi Edellinen Keskeytä Näytä piilotetut kentät

Kuva 15. Kuljetustilauksen luonti. (UnifaunOnline 2016.)

Kuvasta on korostettu kohdat, jotka pitää vähintään täyttää ennen kuljetustilauksen tulostamista. Yksinkertaisimmillaan lähetyksen lähetykspapereiden ja tilauksen tekemisen ei vaadi kuin sovitun lähettäjän viitteen, myynnin tilausnumero, kollimäärän ja kollien bruttopainon. Luodun tulostussuosikin ominaisuudet ovat muut kohdat huomioineet.

Mikäli olisi tarvetta lähettää vaarallisia aineita pitää ”Lisäpalvelut” otsikon alta valita vaaralliset aineet. Tämän jälkeen ”Kollit” tiedoista otetaan Tuote pudotusvalikosta aikaisemmin luotu nimike. Nimikkeelle laitetaan määräksi lähetyksessä olevat vaarallisen aineen nettokilot ja painetaan ”Lisää nimike”. Helppompaa tapaa vaarallisten aineiden lähettämiseen en keksinyt ja tämä on osoittautunut käytännössä hyvin toimivaksi.

Yllä olevassa kuvassa näkyy painike ”Näytä piilotetut kentät”. Tulostussuosikin takia sivulla on hyvin vähän kenttiä näkyvissä, joten tarvittaessa erilaisia palveluita tarvittaessa voidaan nappia painaa ja mahdollisuuksia ilmestyy. Jauhemaalilähetysten osalta tätä tarvitsee käyttää äärimmäisen harvoin, ei edes kuukausittain, joten suosikkikentät ovat osoittautuneet oikeiksi.

Tietojen ollessa oikein voidaan painaa ”Tulosta” painiketta. Mikäli kaikissa tarvittavissa kentissä on tietoa voi tilaus lähteä etenemään. Ensin käynnistyy Unifaunin OnlinePrinter ja ohjelma tulostaa kolliosoitelaput ja rahtikirjat tulostusasetuksien tietojen perusteella. Tulostuvien dokumenttien mallit ovat teoriaosiossa esitetty ja ne noudattavat asetettuja standardeja. Unifaun muodostaa lähetykselle uniikin rahtikirjanumeron valitun palvelun mukaan ja kollit saavat SSCC-tunnisteen. Tulostuneiden kuljetuspapereiden jälkeen tilauksesta muodostuu EDI-sanoma, joka lähtee kuljetusliikkeelle 5 – 10 minuutin jälkeen tilauksesta.

#### 5.4.2 Automaalivarasto ja teollisuusmaalivarasto

**Automaalivaraston** siirtäminen Unifauniin aloitettiin oikeastaan heti kun oli jauhemaalivaraston kanssa todettu kaiken toimivan hyvin. Koko prosessi noudatteli samaa kaavaa, koska heidän pääasiallinen kuljetuskumppani on myös Schenker ja lähetyksiä on suunnilleen saman verran kuukaudessa.

Lähtökohtaisesti automaalivaraston kuljetusasiakirjat ovat myös tulleet samantyyppisestä Excel-ratkaisusta kuten jauhemaalivarastollakin. Siirtymisessä ei ollut odotettavissa minkäänlaista ongelmaa, joten se tehtiin oikeastaan niin nopeasti kun sain profiilin avattua ja vastaanottajatiedot tuotua ja sopivat vaarallisten aineiden nimekkeet luotua. Lisäksi tulostusasetukset oli tarvetta laittaa kohdilleen, koska jauhemaalivarastosta poiketen automaalivarastossa käyt-

tään vain yhtä tulostinta. Käytössä on lasertulostin, josta löytyy kaksi syöttölokeroa, joten rahtikirjat ja kolliosoitelaput saatiin helposti tulostumaan oikein omista lokeroistaan.

**Teollisuusmaalivarastoa** ei alkuperäisessä suunnitelmassa ollut ajateltu liitettäväksi Unifauniin, koska tämän varaston toimitukset poikkeavat edellä mainittujen osalta suurelta osin. Schenker kuitenkin ilmoitti aloittavansa veloittamaan muilla kuin sähköisillä tavoin tehdyistä kuljetustilauksista 1.4.2015 alkaen ja tämän välttämiseksi myös tälle varaston osiolle luotiin oma profiili.

Tämän varaston osaston kotimaan lähetyksiä menee kuukausitasolla vain pari kymmentä, muutamaan eri osoitteeseen, ja kaikki toimitetaan asiakkaan sopimuksella Schenkerin autoilla. Heidän toimintaansa olisi tästä johtuen sopinut Schenkerin tarjoama sähköinen työkalu, mutta sähköistysprojektin oli tarkoitus kattaa kaikki lähetykset, joten Unifauniin päädyttiin.

Aikaisemmin käytetyt rahtikirjat ja osoitekollilaput tulivat asiakkaan tietojärjestelmästä ja sitä käytetään jatkossa Unifaunin rahtitietojen tietolähteenä. Järjestelmän rahtikirjasta löytyy tarvittavat tiedot vaarallisista aineista, kollimääristä ja kiloista. Teollisuusmaalivaraston profiilin luonti meni jo rutiinilla ja heidänkin kotimaan rahtikumppani on Schenker, joten sähköistys ei tuottanut ongelmia.

#### 5.4.3 Sonet- varasto

Sonet- varaston kuljetustilausten sähköistäminen oli lähtökohtaisesti huomattavasti haastavin osuus. Sonet on Vantacon käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä, jota käytetään usean eri asiakkaan varastohotellitoimintojen hallintaan. Järjestelmässä on keskimäärin 15 eri asiakasta, jotka käyttävät kotimaan kuljetuksiin Schenkeria, Kaukokiitoa, Postia ja muutamaa muuta kuljetusliikettä. Lähetyksiä menee kuukausitasolla 350 – 400 kappaletta.

Sähköistämisprosessia aloitettiin tälle varaston osiolle tammikuussa 2015. Päämääränä oli luoda Sonetiin suora linkki Unifauniin, koska tällainen yhteys oli jo palveluntarjoajien tasolla olemassa. Toiminnanohjausjärjestelmän liittämistä kuljetustilausjärjestelmään voisi materiaalin ja tietosisällön puolesta

muodostaa ihan erillisen opinnäytetyön. Suurin osa tiedoista sisältää materiaalia, jotka pitäisi peittää Vantacon asiakkaiden tietojen salaamiseksi. En siksi tässä työssä käy prosessia kuin pintapuolisesti läpi huomioimalla tämän osana kehitysprojektia.

Sonetin omistaa suuri ohjelmistotalo CGI, joka myös hoitaa yhteyden ohjelmointityön. Heidän mukaansa palvelun käyttöönottoon menisi 2-3 kuukautta tilauksesta. Tilaus Sonetin kuljetustilaus-ohjelmasta tehtiin tammikuun lopussa 2015 ja määrittelyajaksi CGI:n kanssa sovittiin helmikuun loppu 2015, joten toiveissa oli saada valmis järjestelmä ennen kesää.

Määrittelyssä oli tarkoitus sopia mitkä palvelut eli kuljetusliikkeet kuuluvat tilaukselle ja minkälaista tietoa Sonetista pitää siirtyä Unifauniin. Valmis linkki Sonetin ja Unifaunin välille oli jo tehty, mutta Vantacon tapauksessa oleelliseksi erikoistarpeeksi muodostui vaarallisten aineiden olemassaolo. Määrittelyprosessissa todettiin, että vaarallisille aineille pitää ohjelmoida erillinen ratkaisu ja samalla muutamia tietokenttiä päätettiin muuttaa.

Muutosten ohjelmointi viivästyi ja ne saatiin käyttöön vasta elokuun lopussa 2015. Tuolloin testattiin yhteyden toimivuus ja mahdolliset ongelmat uudistuksissa. Pientä viilausta Sonetista muodostuviin sanomiin oli vielä tarvetta tehdä ja käyttöönotto viivästyi entisestään. Lopulliset muutokset asennettiin marraskuussa 2015 ja tuolloin niin sanottu ERP-Connection oli valmis käytettäväksi.

Ohjelmointiprosessin kestäessä huomattavasti ajateltua pidempään oli Sonet-varaston Unifaunin käyttö edennyt samalla tavalla kuin muissakin varaston osastoissa. Lähettäjien, vastaanottajien ja vaarallisten aineiden tietoa availtiin matkan varrella tarpeen mukaan ja Unifaunin manuaalisesta käytöstä ehti muodostua tapa.

Toiminnanohjausjärjestelmä kautta tehtävien kuljetustilauksien tietoihin jouduttiin tekemään teknisten syiden takia kompromisseja ja manuaalisesti tehtävät tilaukset tuntuvat tällä hetkellä edelleen luontevammilta. Suoraan järjestelmästä nappia painamalla onnistuva tilaus on joissain tapauksissa todella kätevä ja nopea keino, mutta monessa tapauksessa järjestelmästä lähteviä tietoja on vielä vähän korjattava Unifaunin kautta. Lähetettyjen sanomien jälkeen tehtävät korjaukset ja jo aikaisemmin opittu erilainen tapa ovat jättäneet toiminnanohjausjärjestelmästä tehtyjen tilauksien osuuden hyvin vähäiseksi.

## 5.5 Valmis järjestelmä

Unifaunia on käytetty Vantacolla kuljetustilauksien tekemiseen ja kuljetuspapereiden tulostamiseen yli vuoden ajan. Kuljetustilausten sähköistämismalli aloitettiin pilottivaiheella joulukuussa 2014. Viimeinen vaihe eli toiminnanohjausjärjestelmään ohjelmoitu linkki saatiin toimintavalmiiksi loppuvuodesta 2015. Täten alkuperäisen suunnitelman mukainen yhtenäisen kuljetustilausjärjestelmän sai tilannestatukseen valmis.

Vantacon kaikki kotimaan kuljetustilaukset tehdään nyt Unifauniin. Kuukausittain tilauksia tehdään noin 700 kappaletta. Schenkerin osuus tästä on 35 %, Kaukokiidon 25 %, Postin 10 % ja Unifaunin neutraalin kuljetusliikkeen palvelulla tehdään loput 30 % tilauksista. Neutraalissa palvelussa on muutamia pienempiä kuljetusliikkeitä, joilla ei sähköisiä työkaluja ole saatavilla. Tilauksia tehdään myös isommille yrityksille, jotka eivät ainakaan vielä tee yhteistyötä Unifaunin kanssa. Vantacon kannalta tavoite kuitenkin täyttyi ja Unifaunia pystyy hyödyntämään koko kappaletavaravolyymiin.

Ilman kustannuksia tämänlaista järjestelmää ei kuitenkaan ole mahdollista käyttää. Vantacon käytössä olevan Unifaun Plus- palvelun vuosittainen kustannus nykyvolyymeilla tulee olemaan arvonlisäverottomasti noin 2000 euroa. Kolliosoitelappujen ja toiminnanohjausjärjestelmän kanssa linkitettävän ohjelmiston lisenssin vuosikustannukset ovat noin 500 euroa. Kuukausittaiseksi kustannukseksi näistä tulee noin 200 euroa ja Vantacon kokoisella yrityksellä summaa voi pitää melko edullisena.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ JA POHDINTAA

Vantacolla on ollut sähköinen kuljetustilausjärjestelmä yli vuoden käytössä ja sen käyttöönoton helppous ja erittäin hyvä toimintavarmuus ovat olleet positiivisia yllätyksiä. Käyttäjät ovat omaksuneet Unifaunin käyttämisen hyvin eikä uuden ihmisen kouluttaminen sen käyttöön ole vaikeaa. Toiminnan muuttaminen siten, että käytössä on vain yksi järjestelmä, jossa on osastoittain räätälöity profiili, on osoittautunut erittäin hyväksi ratkaisuksi.

Suurimpia ongelmia käytön kannalta ovat virheellisten tilausten peruuttaminen ja yhteensopivuusongelmat Vantacon asiakkaiden laitteistossa. Sähköisessä

maailmassa liikkuvat EDI-sanomat lähtevät ongelmitta Unifaunista kuljetusliik-  
keille nappia painamalla, mutta jos tilauksessa on jokin virhe tai se pitää jos-  
tain muusta syystä peruuttaa aiheutuu siitä ongelma. Unifaunista voi painaa  
peruuta tilaus, mutta peruutuksesta ei aina välity peruutussanomaa kuljetus-  
liikkeelle. Näin ollen kuljettajien kapuloihin eli sähköisiin päätteisiin saattaa  
jäädä olemattomia tilauksia aktiivisiksi. Käytön kannalta ongelmia on aiheutu-  
nut teknisellä puolella. Vantacon varaston muissa osastoissa kuin Sonet- va-  
rastossa käytetään asiakkaiden tietokoneita ja tietoverkkoja. Niiden käyttöön  
vantacolaisilla on hyvin rajatut oikeudet ja ohjelmistopäivitysten jälkeen Uni-  
faunin käyttäminen on joskus hankalaa.

Lähtämön laiturin toimintaa käytännön kannalta hankaloittaa ajoittaiset yllät-  
tävät noudot. Unifaunissa tehdylle tilaukselle ei nimittäin tule mitään tietoa, jos  
tilauksen vastaanottava kuljetusliike on antanut jonkun keikan eri autolle kuin  
muut tilaukset. Pihaan saattaa tulla auto, joka hakee jonkun lähetyksen joka  
on kerätty ensimmäisten joukossa ja sen edessä on jo paljon muuta tavaraa.  
Tällaisten tilanteiden välttämiseksi ei ole vielä keksitty mitään täysin toimivaa  
ratkaisua, mutta kuljetusliikkeiltä on toivottu vain yhtä autoa päivän toimituk-  
sille. Yllätysnoutoja oli huomattavasti enemmän sähköistämisenprosessin al-  
kuvaiheilla ja tämän päivän tilanne niiden suhteen on jo todella hyvä, koska  
niitä ei tule edes viikoittain.

Toiminnanohjausjärjestelmän linkittäminen järjestelmään oli suurin pettymys  
prosessissa. Ajatuksen tasolla toimintaa helpottava ja nopeuttava vaihtoehto  
on todellisessa käytössä jäänyt aika vähälle käytölle. Varastohotellista lähtee  
niin monenlaisia, monen kokoisia ja monia vaarallisia aineita sisältäviä lähe-  
tyksiä ettei niistä automaattisesti saa asianmukaisia tietoja tulostettua. Lisäksi  
ohjelmointiprojekti kesti huomattavasti pidempään kuin alustavasti oli tarkoi-  
tus, joten koko Unifaunin kehitysvaihe niin toimeksiantajan osalta kuin tämän  
opinnäytetyön suhteen viivästyi alkuperäisestä aikataulusta useilla kuukau-  
silla. Valmistumisen viivästymisen lisäksi vaihtoehtoisen työtavan Sonet-  
varastohotelliin. Manuaalisesti luotavat tilaukset ovat varaston henkilöstön  
osalta sisäistetty niin hyvin, etteivät toiminnanohjausjärjestelmän kautta tehtä-  
vät automaattiset tilaukset ole ainakaan vielä saanut suurta suosiota.



Kokonaisuudessaan voidaan todeta tavoitteen täyttyneen ja Vantacolla on nyt koko toiminnan kattava sähköinen kuljetustilausjärjestelmä. Käyttäjät ovat olleet tyytyväisiä palveluun ja käytännön kokemusten mukaan osastokohtaisia tulostussuosikkeja on vähän hiottu, jotta manuaalinen työ jäisi mahdollisimman vähäiseksi. Unifaunin osalta käytettävyyks on ollut erittäin toimivaa. Palvelut ovat olleet käytössä paria hetkellistä käyttökatoa lukuun ottamatta koko viidentoistakuukauden käytön ajan. EDI-sanomat ovat menneet aina kuljetusliikelle asti eikä mitään sekaannuksia sähköisessä liikenteessä ole tapahtunut.

Jälkikäteen ajateltuna joitain asioita olisi voitu alun alkaen tehdä toisin, mutta pääsääntöisesti kehitys meni koko ajan oikeaan suuntaan. Unifaunin käytön opettelu käytännön kannalta helpoimman osaston kannalta muodosti hyvin toimivan toimintavan järjestelmän käyttöön eikä muiden osastojen mukaan otossa ollut tältä pohjalta mitään vaikeuksia. Linkitykseen toiminnanohjausjärjestelmään olisi pitänyt käyttää enemmän aikaa ja luoda ymmärrystä. Testailua ja käyttöönottoa varten olisi pitänyt irrottaa enemmän aikaa ja luoda jonkinlainen suunnitelma. Edellä mainitut asiat jäivät vähän sivuun tärkeysasteiltaan, koska käytössä oli jo toimiva järjestelmä.

Vantacolla on vuosikausia toimittu erilaisten manuaalisten työkalujen kanssa ja siirtyminen Unifaunin käyttöön työntekijätasolla on sujunut todella vaivattomasti. Työn määrää uusi järjestelmä ei suoranaisesti papereiden teon osalta ole vähentänyt, koska samoja tietoja lähetysten tietoihin pitää täydentää kuin Excel-ratkaisuissa. Lähetysten seuranta ja oikeellisuuden tarkistus on nykyään todella vaivatonta. Kaikki tehdyt tilaukset ovat seurattavissa Unifaunin raportoinnin kautta ja suurelta osin niiden tilanne statuksetkin ovat päivittyneet oikea-aikaisesti.

Paperin määrää sähköistämisprosessi ei ole onnistunut vähentämään. Perinteiset rahtikirjaniput kuljettajien mukana ovat edelleen arkipäivää. Kaikki tarvittava tieto liikkuu kuitenkin sähköisesti ja isojen kuljetusliikkeiden kuljettajilla on sähköiset päätteet, joista tiedot myös löytyvät ja näkyvät. Käytännön ongelmia paperittomuudelle luo esimerkiksi vaarallisten aineiden lainsäädäntö, jonka mukaan tulostettu versio pitää olla tarvittaessa saatavilla. Kuriiritoiminnassa paperittomuus on kuitenkin edennyt askeleen pidemmälle, kun kolleissa olevat

osoitelaput ovat samalla myös rahtikirjoja. Tätä mallia kohti toivoisin myös perusrahdinkuljetuksien menevän. Todennäköisesti paperittomuus vie aikaa vielä vuosia, mutta ainakin Vantaco on nyt omalta osaltaan valmis sellaiseen toimintaan.

## LÄHTEET

Ajoneuvolaki 11.12.2002/1090.

Bonnier Pro. 2015. Osto ja logistiikka. Saatavissa: <http://bonnierpro.fi/fi/osto-ja-logistiikka> [viitattu 6.12.2015].

Electronic Commerce Connection, Inc. 1998. Saatavissa: <http://www.eccnet.com/xmledi/guidelines-styled.xml> [viitattu 14.2.2016] .

Ely-keskus. 11.6.2015. Tavaraliikennelupa. Saatavissa: <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/tavaraliikennelupa#.VtLsWvI96Uk> [viitattu 28.2.2016].

Finanssialan Keskusliitto. 2009. Hallittu kuljetus. Saatavissa: [https://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Hallittu\\_kuljetus.pdf](https://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Hallittu_kuljetus.pdf) [viitattu 13.12.2015].

GS1. 2016a. Kolli. Saatavissa: <http://www.gs1.fi/gs1-palvelut/logististen-yksikoiden-merkinnat/kolli> [viitattu 16.2.2016].

GS1. 2016b. SSCC. Saatavissa: <http://www.gs1.fi/gs1-jarjestelma/gs1-yksiloinnin-avaimet/sscc> [viitattu 16.2.2016].

Järvi-Kääriäinen, T. & Ollila, M. 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Tekijät ja Pakkausteknologia – PTR ry.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Saarijärvi: Säärijärven Offset Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Inkiläinen, A., Ritvanen, V., von Bell, A. & Santala, S. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Säärijärven Offset Oy.

Laki kaupallisista tavarankuljetuksista tiellä 21.7.2006/693.

Liikennevirasto. 2014. Tietilasto. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lti\\_2015-07\\_tietilasto\\_2014\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lti_2015-07_tietilasto_2014_web.pdf) [viitattu 10.12.2015].

Logistiikan maailma. 2015a. Huolinta. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Huolinta> [viitattu 6.12.2015].

Logistiikan maailma. 2015b. Maantiekuljetukset. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetukset> [viitattu 9.12.2015].

Logistiikan maailma. 2015c. Maantiekuljetusten luvat. Saatavissa: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetusten\\_luvat](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetusten_luvat) [viitattu 10.12.2015].

Logistiikan maailma. 2015d. Merikuljetukset Suomessa. Saatavissa: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Merikuljetukset\\_Suomessa](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Merikuljetukset_Suomessa) [viitattu 9.12.2015].

Logistiikan maailma. 2015e. Tieto-, raha- ja materiaalivirrat. Saatavissa: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tieto- raha ja materiaalivirrat](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tieto-_raha_ ja _materiaalivirrat) [viitattu 18.11.2015].

Logistiikan maailma. 2015f. Varastointi. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastointi> [viitattu 6.12.2015].

Logistiikkayritysten Liitto ry. 8.9.2011. Sähköisellä toimitusketjulla tehokkuutta, kattavuutta ja laatua. Saatavissa: <http://www.logistiikkayritykset.fi/media/uutiset/110908-II-asiakaskirje-valmis.pdf> [viitattu 17.2.2016].

Logistiikkayritysten Liitto ry. 2016b. Kuljetustilaukset sähköisesti. Saatavissa: [http://www.logistiikkayritykset.fi/media/sahkoinen-asiointi/130926-sahkoinen\\_kuljetustilauseite\\_naytto.pdf](http://www.logistiikkayritykset.fi/media/sahkoinen-asiointi/130926-sahkoinen_kuljetustilauseite_naytto.pdf) [viitattu 17.2.2016].

Logistiikkayritysten Liitto ry. 2016a. Sähköinen asiointi. Saatavissa: <http://www.logistiikkayritykset.fi/sahkoinen-asiointi.html> [viitattu 17.2.2016].

LOGY ry. 2016. Rahtikirjanumerot. Saatavissa: <http://www.rahtikirjanumerot.logy.fi/> [viitattu 16.2.2016].

Miettinen-Bellevergue, S., Häkkinen, A., Suominen, M. & Grönlund, M. 2015. Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Porvoo: Bookwell Oy.

Sakki, J. 2014. Tilaus- toimitusketjun hallinta – digitalisoitumisen haasteet. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Salo, J. 2011. Tieke - Älyliikennestrategian toimitusketjutyöryhmän selvitys. Saatavissa: [http://www.tieke.fi/download/attachments/18943261/%C3%84lyliikenneselvitys\\_final+%28ID+6291%29+%28ID+6698%29.pdf?version=1&modificationDate=1341902728000](http://www.tieke.fi/download/attachments/18943261/%C3%84lyliikenneselvitys_final+%28ID+6291%29+%28ID+6698%29.pdf?version=1&modificationDate=1341902728000) [viitattu 14.2.2016].

Sisula-Tulokas, L. 2007. Kuljetusoikeuden perusteet. Helsinki: Talentum.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2000. Happon ja emästen varastointi ja käsittely. Helsinki: Oy Edita Ab.

Suomen Kuljetusalojen Liitto (SKAL). 2013. Saatavissa: [http://www.skal.fi/files/13350/Oppilaitospaiva\\_Murto\\_Petri.pdf](http://www.skal.fi/files/13350/Oppilaitospaiva_Murto_Petri.pdf) [viitattu 12.12.2015].

Säteilyturvakeskus (STUK) – Radioaktiivisten aineiden kuljetus. 2016. Saatavissa: <http://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/toiminnan-valvonta/radioaktiivisten-aineiden-kuljetus> [viitattu 9.1.2016].

Tieke. 2016a. EDIFACT – tietoa. Saatavissa: <http://www.tieke.fi/display/Verkottaja/EDIFACT+-+tietoa> [viitattu 14.2.2016].

Tieke. 2016c. Kolliosoitelappu. Saatavissa: <http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelId=16515115> [viitattu 16.2.2016].

Tieke. 2016d. SSCC koodin käyttö. Saatavissa: <http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelId=16515123> [viitattu 16.2.2016].

Tieke. 2016b. Standardirahtikirja SFS 5865. Saatavissa: <http://www.tieke.fi/display/SLE/Standardirahtikirja+SFS+5865> [viitattu 14.2.2016].

Tieke. 2015. Logistiikan sähköinen tietopaketti. Saatavissa: <http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pagelId=15111173> [viitattu 25.11.2015].

Tiekuljetussopimuslaki 23.3.1979/345.

Trafi. 2016a. ADR. Saatavissa: <http://www.trafi.fi/adrkoulutus> [viitattu 14.2.2016].

Trafi. 2012.VAK–tilasto. Saatavissa: [http://www.trafi.fi/filebank/a/1383814261/12b2f562759cc3b45af892fb5f1135cb/13556-Trafin\\_julkaisu\\_20-2013\\_-\\_VAK-kuljetukset\\_2012.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1383814261/12b2f562759cc3b45af892fb5f1135cb/13556-Trafin_julkaisu_20-2013_-_VAK-kuljetukset_2012.pdf) [viitattu 10.12.2015].

- Trafi . 2016b. Vaarallisten aineiden tiekuljetukset. Saatavissa: [http://www.trafi.fi/tietopalvelut/vaaralliset\\_aineet/vak\\_tiekuljetukset](http://www.trafi.fi/tietopalvelut/vaaralliset_aineet/vak_tiekuljetukset) [viitattu 1.2.2016].
- Tukes. 2015. Vaarallisten aineiden kuljetus. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-ja-kaasu/Vaarallisten-aineiden-kuljetus/> [viitattu 10.12.2015].
- Unece. 2015. Dangerous Goods. Saatavissa: <http://www.unece.org/trans/danger/danger.html> [viitattu 13.12.2015].
- Unifaun Oy. 2015. Saatavissa; <http://www.unifaun.com/fi> [viitattu 11.11.2015].
- UnifaunOnline. 2016. Kuljetustilausjärjestelmä. Saatavissa: <https://www.unifaunonline.com> [viitattu 29.2.2016].
- Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta (VNA 407/2013). 2015. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130407#Pdm2819376> [viitattu 10.12.2015].
- Vantaco Oy. 2015. Saatavissa: <http://www.vantaco.fi> [viitattu 10.12.2015].
- VR Transpoint. 2015. Yleistä rautatieliikenteestä. Saatavissa: <https://www.vrtranspoint.fi/fi/vr-transpoint/asiakkaan-opas/yleista-rautatieliikenteesta/> [viitattu 9.12.2015].
- Waters, D. 2003. Logistics – An introduction to Supply Chain Management. UK: Ashford Colour Press Ltd.
- The World Wide Web Consortium (W3C). 2015. Saatavissa: <http://www.w3.org/xml> [viitattu 14.2.2016].