

Jorma Rytönen
Tommy Ulmanen

Katsaus intermodaalikuljetusten käsitteisiin

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
2009



Katsaus intermodaalikuljetusten käsitteisiin

Jorma Rytönen
Tommy Ulmanen

Kotka 2009

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja B. Nro 54.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Copyright: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu ja tekijät
Kustantaja: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
Taitto ja paino: Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2009

ISBN (NID.): 978-952-5681-49-9

ISBN (PDF): 978-952-5681-50-5

ISSN: 1239-9094

ISSN: 1797-5972 (verkkójulkaisu)

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	5
Abstract	6
Käytetyt lyhenteet ja symbolit	8
1 Johdanto	9
2 Multi- ja intermodalismi	11
2.1 Määrittelyjä	11
2.2 Intermodaaliset suuryksiköt	12
2.2.1 Kontti	12
2.2.2 Vaihtokorit	14
2.2.3 Puoliperävaunu	15
2.2.4 Ajoneuvoyhdistelmä	15
2.2.5 Rautatievaunut	16
2.3 Multitimodaali vs intermodaali	17
3 Toimintaympäristön muutokset	19
3.1 Yleistä	19
3.2 Kotimaan intermodaalit kuljetukset	19
3.3 Kansainväliset kuljetukset	22
4 Automaation merkityksen kasvu	25

5	Lähimerenkulku	27
6	Häiriönhallinnasta	32
7	Arkkitehtuurirajapinnat ja ajantasaisen tiedon tuottaminen	35
	7.1 Kuljetustiedon arkkitehtuuri	35
	7.2 Ajantasaisen kuljetustiedon tuottaminen	36
	7.3 Tulli	38
	7.4 PortNet-2	40
8	Lopuksi	43
	Kirjallisuutta	44
	Liite 1. EU-logistiikan toimintasuunnitelma (Berry J. 2007).	47

Tiivistelmä

Tämä raportti on nk. ”Feasibility”-tyyppinen selvitys Intermodaalikuljetuksista, joka on pääosin laadittu vuoden 2008 loppupuolella. Raportti valottaa peruskäsitteistöä ja kuljetuslogistiikkaa satamaympäristössä. Määritelmistä keskeisenä on kuvattu myös lähimerenkulun käsitettä ja sen merkitystä eurooppalaisessa kuljetuskonseptissa. Tämän selvityksen tavoitteena on toimia johdantona myöhemmin julkaistaville selvityksille, joissa pureudutaan tarkemmin erilaisiin yksittäisiin ongelmiin. Raportti on osa SAFGOF- (Suomenlahden meriliikenteen kasvunäkymät 2007–2015 ja kasvun vaikutukset ympäristölle ja kuljetusketjujen toimintaan) tutkimushanketta, jota toteutetaan vv. 2008–2011 pääosin EU:n rakennerahaston ja Kymenlaakson liiton taloudellisella tuella.

Intermodaalikuljetuksilla (intermodal transport) tarkoitetaan tavarankuljetusta, jossa kuljetettava tavara on koko kuljetuksen ajan samassa kuljetusyksikössä (suuryksikössä) ja kuljetukseen käytetään vähintään kahta eri kuljetustapaa. **Yhdistetyt kuljetukset** on yksi intermodaalisten kuljetusten muoto, jossa runkokuljetus tapahtuu rautateitse (laajemman määritelmän mukaan myös vesiteitse) ja siihen liittyy maanteitse tapahtuva liityntäkuljetus vähintään runkokuljetuksen toisessa päässä. Intermodaalisten kuljetusten etuina ovat nopeus, kuljetusvarmuus ja hyvä kuljetusten seurattavuus. Intermodaalisisissa ketjuissa kuljetettavia tavaroita ovat mm. kappaletavat (kulutus- ja investointitavarat) sekä yhä enemmän myös metsäteollisuuden tuotteet.

Toimintaympäristön muutokset lisäävät erityisesti intermodaalisten merikuljetusten ja lentorahtikuljetusten käyttöä. Näillä kuljetusjärjestelmillä voidaan parhaiten vastata taloudellisen kehityksen, logistiikan ja globalisoitumisen asettamiin uusiin haasteisiin, jotka edellyttävät kuljetuksilta yhä suurempaa nopeutta täsmällisyyttä ja kuljetusvarmuutta. Globaaleista haasteista nykyhetken esimerkkejä ovat mm.

- metsä ja puusektorin tuotantokapasiteetin ulosmarssi Suomesta ja sen mukana muuttuvat tarpeet kuljetuskentässä;
- Venäjän uudet puutullit ja niiden vaikutus kuljetusten suunnitteluun ja tarpeisiin;
- loppuvuodesta 2008 alkanut lama, ja sen vaikutukset esimerkiksi transitoliikenteeseen.

Häiriönhallinnalla on merkittävä vaikutus koko liikennejärjestelmän ja logistisen ketjun toimivuuteen. Tavoitteena on häiriöiden ehkäisy ja nopea hoitaminen sekä häiriöiden aiheuttamien haittojen vähentäminen. Satamatoiminnoissa tulee yhdistää meriliikenteen, terminaalitoimintojen (varastointi, purku ja lastaus) ja kuljetusten häiriönhallinnan keinot. Erillisiä selvityksiä aiheesta on olemassa, mutta sekä satamatoimintojen häiriön- että ajantasainen informaation hallinta edellyttävät lisäselvityksiä.

Abstract

This report is a Feasibility Report related to the concept of Intermodal transport, made in the end of the year 2008 in the Kymenlaakso University of Applied Sciences. The report highlights basic definitions and transport logistics in the port and harbour environment. Short Sea Shipping concept as one of the most significant item of the intermodal chain has been discussed in the European Transport concept. The aim of this study has been to be an introductory document for the further publications of the project going more deeper into the specific questions related to the intermodal transport chain in ports. This report is a part of the wider SafGof project (Evaluation of the traffic increase in the Gulf of Finland during the years 2007–2015 and the effect of the increase on the environment and traffic chain activities), which is mainly conducted by the financial help of EU and the Union of Kymenlaakso.

Intermodal freight transport involves the transportation of freight in an intermodal container or vehicle, using multiple modes of transportation (rail, ship, and truck), without any handling of the freight itself when changing modes. **Combined freight transport** is defined as a special form of the intermodal freight transport where the base transport takes place by railroad (or based on wider definition – also by waterborne) with the road transportation in the end of the supply chain. The advantages of the intermodal transport modes are speed, reliability and the good possibility to track and locate the transported units. Typical cargoes to be transported in intermodal chains are unit cargoes (consumer and investment goods) and increasingly also forestry goods.

The changes of the operational environment will increase both the usage of intermodal sea transportations and air freight. By these transport systems the new challenges caused by economic development, logistics demands and globalization will be encountered. Freight transport should be faster, more precise and more reliable. Good examples of the global challenges are for example:

- the significant reduction of the forestry, pulp & paper capacity in Finland and the changing demands for the transport field;
- new custom fares for timber in Russia and the impacts for transport planning and requirements
- the economic depression started in the end of 2008, and it's impacts for example for transito traffic.

The management of disturbances has significant impact for the functionality of the whole logistic chain. The main aim is to avoid disturbances, fast countermeasures and reduction of the negative impacts of perturbations. There is the need to com-

bined sea-borne traffic, terminal activities and various means to manage the disturbances in ports. There are separate studies available, but more fresh studies are required on the disturbance management and the on-line information management in ports.

Käytetyt lyhenteet ja symbolit

AINO	Liikenne- ja viestintäministeriön 3-vuotinen tutkimusohjelma
CMR	kansainvälinen kuljetusasiakirja, johon kirjataan tiedot tavaralähetystä ja joka toimii samalla lähettäjän ja rahdin kuljettajan välisenä kuljetussopimuksena
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
ESN	European Short Sea Network
EU	Euroopan unioni
FLT	Fork Lift Truck
ISO	International Organization for Standardization
KyAMK	Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
MOODLE	opetusta ja opiskelua tukeva portaali (www.moodle.kyamk.fi)
OBU	on-board units
PortNet	satamaliikenteen tietojärjestelmä
RS	Reach Stacker
RFID	Radio Frequency Identification
SAFGOF	Suomenlahden meriliikenteen kasvunäkymät 2007–2015 ja kasvun vaikutukset ympäristölle ja kuljetusketjujen toimintaan – tutkimushanke
SHC	Shuttle Carrier
SC	Straddle Carrier
SPC	Short sea promotion centre
STS	Ship-to-shore crane
TEN-T	Trans-European Transport Network
TEU	the twenty foot equivalent unit, konttiliikenteen perusyksikkö
TKK	Teknillinen korkeakoulu
TLS	Terminal logistics systems
TT	Terminal Tractor
VAK	Vaarallisten aineiden kuljetus
VR	Valtionrautatiet

1 Johdanto

SAFGOF-hanke*) on Kotkassa sijaitsevan Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimuskeskuksen ”Merikotkan” koordinoima hanke, jossa päähuomio tutkimuksessa on selvittää monitieteellisesti, kuinka meriliikenteen ennustetaan muuttuvan tulevina vuosina. Muutosennusteiden perusteella mallinnetaan meriliikennettä ja arvioidaan mahdollisen onnettomuuden riskin kasvua. Ennusteiden perusteella voidaan myös arvioida vaikutuksia meriliikenteen suoriin ympäristövaikutuksiin sekä ympäristöonnettomuuden riskiä.

Hanke käynnistyi vuoden 2008 alusta ja kestää vuoden 2011 loppuun. Hankkeen sisällön tuottamisesta vastaavat Helsingin yliopisto, Teknillinen korkeakoulu, Turun yliopisto ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu (KyAMK) osallistuu vuosien 2008–2010 aikana SAFGOF-hankkeeseen kahden eri tavoiteasetannan toteuttamiseen. Yhtäältä KyAMK selvittää tulevina vuosina meriliikenteen kasvun ja toimintaympäristön muutoksen vaikutuksia satamien kuljetus- ja terminaalijärjestelmille, tärkeimpänä kohteena intermodaalikuljetukset. Toisaalta KyAMK pyrkii koulutusorganisaationa vetämään yhteen eri tutkimusosioissa löydettyjä parhaita käytäntöjä ja löydöksiä ja rakentamaan niiden pohjalta osaamisen kehittämiseen liittyviä koulutusjaksoja. Intermodaaliosiossa tarkastellaan suuryksikköjä ja ajoneuvokuljetuksia koskevia häiriökysymyksiä taloudellisuuden, tehokkuuden ja turvallisuuden näkökulmasta. Osaamisen kehittämisen työpaketissa koostetaan kaikista työpaketeista tuotettu tieto hyödynnettäväksi alan toimijoille opetuksen ja koulutuksen avulla.

Tämä raportti liittyy KyAMK:n intermodaalikuljetuksia läpi leikkaavaan tutkimuskokonaisuuteen, jossa pääasiallisina tavoitteina on ollut

- selvittää Kymenlaakson meriliikenteeseen ja sitä palvelevan satamasidonnaisen liiketoiminnan kilpailutilanteeseen vaikuttavia tekijöitä
- parantaa alueen meriliikenteeseen ja sitä palvelevan satamasidonnaisen liiketoiminnan kilpailukykyä osaamisen ja uusien parhaiden käytäntöjen kautta
- tuottaa viranomaisille ja muille sidosryhmille uutta tietoa meri- ja ympäristöturvallisuuden parantamiseksi.

Intermodaalikuljetusten sujuvuuteen satamaympäristössä liittyy useita toimijoita, kuten alusten miehistö, satamassa toimivat yritykset, kuljetusliikkeet sekä viranomaiset. Tavoitteena on selvittää intermodaalikuljetuksiin liittyvät toimijat sekä toimijoiden roolit osana ketjua. Intermodaalikuljetuksissa tarkastellaan suuryksik-

* SAFGOF - Suomenlahden meriliikenteen kasvunäkymät 2007–2015 ja kasvun vaikutukset ympäristölle ja kuljetusketjujen toimintaan

köjä ja yhä kasvavia ajoneuvokuljetuksia. Teknisessä mielessä kyse on kuljetusten häiriötekijöiden tunnistamisesta ja häiriönhallinnan kehittamisestä.

Tämä raportti on nk. ”Feasibility”-tyyppinen selvitys intermodaalikuljetuksista ja se on laadittu pääosin vuoden 2008 loppupuolella. Raportti valottaa peruskäsitteistöä ja kuljetuslogistiikkaa satamaympäristössä. Määritelmistä keskeisenä on kuvattu myös lähimerenkulun käsitettä ja sen merkitystä eurooppalaisessa kuljetuskonseptissa. Tämän selvityksen tavoitteena on toimia johdantona myöhemmin julkaistaville selvityksille, joissa pureudutaan tarkemmin erilaisiin yksittäisiin ongelmiin. Rinnan tämän raportin kanssa on työstetty englanninkielistä raporttia intermodalismista ja lähimerenkulusta fokuksena etsiä erilaisia eurooppalaisia hyviä käytäntöjä ja kehitystrendejä laajemmin EU-tasossa. Englanninkielinen raportti valmistuu vuoden 2009 keskivaiheilla.

SAFGOF-hankkeessa on myös kehitetty opetuksen ja tutkimuksen välistä integraatiota luomalla uusi, opetusta tukeva portaali KyAMK:n intrasivustoon integroituna oppilaitoksen MOODLE-järjestelmään. Portaaliin on kerätty satamalogistiikkaan ja intermodalismiin liittyviä julkaisuja ja referenssejä opetuksen ja oppimisen tueksi. Kehitettyä järjestelmää käytetään hyväksi myös oppilastöiden ohjauksessa sekä luodaan uutta oppimismateriaalia myös suunniteltujen refreshment-tyyppisten kurssikokonaisuuksien pohjaksi.

SAFGOF-hanke on Euroopan unionin aluskehitysrahaston rahoittama ja rahoitukseen osallistuvat Kymenlaakson liitto sekä Merikotka-tutkimusinstituutin yhteisöjäsenet. Tutkimushankkeessa valmistuvat raportit, erikoistyöt ja hanketta sivuavat KyAMK opinnäytetyöt tullaan sijoittamaan kaikki sähköisessä muodossa projektin internet-sivustoon www.merikotka.fi/safgof sekä valikoidusti KyAMK/Kymitechnologyn T&K -sivustoon.

2 Multi- ja intermodalismi

2.1 Määrittelyjä

Multimodaalisella kuljetuksella (multimodal transport) tarkoitetaan kuljetusta, jossa käytetään vähintään kahta eri kuljetusmuotoa. Tyypillisiä kuljetusketjuja ovat auto–juna, auto–laiva ja juna–laiva. Tavarankuljetusta toiseen tapahtuu yleensä joko siirtokuormalla tavara suoraan kuljetusvälineestä toiseen tai välivarastoimalla tavara jatkokuljetusta varten. Tällaiset kuljetusketjut palvelevat hyvin suurien perusteollisuuden tuotteiden ja raaka-aineiden tavaravirtoja, joissa tavoitellaan ensisijaisesti hyvää kuljetustaloudellista tehokkuutta.

Intermodaalikuljetuksilla (intermodal transport) tarkoitetaan tavarankuljetusta, jossa kuljetettava tavara on koko kuljetuksen ajan samassa kuljetusyksikössä (suuryksikössä) ja kuljetukseen käytetään vähintään kahta eri kuljetustapaa. Intermodaalisuus verkostoilmionä voidaan määritellä toimijoiden (lähinnä yritysten mutta myös esim. julkisten organisaatioiden) väliseksi yhteistoiminnaksi, jossa on mukana useita eri operaattoreita (Nikkanen, M. 2007). Intermodaalisuus operatiivisena käsitteenä kattaa sekä multimodaaliset että yhdistetyt kuljetukset; voidaan puhua myös integroiduista kuljetuksista, vaikkakin tämä käsite liitetään eräissä tapauksissa muihinkin kuljetusjärjestelmiin kuin vain intermodaalisuuteen.

Yhdistetyt kuljetukset on yksi intermodaalisten kuljetusten muoto, jossa runkokuljetus tapahtuu rautateitse (laajemmän määritelmän mukaan myös vesiteitse) ja siihen liittyy maanteitse tapahtuva liityntäkuljetus vähintään runkokuljetuksen toisessa päässä. Yhdistettyjen kuljetusten kohdalla voi periaatteessa muodostua siis hyvinkin erilaisia kombinaatioita; runkokuljetusosuus hoidetaan kuitenkin usein rautateitse.

Intermodaalisten merikuljetusten tärkein käyttökohde on lähimerenkulussa (ns. **short sea shipping**), jossa käytetään pääasiassa perävaunu-, kontti- ja kuorma-autokuljetuksia. Volyyimiltään merkittävimpiä ovat Ruotsin, Viron, Saksan, Benelux-maiden ja Ison-Britannian merilinjat.

Kuorma-autojen käytön painopiste on Pohjoismaiden ja Baltian liikenteessä, irto-perävaunujen ja konttien Manner-Euroopan ja Ison-Britannian liikenteessä.

EU:n Komission määritelmän mukaan intermodaalisuus tarkoittaa sellaista tavaroiden kuljettamista, jossa *ovelta ovelle ulottuvassa kuljetusketjussa käytetään ainakin kahta eri kuljetusmuotoa* (rautatie-, maantie-, laiva- tai lentoliikenne) tarkoituksena hyödyntää olemassa olevaa kuljetuskapasiteettia järkevämmiin ja parantaa

kuljetuksiin liittyvien palvelujen laatua ja tehokkuutta.

Raideliikenteen elvyttäminen EU-tasolla sisältää mm. sen, että tavaraliikenteessä kuljetusosuuden tulisi kasvaa nykyisestä n. 8 %:sta 15 %:iin. Kansallisten rautatieyhtiöiden tulisi tehostaa toimintaansa yleisellä tasolla ja pyrkiä mm. parempaan energiankäyttöön ja saastepäästöjen vähentämiseen. Kehityskohteina tässä ovat erilaiset infrastruktuuriongelmat, erilaisten verkostojen yhteensopivuusongelmat ja kustannusrakenteiden erilaisuus ja hintavertailujen vaikea suorittaminen (avoimen kilpailun puute). Suomessa mainittakoon kehityskohteena Kombi-Suomi-projekti, jossa vuosien 2008–2009 aikana pyritään arvioimaan yhdistettyjen kuljetusten toimintaedellytyksiä Suomessa ja laajentamaan niiden (juna-auto) käyttöä (Laitinen, P. 2008).

EU:n tavoitteena on lisätä järjestelmän yleistä tehokkuutta integroimalla kuljetuspalvelut ja logistiikka siten, että varmistetaan reaaliaikainen tietojenvaihto ja tavaroiden toimittaminen suoraan loppukäyttäjälle. Tämän vuoksi on tarpeen optimoida ja yhtenäistää järjestelmän eri osatekijät niin infrastruktuurin ja välineistön (kuljetusajoneuvot, kuormausyksiköt ja tietoliikenne) kuin palvelujen, säännösten ja sopimusten osalta vahvistamalla eri kuljetusmuotojen välistä yhteistyötä, mikä puolestaan mahdollistaa tästä koituvan lisäarvon optimoinnin ja kasvattamisen. Tavoitteena on myös pienentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, sillä kuljetussektori käyttää pääosin fossiilisia polttoaineita. Tavarakuljetusten odotetaan kasvavan 50 % vuoteen 2020 mennessä (Berry, J.2007).

2.2 Intermodaaliset suuryksiköt

Suuryksiköt, joita tyypillisesti käytetään intermodaalikuljetuksissa, ovat seuraavat.

2.2.1 Kontti

Kontti (sea container) on kuljetusyksikkö, joka on suunniteltu toistuvaan käyttöön, sitä voidaan kuljettaa usealla eri kuljetustavalla ilman uudelleenkuormaus- ta ja se on varustettu laitteilla, jotka mahdollistavat vaivattoman käsittelyn. Konttia käsitellään pääsääntöisesti nostamalla sitä kulmakappaleista. Kulmakappaleet sijaitsevat vakioiduissa pakoissa sekä kontin ylä- että alaosassa. Kulmakappaleisiin tartutaan yläpuolelta esimerkiksi kurottajan tai nosturin jäykällä kattokulmanos- timella tai ketjuilla.

Standardikoot (ISO-standardi) konteille ovat 20, 40 tai 45 jalkaa (ks. taulukko 1). Lisäksi käyttötarpeen mukaan on erikoiskontteja:

- kylmä-, lämpö- ja nestekontit
- vaarallisten aineiden kontit.

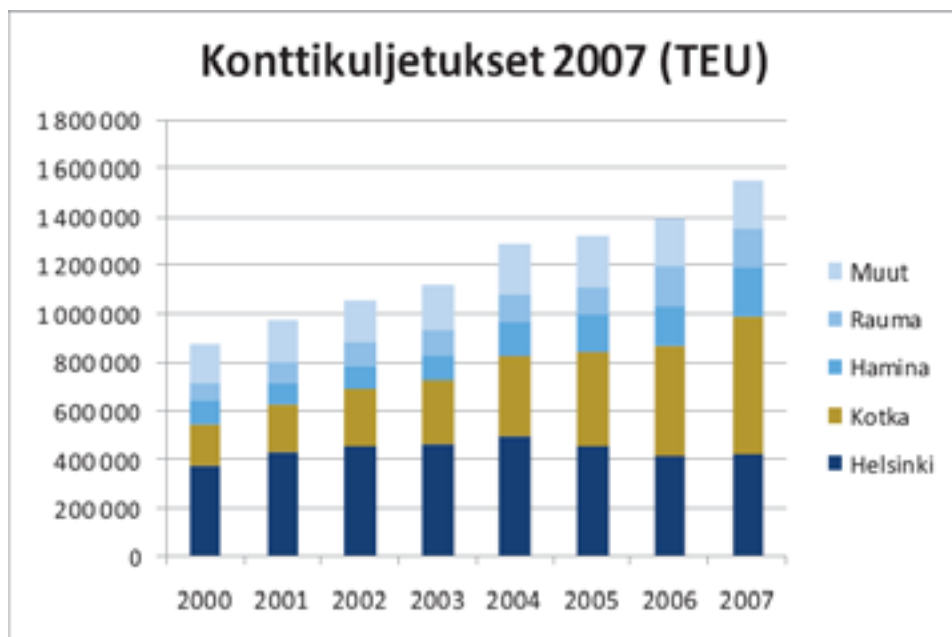
Taulukko 1. Tavanomaisten konttien päämitat (ISO-standardi). Tarkempi määrittely soveltuvista intermodaalista kuljetusyksiköistä EU:ssa ks. EU 2004.

	40 jalan kontti	20 jalan kontti
Merkintä	1AA/ 1A	1CC/ 1C
Pituus, mm	12 192	6 058
Leveys, mm	2 438	2 438
Korkeus, mm	2 591/2 438	2 591/2 438
Kokonaismassa, kg	30 480	24 000

Satamaterminaalit ja sisämaan logistiikkaterminaalit keräävät ja yhdistelevät tavavirtoja. Kontitus voidaan hoitaa satamassa tai sisämaan tehtaalla. Yleisintä Suomessa on kontittaa tavara satamassa, jolloin myös eri toimittajien eriä voidaan yhdistää suuremmiksi. Venäjän transitoliikenteen ansiosta Suomen satamissa on viedän käytettävissä hyvin kontteja.

Suomen konttikuljetukset kasvoivat 2000-luvulla lähes 80 %, kuva 1. Vuonna 2007 konttikuljetusten määrä oli 1,6 miljoonaa TEU:ta (tai 12,5 miljoonaa tonnia). Kasvun taustalla on varsinkin Venäjän tuontitransiton kehittyminen. Konttikuljetukset ovat keskittyneet Suomessa muutamaankin satamaan. Kotkan, Helsingin, Haminan ja Rauman osuus konttikuljetusliikenteestä on lähes 90 % (Venäläinen, P. 2008).

Kuva 1. Suomen konttikuljetukset. (Venäläinen, P, 2008).



Maailmanlaajuisesti ottaen koko Itämeren alueella ei ole merkittäviä konttisatamia. Eurooppalaisista satamista vain Rotterdam ja Hampuri ovat 10 suurimman konttisatamanjoukossa, kuva 2.

Kuva 2. Eräitä maailman suurimpia konttisatamia v. 2005 [1000 TEU] (www.mainport-hamburg.de).

			2004	2005	Diff.	in %
1	(2)	Singapore	21,340	23,192	1852	8.7%
2	(1)	Hong Kong	21,984	22,427	443	2.0%
3	(3)	Shanghai	14,557	18,084	3527	24.2%
4	(4)	Shenzhen Ports	13,655	16,197	2542	18.6%
5	(5)	Pusan	11,430	11,840	410	3.0%
6	(6)	Kaohsiung	9,714	9,470	-244	-2.5%
7	(7)	Rotterdam	8,281	9,207	1006	12.1%
8	(9)	Hamburg	7,003	8,088	1085	15.5%
9	(10)	Dubai Ports*	6,429	7,600	1171	18.2%
10	(8)	Los Angeles	7,321	7,485	164	2.2%
			100.375	110.385	10.010	10%

*estimated

Konttikuljetusten kasvusta johtuen myös syöttöliikenne (feeder-liikenne) Euroopassa on kasvanut voimakkaasti vuodesta 2000 vuoteen 2006. Lähteen (Pedersen, J. 2009) mukaan konttien syöttöliikenne oli Euroopassa vuonna 2000 n. 132 miljoonaa tonnia, vuonna 2004 jo 196 miljoonaa tonnia ja vuonna 2006 jo 223 miljoonaa tonnia. Kasvua vuosina 2000–2006 oli yli 68 %.

2.2.2 Vaihtokorit

Vaihtokorit (swap body) ovat yksiköitä, jotka on suunniteltu käyttämään tehokkaasti maantie- ja rautatiekuljetusten kapasiteettia. Eri maiden vaihtelevan lainsäädännön vuoksi samaa vaihtokoria voidaan käyttää vain rajatulla alueella. Vaihtokorit on suunniteltu yleensä niin, että kuorma-auto pystyy itsenäisesti ottamaan vaihtokorin kuljetettavaksi ja jättämään sen haluttuun paikkaan.

Kuva 3. Vaihtokoreja.



Eurooppalaisessa standardissa, joka on Suomessa hyväksytty kansalliseksi standardiksi, A-luokan vaihtokorilla tarkoitetaan vaihtokoria, jonka pohjalukituskappaleiden sijainti vastaa 40 jalan kontin pohjalukituskappaleiden sijaintia. A-luokan vaihtokorin suurin sallittu kokonaismassa on 34 tonnia (Iikkanen 2003).

Vastaavasti C-luokan standardilla tarkoitetaan vaihtokoreja, joiden pohjalukituskappaleiden sijainti vastaa 20 jalan konttia ja joiden suurin sallittu kokonaismassa on 16 tonnia.

2.2.3 Puoliperävaunu

Puoliperävaunu eli traileri on kuljetusyksikkö, jota liikutetaan sen omilla pyörillä. Puoliperävaunun etuosa on vetävän ajoneuvon vetopöydällä tai puoliperävaunun alle asennetun apuvaunun eli dollyn päällä. Puoliperävaunun ollessa kuljetuksessa rautatievaunussa tai aluksessa on etuosa kuljettavan yksikön pukin, tuen tai puoliperävaunun omien seisontajalkojen päällä, kuva 4.

Kuva 4. Puoliperävaunu.



2.2.4 Ajoneuvoyhdistelmä

Ajoneuvoyhdistelmällä tarkoitetaan vetoauton ja puoliperävaunun tai kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai keskiakseliperävaunun yhdistelmää. Suomessa ja Ruotsissa voidaan lisäksi käyttää ns. moduuliyhdistelmää, jossa kuorma-auton on liitetty dollylla varustettu puoliperävaunu.

2.2.5 Rautatievaunut

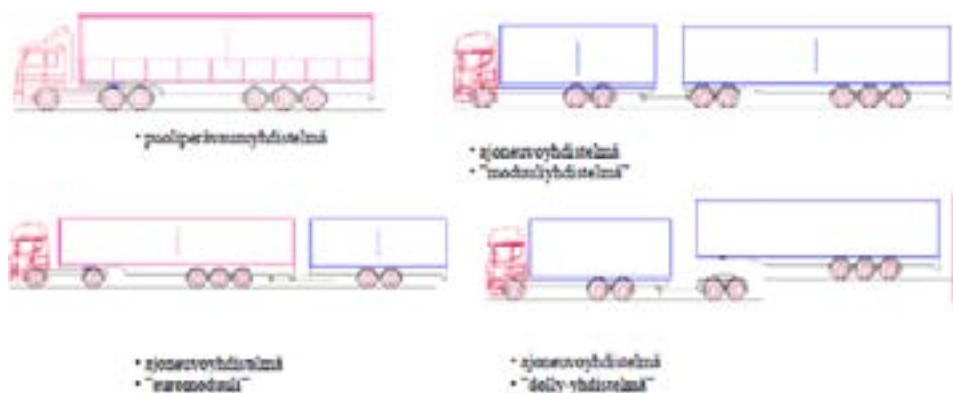
Rautatievaunuista yhdistettyihin kuljetuksiin käytetään konttivaunuja, erillisiä yhdistettyjen kuljetusten vaunuja sekä yleisavovaunuja. Intermodaalisissa juna-lai-vakuljetuksissa käytettävät junavaunut on varustettu telinvaihtotekniikalla (esim. Turun sataman telinvaihtopiste), sillä Suomen rataverkon raideleveys (1524 mm) poikkeaa yleiseurooppalaisesta raideleveydestä (1435 mm). Vaunujen telinvaihto tapahtuu junalauttalinjojen Suomen puoleisissa satamissa.

Rautatievaunujen suurin sallittu lasti on vaunukaluston ohella riippuvainen radan suurimmasta sallitusta akselipainosta. Suomessa sallitaan enimmillään 22,5 tonnin akselikuormat. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi neliakselisen vaunun kokonaismassa saa olla enintään 90 tonnia.

Kuva 5. Ajoneuvoyhdistelmä.



Kuva 6. Erilaisia ajoneuvoyhdistelmiä (TKK, 2007).



2.3 Multitimodaali vs intermodaali

Valinta multimodaalisten ja intermodaalisten kuljetusketjujen välillä tehdään kuljetuskustannusten ja palvelutasotekijöiden perusteella.

Multimodaalisten kuljetusten etuna ovat pienet kuljetuskustannukset, minkä vuoksi niiden käyttö on yleistä suurten tavaramäärien, kuten perusteollisuuden tuotteiden ja raaka-aineiden kuljetuksissa. Tyypillisiä multimodaalisten kuljetusketjujen vientitavaroita ovat metsä- ja perusmetalliteollisuuden tuotteet. Tuonnissa multimodaalisten kuljetusten tärkein käyttökohde on irtotavaroiden kuljetuksissa. Multimodaalisilla kuljetusketjuilla on tärkeä rooli Suomen meritse tapahtuvassa viennissä sekä Suomen kautta länteen suuntautuviissa transitokuljetuksissa.

Vastaavasti intermodaalisten kuljetusten etuina ovat nopeus, kuljetusvarmuus ja hyvä kuljetusten seurattavuus. Intermodaalisissa ketjuissa kuljetettavia tavaroita ovat mm. kappaletavat (kulutus- ja investointitavarat) sekä yhä suuremmassa määrin myös metsäteollisuuden tuotteet.

Intermodaalisten merikuljetusten tärkein käyttökohde on lähimerenkulussa (nk. short sea shipping), jossa käytetään pääasiassa perävaunu-, kontti- ja kuorma-autokuljetuksia. Volyymitään merkittävimpiä ovat Ruotsin, Viron, Saksan, Beneluxmaiden ja Ison-Britannian merilinjat. Kuorma-autojen käytön painopiste on Pohjoismaiden ja Baltian liikenteessä, irtoperävaunujen ja konttien Manner-Euroopan ja Ison-Britannian liikenteessä. Kasvava potentiaali on myös Kaukoidän kuljetuksissa, joissa pääasiallinen suuryksikkö on kontti.

EU:n komissio on useaan otteeseen todennut, että kuljetusinfrastruktuuri kehittyy pääasiassa yhdellä kuljetusmuodolla tapahtuvien kuljetusten perusteella, kun taas intermodaaliset kuljetukset edellyttävät **verkkomuotoista lähestymistapaa**, joka perustuu eri muotojen toisiaan täydentävyyteen ja yhteen kytkettävyyteen. Vielä ei myöskään ole luotu avoimia intermodaalisia tietojärjestelmiä, joilla voitaisiin hallinnoida tehokkaasti intermodaalisia kuljetuksia ja verkkopalveluja ja taata reaaliaikainen, rationaalinen ja jatkuva tieto- ja viestintävirta.

Intermodaalijärjestelmän haasteita ovat myös eri kuljetusmuotojen kuljetusaikojen ja aikataulujen kehittymättömät yhdenmukaistukset. Tästä aiheutuu epä johdonmukaisuutta tavaroiden kuljetusketjua koskevien tarpeiden ja prosessiin palikatun työvoiman toiminnallisten edellytysten välillä. (Esimerkiksi kuljettajien ja muiden työntekijöiden työaikoja ei ole sovitettu yhteen intermodaalisten kuljetusten kanssa; terminaalit eivät aina voi mukauttaa aukioloaikojaan junien ja laivojen ympärivuorokautisiin tarpeisiin.)(EU 2000).

Suomen kansainvälisten kuljetusten hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä on keskeinen tavoite rautatiekuljetusten käytön lisääminen niin satamien kautta tapahtuvissa merikuljetuksissa kuin Suomen ja Venäjän välisissä kuljetuksissa. Rautatie-

kuljetuksen käytöllä voidaan parhaimmillaan vähentää kansanvälisen kuljetusketjun hiilidioksidipäästöjä alle puoleen. Vaikka kuljetuksilla on positiivinen vaikutus bruttokansantuotteeseen, kertyy niistä kustannuksia yhteiskunnalle: on arvioitu, että kuljetusten ympäristökustannukset ovat noin 1,1 % bruttokansantuotteesta (EU 2006). Toisaalta eurooppalaisen kuljetuslogistiikan arvo on noin 1000 miljardia euroa vuodessa tai 13,3 % BKT:stä (Berry, J. 2007).

Kuljetukset nielevät suurimman osan energiasta EU:ssa. On arvioitu, että kuljetusten osuus kaikesta öljynkulutuksesta on noin 71 % EU:ssa. Maantiekuljetukset käyttävät noin 60 % öljystä, ilmakuljetukset noin 9 %. Vastaavasti rautatiekuljetukset käyttävät energianlähteenään noin 75 % sähköä ja 25 % fossiilisia polttoaineita (EU 2006).

3 Toimintaympäristön muutokset

3.1 Yleistä

Kiinnostus intermodaalisia kuljetuksia kohtaan on lisääntynyt merkittävästi viime vuosien aikana. Kuljetuspalvelujen tuottajien asema, kuljetuspalveluihin liittyvät liiketoimintamallit sekä ansaintalogiikka ovat olleet erityisesti kiinnostusten kohteena (Nikkanen, M. 2007).

Toimintaympäristön muutokset lisäävät erityisesti intermodaalisten merikuljetusten ja lentorahtikuljetusten käyttöä. Näillä kuljetusjärjestelmillä voidaan parhaiten vastata taloudellisen kehityksen, logistiikan ja globalisoitumisen asettamiin uusiin haasteisiin, jotka edellyttävät kuljetuksilta yhä suurempaa nopeutta, täsmällisyyttä ja kuljetusvarmuutta. Globaaleista haasteista esimerkkejä ovat mm.

- metsä ja puusektorin tuotantokapasiteetin ulosmarssi Suomesta ja sen mukana muuttuvat tarpeet kuljetuskentässä
- Venäjän uudet puutullit ja niiden vaikutus kuljetusten suunnitteluun ja tarpeisiin
- loppuvuodesta 2008 alkanut lama ja sen vaikutukset esimerkiksi transitoliikenteeseen.

Suuryksiköiden käyttöönottoa edistää myös tavarankäsittelyn muuttuminen yhä mekaanisemmaksi ja automaattisemmaksi. Yksikköliikenteen tavaravirrat muuttuvat kasvavassa määrin ovelta ovelle -liikenteeksi, jossa on vain yksi vastuullinen operaattori (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2000c). Toisaalta juuri tässä tavoitteessa on suurin haaste: intermodaaliliikenteen edistämisessä ongelmana on usein kokonaisuusien hallinnan puutteellisuus, mikä tarkoittaa sitä, että operaattorit eivät vieläköön pysty tarjoamaan globaalisti ovelta-ovelle (door-to-door) -tyyppisiä kuljetuksia.

3.2 Kotimaan intermodaalit kuljetukset

Kotimaamme kansainvälisen ja kotimaisen kuljetuskysynnän määrään merkittävimmin vaikuttavat toimintaympäristön muutostekijät ovat yleinen taloudellinen kehitys ja tuotantorakenteen muutokset. Suomen kuljetussuoritteet ovat kasvaneet erityisesti 1990-luvun puolivälin jälkeen bruttokansantuotetta ja teollisuustuotantoa hitaammin (Nikkanen 2003).

Syynä tähän ovat teollisuuden rakenteelliset muutokset, sillä nopeimmin tuotantoon kasvattaneet high-tech-alat synnyttävät tuotannon arvonnäköistä kohti vähäiset kuljetustarpeet. Teollisuuden rakenteellisten muutosten odotetaan jatkuvan.

Huolitsijoiden näkökulmasta (Laitinen P. 2008) yhdistetyissä kuljetuksissa kotimaassa haasteet nivoutuvat lähinnä seuraavasti:

Palvelun laatu ja toimintatapa: keskeisenä kysymyksenä tässä mm. miten yhdistettyjä kuljetuksia (juna-auto) voitaisiin toteuttaa enemmän kuljetusasiakkaiden palvelutarpeita vastaavasti.

Ongelmina nykyään ovat mm.:

- puuttuvat yhteydet
- kapasiteetin niukkuus
- meno-paluuvaatimukset
- sitoutuminen tiettyyn kuljetusmäärään
- kilpailukykyiset hinnat.

Kuljetuskustannusmielessä haasteina nähdään se, miten kuljetuksia/yhdistettyjä kuljetuksia voitaisiin toteuttaa matalammalla kustannusrakenteella kuin tällä hetkellä. Ongelmina nykyään ovat mm.:

- polttoaineen raju hinnannousu
- kuljettajapula, lepoaikasäännökset
- aikataulujen sopivuus.

Aikatauluteknisesti tarpeet ovat pääosin yli yön yli kestävässä kuljetuksissa, viitenä päivänä viikossa. Aikataulut ovat periaatteessa pitäviä, mutta joustovaraa toivotaan kv-kuljetuksissa – aikataulut määräytyvät laivojen aikataulujen mukaan.

Yhdistettyjen kuljetusten kehittämisessä epävarmuutta aiheuttavat myös menossa olevat rakennemuutokset, jolloin tapahtumat ovat dynaamisempia ja nopeampia kuin yhdistettyjen kuljetusten laajentaminen. Suurimpina haasteina nähdään tässä

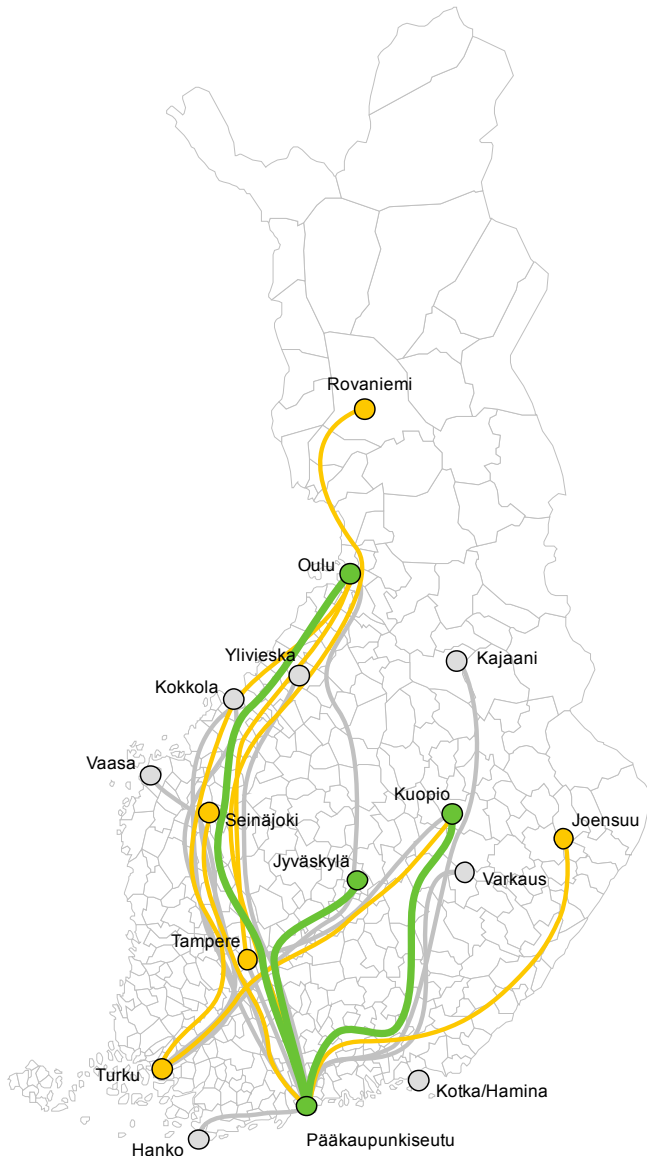
- elinkeinoelämän keskittyminen
- tavaravirtojen ja tavaramäärien muutokset eri toimijoiden ja reittien välillä.

Vain harvat toimijat haluavat etukäteen sitoutua tiettyihin kuljetusmääriin ja junaan, koska se edellyttäisi palveluntarjoajan riskinottoa. Esimerkiksi kaupan tavaramäärissä on huomattavaa kausivaihtelua, jonka huomioon ottaminen kuljetusten optimaalisessa hyödyntämisessä ei ole helppoa kustannustehokkaasti.

Intermodaalikuljetusten tehostaminen Suomessa edellyttäisi sisämaan konttiterminaalien kehittämistä. Tällä hetkellä luonnolliset konttiterminaalien sijoituspaikat ovat satamat. Kouvolalla on potentiaalia luonnollisena sisämaan konttiterminaalina Venäjän suuntaan. Merkittävämpää terminaalien sijainnin sijasta on tarvittava varastokapasiteetti ja Venäjän asettamat byrokraattiset esteet rajan yli tapahtuvassa liikenteessä (Mäkelä T. 2009). Mahdollisia intermodaaliterminaalien sijoituspaikkoja ja kuljetusten solmukohtia on käsitelty lähteessä (Mäntynen J. 2008) ja kuvassa 8. Rataverkon tavaraliikenne-ennusteen mukaan Suomen itäinen rautatieliikenne ilman kauttakulkuliikennettä kasvaa vuoteen 2010 mennessä nykyisestä 12,6 milj. tonnista 16,6 milj. tonniin eli keskimäärin 3,1 % vuodessa. Ennusteessa ei ole otet-

tu huomioon Venäjän viimeaikaisia linjauksia puutullien suhteen ja siksi ennuste on ilmeisesti liian positiivinen. Rautateitse tapahtuviin transitokuljetuksiin ei myöskään ole ennustettu suuria muutoksia, joskin Venäjän hallituksen politiikalla saattaa tässäkin olla esimerkiksi nykyiseen transitoliikenteen kehitykseen ja sen muutoksiin liittyviä hankkeita. Lähteen (Iikkanen 2007) perusteella tiekuljetusten määrä tulee kasvamaan ulkomaankaupan yleisen kasvun ja merikuljetusten ysköitymisen seurauksena. Merikuljetuksiin liittyvien maakuljetusten työnjaossa ei perusteellisuuden tuotteiden osalta tapahdu merkittäviä muutoksia tie- ja rautatiekuljetusten kesken.

Kuva 8. Potentiaalisia yhdistettyjen kuljetusten kotimaan solmuvälejä (Mäntynen J. 2008).



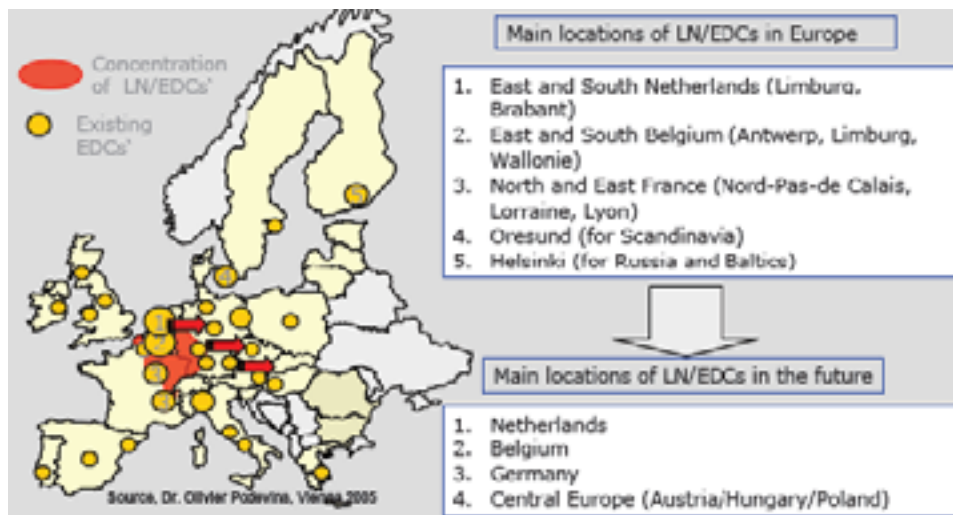
Suomessa yhdistetyt kuljetukset perustuvat tyypillisesti kumipyöräkuljetuksiin, joissa runkokuljetus tapahtuu rautateitse. Esimerkkinä on mm. VR:n Yhdistettyjen kuljetusten tuote yhteysväleille Helsinki – Oulu ja Tampere – Oulu. Vuonna 2007 VR Cargo kuljetti 14 000 pyörällistä yksikköä, kontteja ja vaihtokoreja, yhdistettyinä kuljetuksina (Mäkelä T. 2008).

Suomessa konttien kuljetuserät ovat tyypillisesti kokojunaa pienempiä. Kontin siirto vaunuun ja vaunusta tapahtuu tavallisesti satamassa, ja kuljetusketjun toisessa päässä kontti on tavallisesti kuormattaessa rautatievaunussa. Lisäksi rautateitse siirretään tyhjiä kontteja satamien välillä. Konttien kuljetusmatkat ovat maakuljetuksissa keskimäärin lyhyempiä kuin esimerkiksi trailerien. Vaihtokorien käyttö itsenäisinä intermodaalina kuljetusyksikköinä on harvinaista, ja niiden kuljetamiseen ei löydy tarpeeksi tiekuljetuskalustoa. Vaihtokoreista suurin osa liikkuu maanteillä kuorma-auton kuormaustiloina (Mäkelä T. 2008).

3.3 Kansainväliset kuljetukset

Pohdittaessa painopistealueita eurooppalaisessa intermodaali- ja lähimerenkulun kentän kehittämisessä, todetaan kuvan 7 perusteella, että nykyiset logistiset solmupisteet (Logistic nodes) siirtyvät itään päin ja että Euroopan sisämaan kuljetuksissa Itävalta, Unkari ja Puola olisivat nykyistä merkittävämpiä solmukohtia. Helsingillä on tärkeänä tuontisatamana vielä merkitystä logistisena solmukohtana, mutta Venäjän oman satamakapasiteetin kasvu ja mahdolliset Venäjän hallituksen protektionistiset linjaukset saattavat siirtää painopistettä lähialueillemme.

Kuva 7. Intermodaalikeskukset Euroopassa ja painopisteen oletettu siirto itäsuunnassa lähitulevaisuudessa (Wagener 2008).



Kansainvälisissä kuljetuksissa käytettävien kuljetusketjujen valintaan vaikuttavat myös monet Suomesta riippumattomat päätökset, jotka heikentävät tiekuljetusten kilpailukykyä yhdistettyihin kuljetuksiin nähden. Kuljetusten siirtäminen raitteille (yhdistettyihin kuljetuksiin) on myös Euroopan unionin liikennepolitiikan keskeisiä tavoitteita: Pyrkinessään parantamaan liikennemuotojen tasapainoa mm. kasvien liikenneruuhkien vuoksi EU on asettanut tavoitteekseen sen, että vuoteen 2010 mennessä tulisi luoda selkeät toimenpiteet ja ohjelmat tie- ja lentoliikenteen kasvun hillitsemiseksi kuitenkin niin, että samalla turvataan riittävä kuljetusmuotojen välinen kilpailu. Pyrkimyksenä on, että eri liikennemuodot voisivat kehittää yhteistyötään.

Lähteen (Iikkanen 2007) perusteella logististen toimintatapojen muutokset ja kansainvälisen kaupan laajentuminen lisäävät intermodaalisten kuljetusten käyttöä Suomen kansainvälisessä liikenteessä. Merikuljetuksissa suuryksikkökuljetusten markkinaosuuden arvioidaan kasvavan yksikkötavaran viennissä noin 10 vuoden aikajänteellä nykyisestä 39 %:sta 50–60 %:iin. Nopeimmin kasvavat konttikuljetukset.

Yksikkötavaran tuonnissa muutos tulee olemaan vähäisempi (suuryksikköjen nykyinen markkinaosuus on 80 %). Intermodaalisuuden kasvun arvioidaan lisäävän tavaravirtojen keskittymistä hyvän lähtötarjonnan omaaville merilinjoille. Tavaravirrat keskittyvät myös multimodaalisten vientikuljetusten osalta.

Suomen ulkomaankaupassa intermodaaliset kuljetukset kasvattavat markkinaosuuttaan erityisesti perusteellisuuden viennin kuljetuksissa. Pk-teollisuuden pienten kuljetuserien sekä high-tech-tuotteiden kuljetuskysyntä ja suurelta osin myös yksikkötavaran tuontikuljetusten kysyntä kohdistuu jo nykyisin pääosin intermodaaliisiin kuljetuksiin. Myös transitoliikenteen rakenteelliset muutokset tulevat lisäämään intermodaalisia kuljetuksia.

Suomen ulkomaankaupan merikuljetusten (ei sisällä transitoa) ennustetaan kasvavan vuoden 2001 noin 80 milj. tonnista noin 110 miljoonaan tonniin vuonna 2020 (keskimääräinen kasvu 1,7 %/vuosi). Konttikuljetusten odotetaan kasvavan kolminkertaisiksi samalla tarkastelujaksolla.

Konttikuljetukset ovat keskittyneet Suomessa muutamaan satamaan. Kotkan, Helsingin, Haminan ja Rauman osuus konttikuljetusliikenteestä on lähes 90 %. Lähteessä (Venäläinen 2008) olevan varustamoja koskevan haastatteluaineiston perusteella konttiliikenteen tulisi jatkossa keskittyä jopa vielä enemmän mm. konttialustan koon kasvun takia. Konttikuljetusten yleistyessä yhä useammassa tavaralajissa konttiliikenne tulee kasvamaan jossain määrin myös pienemmissä satamissa. Varustamot pääosin näkevät kyselyn vastausten perusteella, että niiden toiminnan kannalta optimaalisinta olisi, että Suomessa olisi vain pari konttisatamaa (Helsinki sekä Kotka). Pienempi konttisatamien määrä mahdollistaa kuljetusten keskitämisen, suurempien konttialusten käytön ja konttiepätasapainon parantamisen.

Aluskoon kasvun lisäksi konttikuljetusten keskeisiä trendejä ovat mm. Euroopan jälleenlaivaussatamien ruuhkautuminen ja kilpailun lisääntyminen Itämerellä. Ruuhkautuminen siirtää osan alusliikenteestä uusiin jälleenlaivaussatamiin. Kilpailua Itämerellä lisäävät Venäjän ja Puolan satamien kehittyminen sekä valtamerivarustamoiden tulo syöttöliikennemarkkinoille. Mustanmeren reitin ja Venäjän rautatieyhteyksien kehittyminen lisää kilpailua varsinkin Moskovan seudun kuljetuksista.

4 Automaation merkityksen kasvu

Automaatioasteen kasvu on eräs voimakkaasti kuljetusketjun hallintaan vaikuttava tekijä. Merikuljetusten puolella aluskehityksessä on ollut merkillepantavaa automaattisten järjestelmien mukaan tulo: komentosiltilaitteet ovat integroituja laiteyhdistelmiä ja propulsiolaitteiden säätöjärjestelmät ja useat muuta järjestelmät ovat varsin automaattisia. Automaatioasteen kasvu on merkinnyt myös sitä, että miehistön lukumäärä on oleellisesti pienempi kuin esimerkiksi 20 vuotta sitten. Edistyneemmät uudet automaatiosovellukset löytyvät nimenomaan komentosiltalta ja konehuoneesta.

Automaatio on astunut mukaan myös alusten omiin lastijärjestelmiin. Alusten koko on myös kasvanut huomattavasti, mistä sataman päässä on aiheutunut omaa kehitystarvetta sellaisiin lastaus- ja purkujärjestelmiin, joilla kyetään tehokkaasti käsittelemään laivalastit ulos ja sisään aluksiin.

Kuvassa 9 on esitetty eräitä yleisimpiä satamissa toimivia toimilaitteita. Pitkälti kehitys on kulminoitunut intermodaaliliikenteessä konttien käsittelyyn erikoistuneiden toimilaitteiden kehittämiseen. Aikatauluun sidottu rahtiliikenne, suuremmat alukset ja terminaalialueen tehokas käyttöaste ovat olleet lisäämässä automaatioastevaatimuksia toimilaitteille. Tendenssi onkin kehittää autonomisia toimilaitteita kaivosteollisuuden toimilaitteiden tyyliin; niissä laitteita ohjataan kaukovalvotuina tai kokonaan automaattisina. Kehitystyön haasteet ovat erityisesti kontin käsittelyssä, paikannus-, tunnistus- ja tiedonsiirtojärjestelmissä.

Muita olennaisia tekijöitä automaatioasteen kasvun ohella ovat

- satamakentän oikea lay-out, jossa esimerkiksi täydet ja tyhjät kontit kyetään järjestelemään mahdollisimman tehokkaasti; rekkojen odotusalueet ja sijainti
- porttitoiminnot, tullaus ja turvajärjestelyt
- oikea toimilaittekanta ja optimimäärä laitteita
- oikea prosessin ohjaus
- tehostettu maan ja laitteiden käyttö
- automaation kasvattaminen, jossa terminaalilogistiikkaa palvelevat järjestelmät ovat keskeisiä (terminal logistics systems, TLS).

Kuva 9. Eräitä tavanomaisia lastinkäsittelylaitteita satamissa (Vauramo, P. 2008).



Lastinkäsittelyn, tunnistuksen ja paikannuksen alueella eniten on odotettu RFID-tekniikan yleistymisen tarjoamia tehostamiskeinoja kuljetuslogistiikassa. RFID:n käyttösovelluksia ovat mm. trukkien käsittelemät erilaiset siirtolavat, pakkauslaatikot ja rullakot, joita tavanomaisesti lastataan ja käsitellään varastoissa, tavarantoimituksessa ja purussa. Sovelluksessa RFID-tagi sijaitsee lastiyksikössä ja lukija joko kiinteästi trukissa tai käsikäyttöisenä lukijalaitteena trukin kuljettajalla. Kehitystyötä tehdään juuri toimilaittekohtaisten lukijalaitteiden ominaisuuksien parantamiseksi.

Junaliikenteessä RFID-sovellukset liittyvät vaunun tunnistamiseen, huoltoon ja vaunun sisällön tunnistamiseen. Kehityshankkeita on ollut junavaunujen varustamisesta RFID-tageilla, joskin teknologian implementointi on vielä varsin alkuvaiheessa.

Autojen maahantuonnissa ja transitossa nähdään myös potentiaalia RFID-tekniikan hyödyntämiselle. Autot voidaan merkitä jo tehtaalla ja seurata niiden kulkua eri prosesseissa esimerkiksi käsikäyttöisen lukijan avulla. Mainitulla tavalla kytetään myös merkitsemään erilaiset toimenpiteet tehdyiksi järjestelmään.

Konttiliikenteessä on selvitetty konttien merkitsemistä ja tunnistamista jo pitkään. Markkinoilla on myös erilaisia palveluntuottajia, jotka esimerkiksi merkitsevät kontit ja kykenevät seuraamaan konttien sijaintia kuljetusketjussa ja seuraamaan myös erilaisia kontin ”hyvinvointiin” liittyviä parametreja. Menemättä tässä pitemmälle RFID-tekniikkaan todetaan kuitenkin, että nk. aktiiviset RFID-järjestelmät ovat konttien merikuljetuksissa suositumpia kuin nk. passiiviset RFID-ratkaisut.

Satamassa tapahtuvan lastaus- ja purkutyön automatisointikysymyksiä on käsitelty raportissa (Pitkä, M. 2009). Tämä raportti on osa SAFGOF-projektia ja liittyy KyAMK:n opinnäytetöihin.

5 Lähimerenkulku

Ensimmäinen lähimerenkulun edistämiskeskus, Shortsea Promotion Centre (SPC), avattiin vuonna 1997 Hollannissa. Seuraava keskus perustettiin vuonna 1998 Flanderin alueelle Belgiaan. Vuosituhannen vaihteessa syntyi useita uusia keskuksia ja Suomen keskus, Shortsea Promotion Centre (SPC) Finland, oli ensinnä perustettujen joukossa. (Sundberg & Pöntynen 2008). Shortsea Promotion Centre Finlandin toiminta kattaa lähimerenkulun edistämisen sekä intermodaalisten lähimerenkulun ja rautatie-, maantie- tai sisävesikuljetukset yhdistävien ensisijaisesti kansainvälisten kuljetusten edistämisen.

Kesällä 2002 EU:n liikenneministerit keskustelivat toimenpideohjelman laatimisesta tehostamaan lähimerenkulkua Euroopassa. Komissio julkistikin pian tämän jälkeen tiedonannon, jossa yhtenä avainstrategisena linjauksena on lähimerenkulun edistämiskeskusten prioriteetin nostaminen. Tällä hetkellä Euroopassa on jo 21 keskusta, ja niiden välille on kehitetty tukiverkosto, European Short Sea Network (ESN). Tässä yhteydessä perustetuilla keskuksilla ja verkostolla on tärkeä rooli edistää lähimerenkulkua, intermodaalikuljetuksia, erityisesti raide- ja merikuljetusten välisiä yhdistettyjä kuljetuksia (Pedersen, J. 2009). Keskusten toimintapolitiikassa EU:n logistiikan toimenpideohjelman promotointi ja toteuttaminen on myös tärkeällä sijalla.

Euroopan komissio julkisti lokakuussa 2007 toimenpidepaketin (Berry, J. 2007), jolla tehostetaan tavaraliikennettä sekä vähennetään negatiivisia ympäristövaikutuksia. Tavoitteena on edistää infrastruktuuriin liittyviä innovatiivisia teknologioita ja käytäntöjä, kehittää liikennemuotoja, parantaa tavaraliikenteen hallintaa, helpottaa tavaraliikenneketjujen rakentamista, yksinkertaistaa hallinnollisia menettelyjä ja parantaa koko logistiikkaketjun laatua.

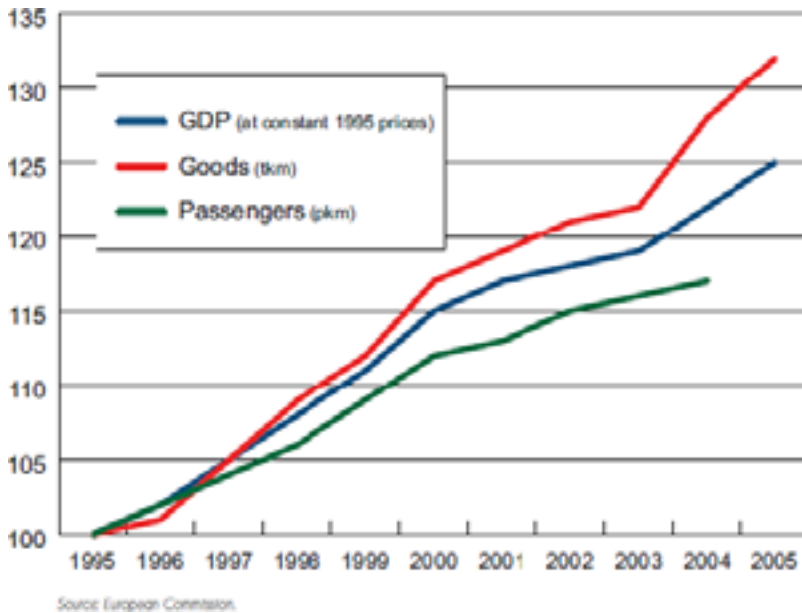
Toimenpidepaketin osana julkistettiin logistiikan toimenpideohjelma, jonka tavoitteena on kehittää maantie-, meri-, rautatie- ja sisävesiliikenteen välistä synergiaa ja integroida eri kuljetusmuotoja logistisiin kuljetusketjuihin. Lähteessä (Berry 2008) on esitetty EU-logistiikan toimintasuunnitelman v. 2007 keskeisiä tavoitteita ja kuvattu miten EU pyrkii edistämään intermodaalijattelua esimerkiksi tutkimus- ja kehityshankkeidensa kautta. Vastaavasti liitteessä 1 on esitetty taulukkomuodossa EU:n logistiikan toimenpideohjelman focus-alueet ja suunnitellut aktiiviteetit.

Intermodaalikuljetukset vähentävät ruuhkautumista maanteillä. Tavarankäsittelykertojen ja varastointiaikojen väheneminen nopeuttaa tavarankulkua intermodaalisessa kuljetusketjussa. Suomen ulkomaankaupan kuljetusketjuun sisältyy lä-

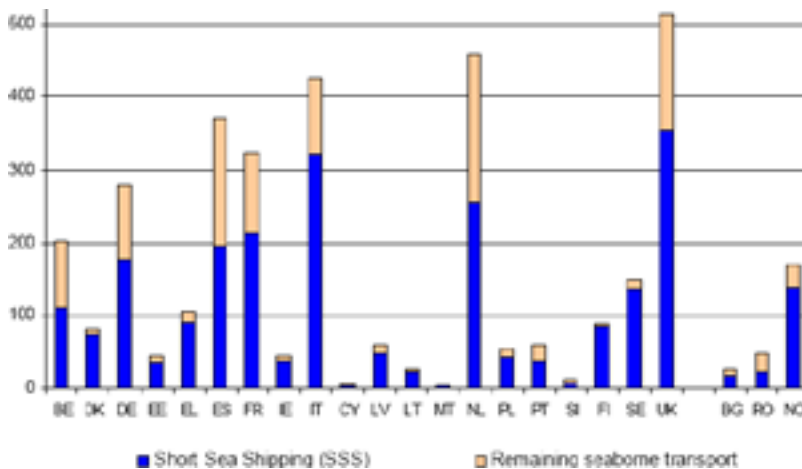
hes aina merikuljetusosuus. Kuvassa 10 on esitetty kuljetussuoritteiden kasvu EU-25-maissa vv. 1995 – 2005.

Tavarakuljetusten kasvun ennakoitaan kasvavan 50 %:lla Euroopan unionissa vuosien 2000–2020 aikana. Lähimerenkulku (Short sea shipping) on tärkeä osa eurooppalaista kuljetuslogistiikkaa. Vuonna 2005 lähimerenkulku merkitsi 68 %:n osuutta kaikista EU-alueen merikuljetuksista vastaten 1,8 miljardia tonnia tava-
raa, kuva 11.

Kuva 10. Kuljetussuoritteiden kasvu EU-25-maissa 1995–2005.(ERF 2007).

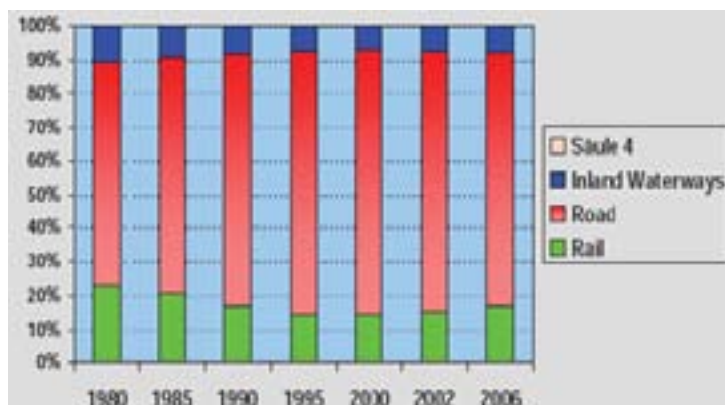


Kuva 11. Lähimerenkulun merkitys Euroopassa v. 2005 (Eurostat 2006).



EU:n päälinjauksia intermodaaliliikenteen tehostamisessa on siirtää kuljetuksia maanteiltä rautateille ja sisävesiliikenteeseen. Kuvassa 12 on esitetty eri kuljetusmuotojen osuuksia kuljetussuoritteista vv. 1980–2006 tonnikipometreinä. Todetaan mantiekuljetusten valta-asema ja sekä rautatie- että maantiekuljetusosuuksien suhteellinen kaventuminen tarkastelujaksolla. Kuvassa 13 on esitetty vastaava kuvaus eri kuljetusmuotojen osuuksista miljardeina tonnikipometreinä vv. 1995 – 2005 EU-25-maissa.

Kuva 12. Eri kuljetusmuotojen osuudet markkinoista vv. 1980 – 2006 [ton-km] (Wagener 2008).



Kuva 13. Rahtikuljetussuoritteita eri kuljetusmuodottain [billion ton-km] vv 1995 – 2005 E-25 maissa (ERF 2007).

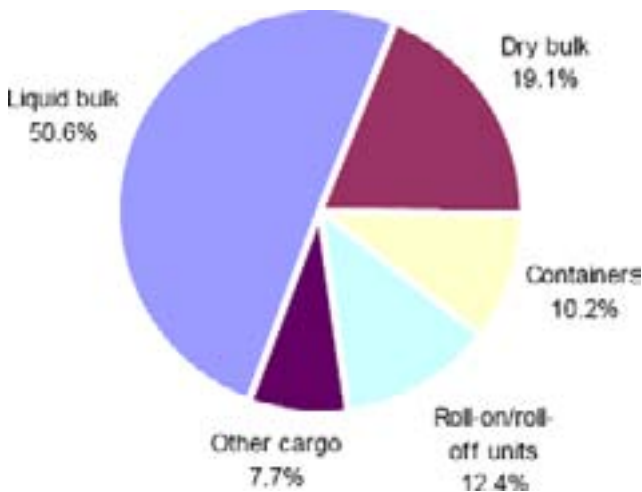
	Road	Rail	Inland waterways	Sea (intra EU)	Total
1995	1,248	358	120	1,133	2,859
1996	1,268	360	116	1,140	2,884
1997	1,317	380	124	1,193	3,014
1998	1,386	370	127	1,120	3,003
1999	1,444	258	127	1,270	3,099
2000	1,491	374	132	1,345	3,342
2001	1,521	359	130	1,388	3,398
2002	1,563	358	129	1,404	3,454
2003	1,575	364	120	1,435	3,494
2004	1,684	379	130	1,484	3,677
2005	1,725	392	130	1,525	3,772
Growth 2004-2005	2.4%	3.3%	0.0%	2.7%	2.1%

Source: European Commission.

Suomesta on kattavat linjaliikenneyhteydet päämarkkina-alueille Euroopassa, josta on myös hyvät jatko-yhteydet globaaleille markkinoille. Keski-Euroopassa maakuljetuksen vaihtoehtona on usein sisävesikuljetus. Ulkomaankaupan kuljetusketjuun voidaan sisällyttää aikataulutettuja junakuljetuksia.

Itämeren osuus Euroopan lähimerenkulusta on noin 20 %. Vastaavasti Pohjanmeren ja Välimeren osuudet ovat 28 % ja 26 %. Suurin yksittäinen tavararyhmä on nestebulkki, joka edustaa yli 50 % kaikista tavararyhmistä. Seuraavaksi suurin ryhmä on muu bulkkitavara ja roro-yksiköt, kuva 14.

Kuva 14. Pääasialliset tavararyhmät lähimerenkulussa painon [tonnia] perusteella, EU-25 maat (Eurostat 2006).



Lähteessä (Pedersen, J. 2009) on esitelty näkemyksiä intermodaalikuljetusten ratkaisuksista perustuen mm. Stora Enson, Roderin, Grimaldin, Hupacin ja Samskipin käytäntöihin:

- Ratkaisut on suunniteltu täsmällisiin kohteisiin, joissa etua on saavutettu kilpailukykyisen palvelun tuotossa. Näin edistetään kestävän kehityksen mukaista ratkaisua.
- Fyysisen infran merkitys on kuljetuskehikossa tärkeä – tehokas informaatiojärjestelmä kuljetusyksiköiden ja infran välillä on avainasemassa.
- Erityistä merkitystä on varmistaa kuljetuskustannusten pito mahdollisimman alhaisina.
- Järjestelmillä kyettiin toteuttamaan merkittäviä tavaransiirtomääriä.

Vaatuksina kilpailukykyiselle intermodaalijärjestelmälle onkin tyypillisesti palvelun toistuvuus, luotettavuus, nopeus, hinta ja kapasiteetti.

EU:n toimista edistää intermodaalikuljetuksia ja lähimerenkulkua mainittakoon TEN-T ohjelman ”Merten Moottoritie” hankkeistus ja Marco Polo rahoitusoh-

jelmat sekä lukuisten eri puiteohjelmien T&K-projektit. Merten moottoriteiden TEN-T-ohjelman tarkoituksena on rahoittaa infrastruktuuria ja laitteistoja, jotka on tarkoitettu ”perinteistä” lähimerenkulkua massiivisempaa yhteisön sisäistä meriliikennettä varten. Jäsenvaltiot ovat entistä tiiviimmin mukana ohjelmassa, joka koskee entistä laajempia liikennealueita, joilla palvelutaso on entistä korkeampi. Pääsääntöisesti teollisuudenalan ehdottamien uusien palvelujen rahoitus, joka painottuu pääasiassa käynnistysvaiheen tukeen, on hoidettava Marco Polo -ohjelman kautta ja tapaukset, joissa tarvitaan infrastruktuuria ja strategisia valmiuksia, puolestaan jäsenvaltioiden TEN-ohjelman puitteissa tekemien hakemusten kautta.

6 Häiriönhallinnasta

Häiriönhallinnalla on merkittävä vaikutus koko liikennejärjestelmän ja logistisen ketjun toimivuuteen. Tavoitteena on häiriöiden ehkäisy ja nopea hoitaminen sekä häiriöiden aiheuttamien haittojen vähentäminen.

Häiriönhallinnalla voidaan parantaa turvallisuuden lisäksi häiriöiden ympäristöllisiä ja taloudellisia seuraamuksia. Häiriönhallinta kattaa varautumisen ja ennakkosuunnittelun, ajantasaisen häiriönhallinnan sekä häiriöiden jälkianalysoinnin ja raportoinnin (Hautala, R. 2004). Häiriönhallinnan kehittämisenä on merkittävä vaikutus koko liikennejärjestelmän ja logistisen ketjun toimivuudelle. Meriliikenteen sujuvuudella on suuri merkitys Suomen ulkomaankaupalle, koska meriliikenne kattaa noin 80 % viennin ja tuonnin tonnimääräisestä volyymistä.

Meriliikenteen häiriönhallinnan kehittämiseksi laadittiin v. 2004 selvitys, joka sisältää keskeisten häiriöitä aiheuttavien elementtien tunnistamisen ja alustavan toimintamallin kuvauksen (kuva 15).

Kuva 15. Meriliikenteen häiriönhallinnan päävaiheet (Hautala, R. et al. 2004).



Selvityksen perusteella etsittiin ja löydettiin usean eri työpajan avulla keinoja ja ratkaisumalleja edistää merenkulun sujuvuutta, turvallisuutta ja näin muodoin hankkia lisäarvoja kuljetussektorille. Verrattuna muille liikennemuodoille suoritettuihin analyysiin, ilmeni, että merenkulun häiriönhallinnassa sidosryhmien suuri määrä tekee koko kuljetusputken hallinnan kannalta häiriönhallinnan haastavaksi. Kuvassa 16 on esitetty vertailun vuoksi rautatieliikenteen häiriönhallinta-analyysissä tunnistetut sidosryhmät ja vastaavasti kuvassa 17 meriliikenteen sidosryhmät.

Kuva 16. Rautatieliikenteen sidosryhmät. (Levo et al. 2004).



Kuva 17. Meriliikenteen sidosryhmät (Hautala, R. et al. 2004).



Liikenteen sujuvuutta ja erilaisia tarpeita häiriönhallintaan ja tiedotukseen liittyen tieliikenteessä on esitetty mm. Lähteessä (Rämä & Schikoroff. 2005). Varsinaisesti lähteessä ei tarkastella satamatoimintoja ja niihin liittyviä kuljetuslogistiikan informaatiotarpeita. Lähteen perusteella nousee kuitenkin esille eräitä kehittämiskohdita myös intermodaaliliikenteen, kuljetusyritysten ja satamaoperaattoreiden väliin toimintatapoihin liittyen:

- päätelaitteiden kirjavuus raskaan liikenteen yksiköissä versus terminaalioperaattoreiden järjestelmät;
- tiestön reitityssuunnitelmat hankalien keli- ja onnettomuustapausten varalta. Raskaan liikenteen ohjauksen keinot;
- dynaaminen reitti- ja matkasuunnittelu;
- ajantasainen häiriötieto ja ohjaus;
- lyhytkestoinen ja pitkäaikainen häiriö – tiedotus ja toimintaohjeistuksen implementointi ja
- sataman lastaus- ja purkuaikojen ilmoitus – kääntöaikojen optimointi.

Meriliikennejärjestelmän kokonaisvaltainen häiriönhallinnan tehostaminen edellyttää eri toimijoiden välisen yhteistyön, toimintamallien ja tietojärjestelmien sekä tiedonvaihdon rajapintojen kehittämistä koko häiriönhallintaketjussa. Sama vaatimus korostuu pohdittaessa satamissa tapahtuvaa lastin käsittelyä ja lastin siirtoa joko laivaan tai laivasta satamaan. Meriliikennejärjestelmän häiriönhallintaan mukaan tulee itse sataman prosessi ja satamaan johtavan liikenteen häiriönhallinnan prosessi.

Häiriönhallinnan menestyksellisen hoitamisen kannalta joudutaankin pohtimaan kokonaisuutta, jossa sidosryhmät tulee integroida eri kuljetusmuotojen sidosryhmistä, terminaalioperaattoreista ja meriliikenteen sidosryhmistä.

Eri organisaatiot ovat toteuttaneet häiriönhallintaan liittyviä järjestelmiä pääasiassa omista lähtökohdistaan ja omien tarpeidensa mukaan toimiviksi. Vaikka organisaatioiden sisäiset toimintaprosessit ovat yleensä hyvin toimivia ja kuvattuja, niin organisaatioiden yhteisiä toimintaprosesseja ei yleensä ole. Häiriönhallinnan operatiivisesta toiminnasta vastaavilla kenttäorganisaatiolla on hyvin tietoa häiriötilanteesta, mutta tätä tietoa ja erityisesti tietoa häiriön seurannaisvaikutuksista ei saada järjestelmällisesti välitettyä kaikille matka- tai logistiikkaketjun muille osapuolille.

7 Arkkitehtuurirajapinnat ja ajantasaisen tiedon tuottaminen

7.1 Kuljetustiedon arkkitehtuuri

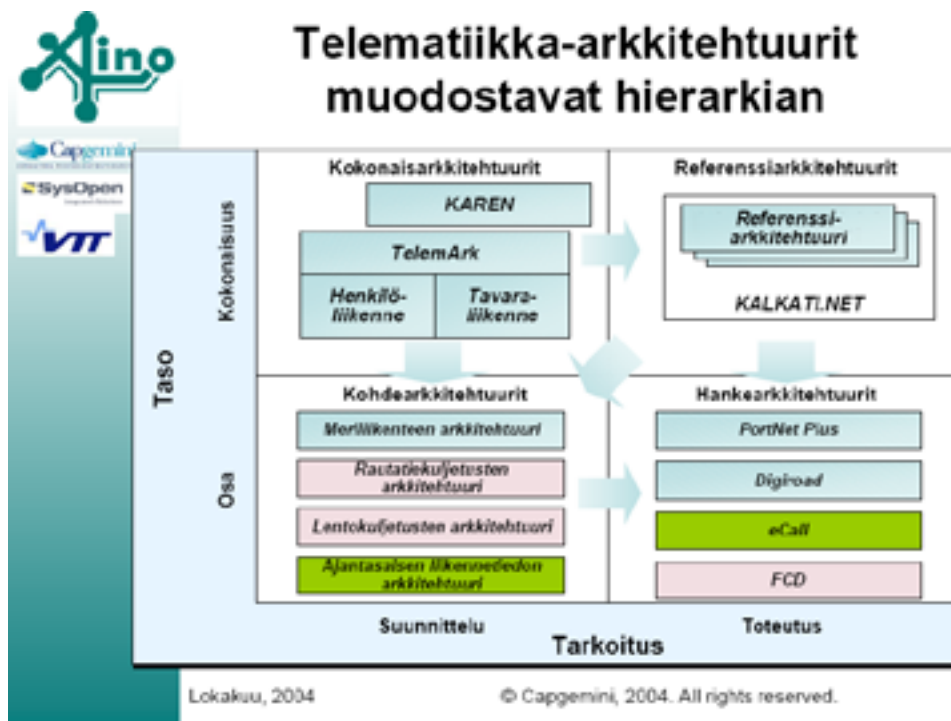
Edellä on esimerkinomaisesti kuvattu mm. häiriönhallintaa ja todettu satamassa toimivien sidosryhmien määrä suurehkoksi. Ajantasaisen lastin käsittelyyn ja kuljetuksiin liittyvän tiedon jakamiseksi satamissa toimiville yrityksille, nousee keskeiseen asemaan tiedon tarve, tiedon määrä ja luokittelu, määrittelyt ja tekniset reunaehdot. Oikean tiedon toimittaminen oikealle taholla oikeaan aikaan edellyttää erityisen telematiikka-arkkitehtuurin laatimista.

Esimerkkinä ajantasaisen liikennetiedon kehittämisestä on pari vuotta sitten päätynyt LVM:n koordinoima AINO-ohjelma, jossa tavoitteena oli laatia kokonaisnäkemys ajantasaiseen tietoon perustuvien palveluiden vaatimuksista ja palveluiden toteuttamisen edellytyksistä.

Rinnan ajantasaisen liikennetiedon kanssa nähtiin tarpeellisiksi selkeyttää toimijoiden rooleja ja vastuita, kuvata palveluiden mahdollisia arvoketjuja sekä hahmottaa palveluiden toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia.

Kuvassa 18 on esitetty AINO T&K-ohjelmaa varten kehitetty liikennearkkitehtuurin hierarkia. Tarkasteltaessa satamatoimintoja ja eri toimijoiden välisiä informaatio ja tietotarpeita voidaan todeta, että suoraan sovellettavissa olevaa arkkitehtuurimäärittelyä ei ole tehty ei AINO-ohjelman eikä TelemArk-ohjelman sisällä (Mäkinen P. 2004). Eri toimijoiden tarjoamat palvelut ja niihin liittyvät tietotekniset rajapinnat ja tietoturvallinen hallinta on monessa häiriönhallinnan määrittelytapauksessa keskeinen tekijä.

Kuva 18. Telematiikka-arkkitehtuurien hierarkiatasot. Aino 2004.



Siten lähdettäessä tuottamaan häiriönhallintaan liittyviä tietotekniikkaratkaisuja satamissa toimiville yrityksille tuleekin arkkitehtuurimäärittelyssä selvittää erityisesti mm. seuraavien tekijöiden vaikutukset:

- keskeiset toimijat
- keskeiset häiriöt
- tietoliikenne ratkaisut
- telematiikan arkkitehtuuri
- toiminta nykytilassa
- ajantasainen häiriönhallinta
- poikkeusolosuhteet
- muiden häiriötilanteiden hallinta.

7.2 Ajantasaisen kuljetustiedon tuottaminen

Ajantasaisen tiedon tuottamiseksi satamatoiminnoista on yksi tärkeimmistä kehityskohteista sähköisten asiakirjojen käyttöönoton edistäminen. Rahtikirjan sähköistämällä otetaan merkittävä askel automatisoitujen järjestelmien suuntaan ja rahtikirjojen sähköinen siirtäminen onkin suurissa kuljetusliikkeissä arkipäivää.

Suuret kuljetusyritykset välittävät jo nykyisin merkittävän osan rahtikirjatiedosta sähköisesti EDIFACT-sanomana, ja myös kuljetusten antajien järjestelmissä tiedot

ovat sähköisessä muodossa. Tämä valmius puuttuu kuitenkin useimmilta pieniltä kuljetusyrittäjiltä, mikä heikentää niiden kilpailukykyä ja tehokkuutta.

Kuljetustietojen sähköistäminen mahdollistaa paremman suunnittelun, operoinnin ja ohjauksen nostamalla siten kuljetustoiminnan tehokkuutta. Teoreettisella tasolla sähköinen rahtikirjojen käsittely on seuraava (Salo P 2006):

Sähköisen kuljetustietoketjun skenaariossa (kuva 19) kuljetuksenantaja lähettää sähköisen kuljetustilauksen kuljetusyrittäjälle ja tilaa kuljetuksen tietyille tavaraerälle tai varaa tarvitsemansa määrän kuljetuskapasiteettia. Kuljetusyrittäjä lähettää kuljetustilauksen vahvistuksen sähköisesti kuljetuksenantajalle. Tieto tilauksesta välittyy kuljetusjärjestelijälle tai suoraan tietojärjestelmään. Kuljetusyrittäjä laatii kuljetustilauksen ja ajojärjestelytietojen perusteella sähköisen rahtikirjan (alustava) ja tallentaa sen tietojärjestelmään.

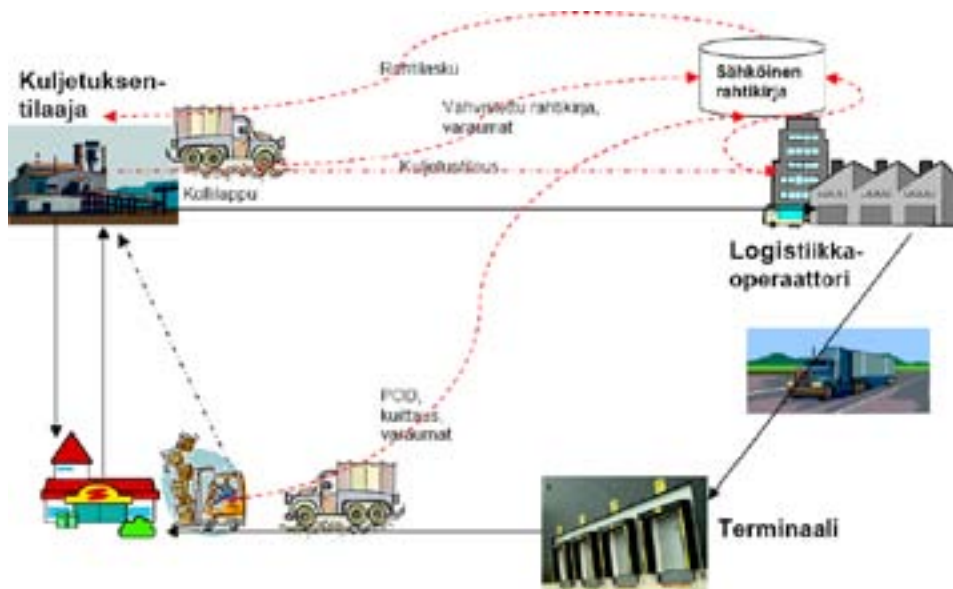
Sovittuna aikana kuljetusyrittäjän auto noutaa tavarat ajoneuvopäätteeseen tulleen tiedon perusteella ja kuljettaja vertaa standardoitujen kollisoitelappujen tai RFID-tagien tietoja ajoneuvopäätteen tietoihin, tekee tarvittaessa varaumat sähköiseen rahtikirjaan ajoneuvopäätteen välityksellä ja vahvistaa rahtikirjan kollitiedot, jolloin järjestelmään päivittyy todellisilla lastaustiedoilla vahvistettu rahtikirja.

Noutoauto kuljettaa tavarat terminaaliin, josta ne kuljetetaan runkokuljetuksena jakeluterminaaliin.

Jakeluterminaaliin on tullut etukäteen tieto toimituksesta vahvistetun sähköisen rahtikirjan välityksellä. Terminaalista jakeluauto ottaa tavarat mukaansa ja toimittaa ne vastaanottajalle saaden vastaanottajalta kuittauksen sekä mahdolliset muut merkinnät ajoneuvopäätteeseen.

Vastaanottokuittauksen saatuaan jakeluauton kuljettaja voi välittömästi lähettää tiedon toimitetusta lähetyksestä kuljetusyrittäjälle. Kuljetusyrittäjä voi laskuttaa rahdinmaksajaa välittömästi tai sovitun aikataulun mukaisesti esimerkiksi sähköisellä laskulla.

Kuva 19. Sähköinen rahtikirjojen käsittelymalli (Salo P. 2006).



Perinteiseen manuaaliseen ”paperimaailmaan” verrattuna sähköinen asiakirjojen käsittely aiheuttaa ainakin seuraavia muutoksia:

- Vähentää asiakirjojen kuljettamista autossa, edistää toimitusnopeutta ja -varmuutta ja vähentää virheitä.
- Papereiden kunto ja löytyminen puolustavat sähköisen rahtikirjan käyttöön-ottoa - paperikirjat ovat usein tuhraisia ja niistä tiedon siirtäminen sähköiseen muotoon on vaikeaa ja epävarmaa.
- Sähköisen rahtikirjan avulla on mahdollisuus yhdistää kotimaisen ja kansainvälisen rahtikirjan (CMR) tietosisältötarpeet ja -vaatimukset.
- Sähköisen ennakkotiedon hyödynnettävyys koko kuljetusketjua palvelevaksi.
- Kuljetusyhtiöille sähköiset rahtikirjat optimoi kuljetustoimintaa ja tuo kuljettajan toimintaan tehokkuutta ja joustavuutta.
- Kuljetusketju muuttuu turvallisemmaksi ja tavaravirrat läpinäkyvämmäksi sähköisten asiakirjojen myötä.
- Rahtikirjatietojen sähköinen asiakirjakäsittely yhtenäistää käsittelyvaiheita ja näin ollen pienentää inhimillisistä syistä johtuvia virheitä.
- Sähköiset asiakirjat vähentävät VAK- ja elintarvikekuljetuksien (todistukset) asiakirjapuutteita, jotka aiheuttavat kuljetusketjuissa ns. pullonkauloja.
- Sähköiset asiakirjat sulkevat pois transitoliikenteen kaksoislaskutusmahdollisuuden.

7.3 Tulli

Tavarakuljetuksissa sähköinen asiakirjamenettely on myös tullut arkipäiväiseksi toiminnaksi tullin työssä. Joulukuussa 2006 julkaistu Euroopan komission asetus 1875/2006, jolla on muutettu tullikoodeksin soveltamisasetusta, velvoittaa kaupalliset toimijat antamaan tullille ns. turvatiedot ennen tavaroiden tuontia yhteisöalueelle tai ennen vientiä yhteisöalueelta vuonna 2009. Kaikki nämä ilmoitukset sekä väliaikaiseen varastointiin liittyvät uudet ilmoitukset annetaan sähköisesti Tullin uuteen AREX-järjestelmään. Soveltamisasetusta on muutettu tiettyjen turvatietoilmoitusten voimaantulon ajankohdan osalta asetuksella 273/2009. Uudistus saattaa aiheuttaa muutoksia yritysten tietojärjestelmiin ja tulliselvitykseen liittyviin toimintaprosesseihin.

EU:n turvatietouudistus edellyttää myös ulkomaankaupan toimijoilta uusia sähköisiä ilmoituksia jokaisesta lähtevästä ja saapuvasta tavanaerästä viimeistään 1.1.2011 alkaen.

Vietäessä yhteisötavaraa EU:n ulkopuolelle tavarantoimittajan turvatiedot on ilmoitettava sähköisellä viennin tulli-ilmoituksella, jos tavara asetetaan vientimenettelyyn. Jälleenvietävästä muusta kuin yhteisötavarasta annetaan sähköinen, turvatiedot sisältävä jälleenvienti-ilmoitus. Nämä vaatimukset tulevat voimaan jo 1.7.2009. Lisäksi kaikesta EU:sta passitusmenettelyssä vietävästä tavarasta on annettava turvatiedot osana sähköistä passitusilmoitusta viimeistään 1.1.2011 alkaen.

Utenua piirteenä tullin toimintaan liittyen on nk. valtuutetun, taloudellisen toimijan, AEO, asema, joka voidaan myöntää hakemuksesta toimijoille. Valtuutetulla taloudellisella toimijalla, AEO (Authorised Economic Operator), on Maailman tullijärjestön, WCO:n, maailmankaupan turvaamiseksi ja helpottamiseksi laatimassa ns. normikehyksessä, SAFE:ssa (Framework of Standards to Secure and Facilitate Global Trade), määritelty ja EU:n tullikoodeksin ns. turvallisuuslisäyksessä (648/05) hyväksytty asema. Tämän aseman haltija hyötyy yksinkertaistetuista tullimenettelyistä, tullivalvontaan liittyvien tarkastusten helpotuksista tai vain toisesta näistä. Suomessa tullin hyväksymät AEO-toimijat ovat raportin kirjoitushetkellä seuraavat:

Taulukko 2. AEO-toimijat Suomessa tällä hetkellä

Oy APL Shipping Ab (AEOF)
Oy Beweship Ab (AEOF)
Borealis Polymers Oy (AEOF)
Car Trans Service Finland Oy (AEOF)
Containersteve Oy Ab (AEOF)
DHL Global Forwarding (Finland) Oy (AEOF)
Federal Express Corporation FedEx, Suomen sivuliike (AEOC)
Finnsteve Oy Ab (AEOF)
FS-terminals Oy Ab (AEOF)

Kauko Group Oy (AEOF)
 Oy MSC Finland Ab (AEOF)
 Nurminen Logistics Oyj (AEOC)
 SA-TU Logistics Oy (AEOF)
 Schenker Oy (AEOF)
 Speed Oy (AEOF)
 TNT Suomi Oy (AEOF)
 United Parcel Service Finland Oy (AEOF)
 UPS SCS (Finland) Oy (AEOF)
 VR Oy (AEOF)

Uusista tullin sähköisistä järjestelmistä mainittakoon tuonnin ITU-tullausjärjestelmä, jolla käsitellään asiakkaiden tulliin toimittamat tuonnin tulli-ilmoitukset. Uuden tuontijärjestelmän käyttöönotto edellyttää myös asiakkailta muutoksia tietojärjestelmiin. ITUn myötä tullissa otetaan käyttöön muitakin uusia järjestelmiä (esim. vakuusjärjestelmä) ja rekistereitä (esim. asiakasrekisteri). Passitusilmoitukset käsitellään NCTS-järjestelmässä. Viennin ITU-järjestelmä tulee käyttöön myöhemmin. NCTS on EU:n ensimmäinen tietojärjestelmä, jota käytetään useissa maissa ja sadoissa toimipaikoissa. NCTS-verkko on rakennettu vain tullimaa-ilmaa varten.

Taulukossa 3 on esitetty koottuna tullin nykyiset sähköiset ilmoitustavat.

Taulukko 3. Tullin sähköiset ilmoitustavat
 (http://www.tulli.fi/fi/06_Sahkoinen_asiointi/index.jsp).

Sähköiset ilmoitustavat yrityksille	Sanoma-liikenne (Edifact)	Sanoma-liikenne (XML)	Internet-asiointipalvelu	Sähköposti	Tietokonelevyke
Tuontitullaus	X		2010 (arvio)		
Vientitullaus		X	2009	X (poistuu 1.7.2009)	X (poistuu 1.7.2009)
Passitus	X		X		
Autoveroilmoitukset (yritykset)		X			
Tilastoilmoittaminen (Intrastat)	X		X	X	
Merenkulkumaksut, alusilmoitukset (PortNet)	X		X		
Valmisteverotus/EMCS		2011	2010		
Sähköinen yleisilmoitus		2009	2009		

7.4 PortNet-2

PortNet (www.portnet.fi) on satamaliikenteen tietojärjestelmä, jota ylläpitää Merenkululaitos. Merenkululaitoksessa vastuuyksikkö on Meriliikenteen ohjaukseen kuuluva Telematiikkayksikkö. PortNet-järjestelmän kehittämisestä ja ylläpi-

dosta vastaa Suomen 20 suurimman sataman, Tullin ja Merenkululaitoksen yhdessä muodostama PortNet-yhteisö.

PortNet-ilmoitusmenettely pohjautuu ns. yhden luukun periaatteeseen, jossa asiakas, aluksen edustaja, toimittaa tiedot yhteen paikkaan, PortNet-tietojärjestelmään, josta ne ovat esimerkiksi eri viranomaistahojen noudettavissa. PortNet on nyky muodossaan ollut käytössä vuoden 2000 alusta.

PortNet mahdollistaa tullin vaatimien meriliikenneilmoitusten, etukäteisen saapumisilmoituksen ja yleisilmoituksen vastaanoton ja käsittelyn. Tullilta luvan saaneet aluksien edustajat voivat itse toimittaa tullin vaatimat ilmoitukset sähköisesti PortNetiin joko web-ilmoituksena tai Edifact-sanomana.

PortNetin pääasialliset toimijat ovat:

- laivameklarit (tallentavat kaikki ilmoitustiedot)
- tulliviranomaiset (tarkistavat kaikki ilmoitustiedot)
- satamat (käyttävät tietoja laskutuksessa ja tilastoinnissa ja vaarallisten aineiden kuljetusten seurannassa)
- merenkulkuviranomaiset (käyttävät tietoja liikenteen seurantaan)
- merivartiosto (käyttää tietoja alusliikenteen valvontaan)
- huolintaliikkeet ja satamaoperaattorit (kyselevät alusten aikataulutietoja).

PortNet-järjestelmällä on päivittäin noin 1000 käyttäjää ja käyttäjätunnuksia on jaettu noin 1500 (http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi/merenkulun_palvelut/liikenteen_ohjaus/portnet).

Portnet järjestelmän uudistamisessa alkuperäisenä tavoitteena on ollut tuottaa uuden sukupolven järjestelmä (PortNet 2), jossa otetaan huomioon mm. uudet tullijärjestelmää koskevat muutokset:

- Sähköinen ennakoilmoittaminen on tullut pakolliseksi tuonnin ja viennin tulli-ilmoittamisessa (myös kauttakuljetukset).
- Sähköinen ennakoilmoittaminen ja sähköiset tietojärjestelmät mahdollistavat koko EU:n kattavan riskianalyysiin pohjautuvien tarkastusmenettelyiden käyttöönoton tavaroiden saapuessa EU:hun ja lähtiessä EU:sta.
- Ulkorajatarkastusten merkitys kasvaa.
- Tullimenettelyihin liittyvien lupien ja yksinkertaistusten myöntämisen edellytyksenä myös se, että yrityksen turvatoimiin liittyvät järjestelmät ovat kunnossa.

Intermodaalikuljetusten häiriönhallinnan kehittämismielessä PortNet tarjoaa mahdollisuuden ajantasaisen tiedon jakeluun harmonisoidusti. Uudessa kehityshankkeessa PortNet-2:een oli määritelty myös terminaalitoimintoja avustavia moduuleita, joiden toteuttamisesta on kuitenkin toistaiseksi luovuttu. PortNet-palvelun rooliksi tullee uudessa PortNet-2 sovelluksessa kerätä tietoa, joka menee tullin järjestelmiin. Palvelu keskittyy välittämään tietojen synergiaosia, joita tullaukses-

sa (laajasti käsitettynä) ja turvatoimiin liittyvissä sovelluksissa voidaan hyödyntää (Rautiainen & Rinta-Keturi, 2004).

Port-Net-2-platformissa on seuraava sidosryhmähierarkia:

- MKL, tulli, satamat, varustamot tai niiden asiamiehet aluksen tai lastin edustajina
- satamaoperaattorit väliaikaisen varaston pitäjänä, varustamojen edustajana sekä tosiaikaisen kuljetusten statustiedon tuottajina.

Mahdollisina uusina osapuolina tulevat kysymykseen:

- maakuljetusoperaattorit, etenkin jos PortNet-järjestelmällä on tulevaisuudessa rooli turvatoimitietojen välityksessä satamien kulunvalvontajärjestelmien kanssa
- logistiikkaoperaattorit tietojen hyödyntäjänä mutta myös ilmoittajina EU-rajan ylittävissä kuljetuksissa
- valtuutetun toimijan roolissa olevat viejät erityisesti overseas-liikenteessä.

8 Lopuksi

Toimintaympäristön muutokset lisäävät erityisesti intermodaalisten merikuljetusten ja lentorahtikuljetusten käyttöä. Näillä kuljetusjärjestelmillä voidaan parhaiten vastata taloudellisen kehityksen, logistiikan ja globalisoitumisen asettamiin uusiin haasteisiin, jotka edellyttävät kuljetuksilta yhä suurempaa nopeutta täsmällisyyttä ja kuljetusvarmuutta. Automaatioasteen kasvattaminen lastauksessa ja tavarapurussa tulee myös myötävaikuttamaan positiivisesti intermodaalikuljetusten kasvuun.

Kuljetusten siirtäminen raiteille (yhdistettyihin kuljetuksiin) on myös Euroopan unionin liikennepolitiikan keskeisiä tavoitteita. Suomen sijainti Venäjän naapurissa vaikuttaa myös keskeisesti kuljetus- ja logistiikan kentän kehitysnäkymiin. Venäjän mahdolliset protektionistiset toimet säättää ja ohjata tavaravirtoja omiin satamiinsa ja suosia venäläisiä kuljetusyhtiöitä ovat tekijöitä, joiden mahdollisuus tulee aina ottaa huomioon kehityssuuntia arvioitaessa. Hyvä esimerkki on Trans-Siperian rata ja sen kehitys, asetetut tariffit ja politiikka ja tariffipolitiikan seurauksena muodostunut epävarmuus kyseisen kuljetuskäytävän luotettavuudesta ja kilpailukyvyistä suhteessa muihin kuljetusmuotoihin.

Liikenteellä ja liikennettä palvelevalla toiminnalla on suuri merkitys Kymenlaakson taloudelliselle elinvoimalle. Liikenteen määrän ja liikennettä palvelevan liiketoiminnan kehittyminen riippuu voimakkaasti Suomenlahden meriliikenteen kehittämisestä ja siitä, kuinka liikennevirrat suuntautuvat Suomenlahdella. Tästä syystä on tärkeää tutkimuksen avulla selvittää, kuinka liikennemäärät kehittyvät ja mihin liikennevirrat suuntautuvat. Saatavaa tietoa voidaan suoraan hyödyntää Kymenlaakson elinkeinoelämän kilpailukyvyn varmistamiseksi.

Kuljetusketjun sujuvuutta häiritsevät monenlaiset tekijät. Näitä ovat esimerkiksi työturvallisuuteen liittyvät tekijät, toimintakulttuuri, tiedonkulku ja tietojärjestelmät. Hankkeessa selvitetään kuljetusketjun sujuvaa toimintaa häiritseviä tekijöitä sekä niiden vaikutusta koko ketjun toiminnalle.

Hankkeessa kehitetään osaamista hyödyntämällä hankkeen tuottamaa uutta tietoa ja uusia käytäntöjä levittämällä näitä alan toimijoille opetuksen ja koulutuksen avulla.

Kirjallisuutta

AINO 2004. Ajantasaisen tiedon arkkitehtuuri. Hanke-esittely 7.10.2004
Cap Gemini Kalvoja 8.

Berry, J. 2007. DG TREN – Making co-modality work. Promit seminar in Sofia,
9 November 2007. 52 slides.

Berry, J. 2008. Logistics Action Plan Progress. FREIGHTWISE seminar.
2 December 2008, Praque. 10 slides

de Leijer H. 2008. The role of seaports and inland terminals in intermodal chains.
Final Promit Cluster Workshop Lisbon, 16–17 October 2008. 21 slides.

ERF 2007. European Road Statistics. Publication. European Union of Road
Federation. 72 p.

EU 2000. Parlamentin mietintö A50358/2000.

EU 2001. White Paper. European Transport Policy for 2010. Time to decide. 126 p.

EU 2004. Muutettu ehdotus. EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON
DIREKTIIVI intermodaalisista lastausyksiköistä. KOM (2004) 361.

EU 2006. Keep Europe Moving. Sustainable mobility for our continent. Mid-
term review of the European Commission's 2001 transport White Paper.
ISBN 92-79-02312-8.

EU 2006b. Energy and transport in figures 2006.Part 3, Transport. Report. 93 p.

Eurostat 2006. Statistics in Focus. Transport 12/2006. 12 pp.

Hautala, et al. 2004. Meriliikenteen häiriönhallinnan toimintamallin
kehittäminen. FITS julkaisu 47/2004. Liikenneministeriö 120 s.
ISBN 952-201-108-8.

Iikkanen, P. Kuljetusten toimintaympäristönmuutokset. Ympäristöystävällisten
kuljetusketjujen kehittäminen. Tiehallinnon selvityksiä 9/2003. 80 s.
ISBN 951-803-004-9.

Laitinen, P. 2008. Haasteet kuljetusmuotojen yhdistämisessä. Intermodaalikeskuksen avajaisseminaari 2.10.2008. Suomen huolintaliikkeiden Liitto. 8 kalvoa.

Levo, J. et al. 2004. Rautatieliikenteen häiriönhallinnan toimintamalli. FITS Julkaisuja 46/2004. 92 s. ISBN 952-201-107-X.

Mäkelä, T. 2008. Mikä merkitys on yhdistetyillä kuljetuksilla Suomen kuljetusjärjestelmässä 5–10 vuoden kuluttua? Väylät ja Liikenne tapahtumas. Tampere talo. 09.10.2008.

Mäkelä, T. 2009. Konttiliikenne ja sen tulevaisuus intermodaalikuljetusten näkökulmasta Suomessa. Tampereen teknillinen yliopisto. Työraportti 14.

Mäkinen, P. et al. 2000. Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri. TelemArk – arkkitehtuurikuvaus. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistioita B5/2000. 94 s.

Mäntynen, J. 2008. Yhdistetyt kuljetukset tutkimuksen näkökulmasta. Esitelmä. 9.10.2008. 13 kalvoa.

Nikkanen, M. 2007. Intermodaaliset ja integroidut kuljetusketjut: tutkimustyön haasteita. KyAMK tutkimusjulkaisu 2007. S. 96-112. ISBN 952-5214-87-7.

Pedersen, J. 2009. Consolidated PROMIT Promotion Results. Promoting Innovative Intermodal Freight Transport. (PROMIT) Report. TREN/06/FP6TR/S07.55976/019851. 20 p.

Pitkä, M. 2009. Sataman tehokkuuden osatekijät – Tarkastelussa lastauksen ja purun automatisointi. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu/logistiikka. 49 s+ liit. 1.

Rautiainen, P. & Rinta-Keturi, I. 2004. PortNet 2. Toiminnallinen esiselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriö/AINO Julkaisuja 3/2005. 63 s. ISBN 952-201-115-0.

Rytkönen, J. 2008. Tavaravirtojen kasvusta ja häiriötekijöistä aiheutuvat haasteet satamien intermodaalijärjestelmälle. SAFGOF-seminaari. 02.12.2008, Kotkan höyrypanimo. 31 kalvoa.

Rämä, P. & Schikoroff, A. 2005. Tieliikenteen tiedotuksen kehittämisohjelma. LVM Julkaisuja 3/2005. 58 s. ISBN 952-201-305-6 (verkkojulkaisu).

Salo, J et al. 2005. KULTIS – kuljetustietojen sähköistäminen. Sähköinen rahtikirja. Liikenne- ja viestintäministeriö/AINO Julkaisuja. 7/2005. 71 s. ISBN 952-201-119-3.

Salo, J. et al. 2006. KULTIS – kuljetustietojen sähköistäminen. Sähköisen rahtikirjan testauspalvelu. AINO-julkaisuja 32/2006. 79 s. Liikenne- ja viestintäministeriö. ISBN 952-201-984-4.

Sundberg, P. & Pöntynen, R. 2008. SPC Finlandin toiminnan laajentaminen intermodaalikuljetusten edistämiseen. Turun yliopiston merenkulkualan koulutuskeskuksen julkaisuja B 150. 48 s.+ liit.

Tapper, V-P. 2006. Baltic Sea Area RFID-development – Ideas for Project. Report. Vilant Oy 14 p.

TKK 2007. Kuljetukset- opetusmonisteita. Teknillinen korkeakoulu. Espoo

Vauramo, P. 2008. Automation in container terminals. EU PROMIT Workshop, Lisbon, October 16.2008. 20 slides.

Venäläinen, P. 2008. Suomen konttikuljetukset meritse. Merenkululaitoksen julkaisuja 4/2008. 74 s.

Wagener, A. 2008. Conclusions ”Analyses of supply and demand of the intermodal market”. Workshop in Wildau, Germany. EU Interreg IIIB project “INTERIM”. 11.04.2008. 27 slides.

Liite 1. EU-logistiikan toimintasuunnitelma (Berry J. 2007).

Operatiiviset Kehityskohteet	Aktiviteetit
ITS ja eFREIGHT käsitteet	1: eFREIGHT tiekartan kehittäminen
	2: Avoin tietoliikenne arkkitehtuuri
	3. Rahtitietojen standardointi ml. RFID teknologian edistäminen
	4. eMARITIME konseptin kehittäminen
	5. ITS viitekehyksen kehittäminen
	6. OBU (on-board units) määrittelyjen standardisointi
	7 Elektronisten tienkäyttömaksujärjestelmien kehittäminen
Kestävän kehityksen mukainen laatu ja tehokkuus	8. Toimet kuljetusreittien pullonkaulojen poistamiseksi
	9. Laatu- ja koulutusvaatimukset
	10. Kuljetuslogistiikan ammatin promotointi ja alan koulutuksen kehittäminen
	11. Geneeristen indikaattoreiden kehittäminen mittaamaan suorituskykyä, tehokkuutta ja kestävän kehityksen vaatimuksia
	12. Terminaalien vertailuanalyysi
	13. Logistiikan tutkimuslaitosten verkostointi
	14. Kuljetuslogistiikan tietojen tilastointi ja keruu
Prosessien yksinkertaistaminen	15. "Yhden luukun periaate" hallinnollisissa prosesseissa
	16. Lähimerenkulun sisämarkkinat
	17. Kuljetusmuodosta riippumaton yksi kuljetusdokumentti
	18. Multimodaali pätevyys järjestelmä
	19. Multimodaali pätevyys järjestelmä, kv-kuljetusmuodosta riippuvien pätevyysjärjestelmän ulottaminen koko multimodaaliseen kuljetusketjuun.
	20. Eurooppalainen standardointi eri kuljetustapojen turvalliseksi integroimiseksi kuljetusketjussa
	21. Eurooppalainen monikäyttöinen tunnistuskortti satamissa
Kuljetusyksikön mitat ja lastauksen standardit	22. Direktiivin 96/53/EC muutostarpeiden analyysi
	23. Intermodal Loading Units (lastausyksiköt) - päivittäminen
	24. Ilmaliikenteen kuljetusyksiköiden soveltuvuus muissa kuljetusmuodoissa
Vihreät kuljetuskäytävät	25. Kestävän kehityksen mukaisten tehokkaiden kuljetuskäytävien perustaminen
	26. Vahvistaa vihreitä käytäviä TEN-T ja Marco Polo ohjelmien avulla
	27. Pohtia Merten Moottoritie konseptin yhdistettävyyttä lähimerenkulun käsitteeseen
	28. NAIADES ohjelma sisävesiliikenteessä
Jakeluliikenne	29. Parhaiden käytäntöjen soveltaminen jakeluliikenteessä
	30. Tehokkuus indikaattoreiden vertailuanalyysi
	31. CIVITAS, rahti- ja matkustajakuljetusten integrointi

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisusarjassa B. ilmestyneet julkaisut

B-SARJA Tutkimukset ja raportit

- B 1 Markku Huhtinen & al.:
Laivadieselien päästöjen vähentäminen olemassa olevissa laivoissa [1997].
- B 2 Ulla Pietilä, Markku Puustelli:
An Empiral Study on Chinese Finnish Buying Behaviour of International Brands [1997].
- B 3 Markku Huhtinen & al.:
Merenkulkualan ympäristönsuojelun koulutustarve Suomessa [1997].
- B 4 Tuulia Paane-Tiainen:
Kohti oppijakeskeisyyttä. Oppijan ja opettajan välisen ohjaavan toiminnan hahmottamista [1997].
- B 5 Markku Huhtinen & al.:
Laivadieselien päästöjä vähentävien puhdistuslaitteiden tuotteistaminen [1998].
- B 6 Ari Siekkinen:
Kotkan alueen kasvihuonepäästöt [1998]. Myynti: Kotkan Energia.
- B 7 Risto Korhonen, Mika Määttänen:
Veturidieseleiden ominaispäästöjen selvittäminen [1999].
- B 8 Johanna Hasu, Juhani Turtiainen:
Terveysalan karusellikoulutusten toteutuksen ja vaikuttavuuden arviointi [1999].
- B 9 Hilikka Dufva, Mervi Luhtanen, Johanna Hasu:
Kymenlaakson väestön hyvinvoinnin tila, selvitys Kymenlaakson väestön hyvinvointiin liittyvistä tekijöistä [2001].
- B 10 Timo Esko, Sami Uoti:
Tutkimussopimusopas [2002].
- B 11 Arjaterttu Hintsala:
Mies sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisena – minunko ammattini? [2002].
- B 12 Päivi Mäenpää, Toini Nurminen:
Ohjatun harjoittelun oppimisympäristöt ammatillisen kehittymisen edistäjinä – ARVI-projekti 1999-2002 [2003], 2 p. [2005] .
- B 13 Frank Hering:
Ehdotus Kymenlaakson ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen ohjelmaksi [2003].

- B 14 Hilikka Dufva, Raija Liukkonen
Sosiaali- ja terveysalan yrittäjyys Kaakkois-Suomessa. Selvitys Kaakkois-Suomen sosiaali- ja terveysalan palveluyrittäjyden nykytilasta ja tulevaisuuden näkymistä [2003].
- B 15 Eija Anttalainen:
Ykköskuski: kuljettajien koulutustarveselvitys [2003].
- B 16 Jyrki Ahola, Tero Keva:
Kymenlaakson hyvinvointistrategia 2003–2010 [2003], 2 p. [2003].
- B 17 Ulla Pietilä, Markku Puustelli:
Paradise in Bahrain [2003].
- B 18 Elina Petro:
Straightway 1996–2003. Kansainvälinen transitoreitin markkinointi [2003].
- B 19 Anne Kainlauri, Marita Melkko:
Kymenlaakson maaseudun hyvinvointipalvelut - näkökulmia maaseudun arkeen sekä mahdollisuuksia ja malleja hyvinvointipalvelujen kehittämiseen [2005].
- B 20 Anja Härkönen, Tuomo Paakkonen, Tuija Suikkanen-Malin, Pasi Tulkki:
Yrittäjyyskasvatus sosiaalialalla [2005]. 2. p. [2006]
- B 21 Kai Koski (toim.):
Kannattava yritys ei menetä parhaita asiakkaitaan. PK-yritysten liiketoiminnan kehittäminen osana perusopetusta [2005]
- B 22 Paula Posio, Teemu Saarelainen:
Käytettävyyden huomioon ottaminen Kaakkois-Suomen ICT-yritysten tuotekehityksessä [2005]
- B 23 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Elina Kantola, Eeva Suuronen:
Keski-ikäisten naisten sepelvaltimotaudin riskitekijät, elämäntavat ja ohjaus sairaalassa [2006]
- B 24 Johanna Erkamo & al.:
Oppimisen iloa, verkostojen solmimista ja toimivia toteutuksia yrittäjämäisessä oppimisympäristössä [2006]
- B 25 Johanna Erkamo & al.:
Luovat sattumat ja avoin yhteistyö ikäihmisten iloksi [2006]
- B 26 Hanna Liikanen, Annukka Niemi:
Kotihoidon liikkuvaa tietojenkäsittelyä kehittämässä [2006]
- B 27 Päivi Mäenpää
Kaakkois-Suomen ensihoidon kehittämisstrategia vuoteen 2010 [2006]
- B 28 Anneli Airola, Arja-Tuulikki Wilén (toim.):
Hyvinvointialan tutkimus- ja kehittämistoiminta Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa [2006]
- B 29 Arja-Tuulikki Wilén:
Sosiaalipäivystys – kehittämishankkeen prosessievaluatio [2006].

- B 30 Arja Sinkko (toim.):
Kestävä kehitys Suomen ammattikorkeakouluissa – SUDENET-verkostohanke [2007].
- B 31 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Mirja Nurmi, Leena Wäre (toim.):
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Etelä-Suomen Alkoholiohjelman kuntakumppanuudessa [2007].
- B 32 Erkki Hämäläinen & Mari Simonen:
Siperian radan tariffikorotusten vaikutus konttiliikenteeseen 2006 [2007].
- B 33 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen & Mirja Nurmi:
Tulevaisuuteen suuntaava tutkiva ja kehittävä oppiminen avoimissa ammattikorkeakoulun oppimisympäristöissä [2007].
- B 34 Erkki Hämäläinen & Eugene Korovyakovsky:
Survey of the Logistic Factors in the TSR-Railway Operation - "What TSR-Station Masters Think about the Trans-Siberian?" [2007].
- B 35 Arja Sinkko:
Kymenlaakson hyvinvoinnin tutkimus- ja kehittämiskeskus (HYTKES) 2000-2007. Vaikuttavuuden arviointi [2007].
- B 36 Erkki Hämäläinen & Eugene Korovyakovsky:
Logistics Centres in St Petersburg, Russia: Current status and prospects [2007].
- B 37 Hilka Dufva & Anneli Airola (toim.):
Kymenlaakson hyvinvointistrategia 2007–2015 [2007].
- B 38 Anja Härkönen:
Turvallista elämää Pohjois-Kymenlaaksossa? Raportti Kouvolan seudun asukkaiden kokemasta turvallisuudesta [2007].
- B 39 Heidi Nousiainen:
Stuuva-tietokanta satamien työturvallisuustyön työkaluna [2007].
- B 40 Tuula Kivilaakso:
Kymenlaaksolainen veneenveistoperinne: venemestareita ja mestarillisia veneitä [2007].
- B 41 Elena Timukhina, Erkki Hämäläinen, Soma Biswas-Kauppinen:
Logistic Centres in Yekaterinburg: Transport - logistics infrastructure of Ural Region [2007].
- B 42 Heidi Kokkonen:
Kouvola muuttajan silmin. Perheiden asuinpaikan valintaan vaikuttavia tekijöitä [2007].
- B 43 Jouni Laine, Suvi-Tuuli Lappalainen, Pia Paukku:
Kaakkois-Suomen satamasidonnaisten yritysten koulutustarveselvitys [2007].
- B 44 Alexey V. Rezer & Erkki Hämäläinen:
Logistic Centres in Moscow: Transport, operators and logistics infrastructure in the Moscow Region [2007].
- B 45 Arja-Tuulikki Wilén:
Hyvä vanhusten hoidon tulevaisuus. Raportti tutkimuksesta Kotkansaaren sairaalassa 2007 [2007].

- B 46 Harri Ala-Uotila, Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Ari Lindeman, Pasi Tulkki (toim.):
Oppimisympäristöistä innovaatioiden ekosysteemiin [2007].
- B 47 Elena Timukhina, Erkki Hämäläinen, Soma Biswas-Kauppinen:
Railway Shunting Yard Services in a Dry-Port. Analysis of the railway shunting yards in Sverdlovsk-Russia and Kouvola-Finland [2008].
- B 48 Arja-Tuulikki Wilén:
Kymentalakson muisti- ja dementiaverkosto. Hankkeen arviointiraportti [2008].
- B 49 Hilikka Dufva, Anneli Airola (toim.):
Puukuidun uudet mahdollisuudet terveyden- ja sairaanhoidossa. TerveysSellu-hanke. [2008].
- B 50 Samu Urpalainen:
3D-voimalaitossimulaattori. Hankkeen loppuraportti. [2008].
- B 51 Harri Ala-Uotila, Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Ari Lindeman (toim.):
Yrittäjämäisen toiminnan oppiminen Kymenlaaksossa [2008].
- B 52 Peter Zashv, Peeter Vahtra:
Opportunities and strategies for Finnish companies in the Saint Petersburg and Leningrad region automobile cluster [2009].
- B 53 Jari Handelberg, Juhani Talvela:
Logistiikka-alan pk-yrietykset versus globaalit suuroperaattorit [2009].