

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Northern Dimension Research Centre
Publication 43

Ari Arposalo, Matti Liedes

TRAKET II
- TURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET
TRANSITOLIIKENTEESSÄ

Lappeenranta University of Technology
Northern Dimension Research Centre
P.O.Box 20, FIN-53851 Lappeenranta, Finland
Telephone: +358-5-621 11
Telefax: +358-5-621 2644
URL: www.lut.fi/nordi

Lappeenranta 2007

ISBN 978-952-214-406-5 (paperback)
ISBN 978-952-214-407-2 (PDF)
ISSN 1459-6679



TRAKET II
- Turvallisuus ja ympäristövaikutukset
transitoliikenteessä

Ari Arposalo

Matti Liedes

Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	7
1.2	Aikaisempia tutkimuksia aiheesta	8
1.3	Tutkimuksen toteutus ja raportin rakenne	9
2	Turvallisuuskäsitteet Suomen transitoliikenteessä	11
2.1	Raskaan liikenteen onnettomuudet	11
2.2	Liikenneturvallisuuden parantamiskeinot.....	13
3	Transitoliikenteen ympäristövaikutukset	15
3.1	Energiankulutus ja päästöt	15
3.2	Sopimuskeinot energiatehokkuuden parantamiseksi	16
3.2.1	Kansainväliset sopimukset	16
3.2.2	Energiapalveludirektiivi	17
3.2.3	EU:n liikennepolitiikka – Valkoinen kirja	18
3.2.4	Kansallinen työ	20
3.3	Tekniset ratkaisut ympäristövaikutusten vähentämiseksi.....	21
3.3.1	Moottoritekniikan kehittyminen.....	21
3.3.2	Polttoaineiden kehittyminen.....	23
3.4	Kuljetustavan ja -reitin valinnan ohjaamisen keinot	24
3.4.1	Tiemaksut	24
3.4.2	Alueelliset ja ajalliset rajoitukset	24
3.4.3	Rautatieliikenteen vapauttaminen kilpailulle	25
3.5	Ulkoisten kustannusten ja energiankulutuksen mallintaminen.....	25
3.5.1	Kuljetusketjujen energiakatselmuotimalli.....	25
3.5.2	Autojenkuljetus Hangosta Vaalimaalle -tarkastelu	27
4	Transitoliikenteen muutosherkkyyden analysointi	29
4.1	Kuljetusmuodon valinnan merkitys	30
4.2	Tieliikenteen sisäiset kehityskkeinot	31

5	Johtopäätökset turvallisuuden ja ympäristövaikutusten hallinnasta	33
5.1	Kuljetusten siirtäminen rautateille	33
5.2	Maantiekuljetusten kehittäminen	34
5.3	Autojen kuljetusten ohjaus	34
5.4	Yhteiskunnan tuki kehitykselle.....	34
5.5	Polttoaineen rikki-pitoisuus	35
6	Kehitysehdotukset	36
6.1	Tiemaksut ja ympäristöluokitus.....	36
6.2	Turvallisuus- ja energiakatselmoinnin toteuttaminen.....	37
6.3	Autojen kuljettamisen tehostaminen.....	37
6.4	Turvallisuus- ja ympäristöasioiden tiedotuskampanja.....	38
7	Edellytykset transitoliikenteen käyttämien palvelujen luonnille.....	39
7.1	Lisäpalvelu tiemaksujen perintäjärjestelmään.....	39
7.1.1	Suomalaisen järjestelmän lisäarvopalvelujen määrittely.....	39
7.1.2	Vaatimuksia Suomen järjestelmälle	40
7.2	Tietopalvelu transitoketjuille	41
8	Yhteenvedo.....	43
	Lähdeluettelo	44
	Haastattelut	48

Taulukkuuettelo

Taulukko 1. Raskaan liikenteen onnettomuudet pääteillä vuosina 1999–2003	11
Taulukko 2. Erialaisten autojen osallisuus kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa vuosina 1999–2003 (osallisena / 100 onnettomuutta)	12
Taulukko 3. Energiankäyttö sektoreittain Suomessa.....	15
Taulukko 4. Itään suuntautuvan transitoliikenteen päästöt ja Suomen liikenteen kokonaispäästöt maantie- ja rautatieliikenteessä, tonnia vuodessa.....	15
Taulukko 5. Raskaan kaluston Euro-luokitus.....	21
Taulukko 6. Autojenkuljetus Hangosta Vaalimaalle -tarkastelu	28

Kuvaluettelo

Kuva 1. Etelä-Suomen rajanylityspaikat transitoreiteillä	6
Kuva 2. Keskimääräiset ulkoiset kustannukset tavaraliikenteessä	20
Kuva 3. Euro-luokkien vaikutus hiukkas- ja typenoksidipäästöihin	22
Kuva 4. Tieliikenteen päästöjen kehitys (1980=100).....	22
Kuva 5. Kuljetusketjujen energiakatselmointiprosessi.....	26
Kuva 6. Transiton ulkoisten kustannusten kehitysvaihtoehtojen vertailu, maantie / rautatie..	30
Kuva 7. Transiton ulkoisten kustannusten kehitysvaihtoehtojen vertailu maantieliikenteen sisäisillä kehitysmahdollisuuksilla	32

Termit ja lyhenteet

ppm = aineen miljoonasosia

tonnikilometri = tavaratonnin kilometrin pituinen kuljetusmatka

transitoliikenne = kuljetus yhden valtion läpi niin, että lähtö- ja määräpaikka ovat eri maissa

Esipuhe

Transitoliikenne näyttäytyy konkreettisimmin rekkajonoina varsinkin rajanylityspaikkojen läheisyydessä. Etenkin autonkuljetusautoja on jonoiksi saakka – vuonna 2006 Suomen satamista itärajalle suuntasi jo lähes 90 000 autonkuljetusrekkaa. Syy kuljetusten kasvuun on Venäjän yhä kasvava kysyntä – vuosina 2004–2006 tuonti kasvoi keskimäärin 20 % vuodessa. Tämä on vaikuttanut myös Suomen kautta kulkevaan transitoliikenteeseen. Venäjälle kuljetetun transitoliikenteen arvo on kasvanut vuosittain noin 10 % vuodesta 2003 lähtien.

Transitoliikenteen positiivisia vaikutuksia arvioitaessa korostetaan tavallisesti siitä liike-elämälle (huolintaliikkeit, satamat, kuljetusliikkeit) koituvia etuja. Haittapuoliksi koetaan liikenteestä aiheutuvat turvallisuus- ja ympäristövaikutukset. Vaikutukset turvallisuuteen johtuvat lähinnä lisääntyneestä raskaan liikenteen määrästä Kaakkois-Suomen tieverkostolla. Ympäristövaikutukset taas johtuvat lisääntyvän liikenteen ja ruuhkien lisäksi myös Venäjällä käytettävän polttoaineen rikkipitoisuudesta.

Lappeenrannan teknillisen yliopiston yhteydessä toimivan Pohjoisen ulottuvuuden tutkimuskeskuksen (Northern Dimension Research Centre, NORDI) lisäksi transitoliikennettä on tutkinut mm. yliopiston tuotantotalouden osaston VALORE-tutkimusryhmä, on parhaillaan käynnissä uuden vaunutyyppin käyttämistä Trans-Siperian radalla selvittävä NORA-hanke.

Tämä tutkimushanke on rahoitettu Kaakkois-Suomi – Venäjä Naapuruusohjelmasta. Etelä-Suomen maakuntaliitot (Etelä-Karjalan liitto, Hämeen liitto, Itä-Uudenmaan liitto, Kymenlaakson liitto, Päijät-Hämeen liitto, Uudenmaan liitto, Varsinais-Suomen liitto) ja Haminan, Helsingin ja Kotkan satamat ovat toimineet hankkeen osarahoittajina ja tarjonneet asiantuntijoidensa välityksellä osaamistaan tutkimushankkeen käyttöön.

Hankkeen tulokset julkaistaan kahtena tutkimusraporttina, joista ensimmäisessä on keskitytty eritoten transitoliikenteen reittien valintaan ja vertailtu transitoreittejä. Tutkimuksen tekemisestä ovat vastanneet Maija Märkälä ja Jari Jumpponen. Tässä toisessa raportissa paneudutaan puolestaan transitoliikenteen turvallisuus- ja ympäristönäkökohtiin ja esitetään kehityssuosituksia sekä edellytyksiä transitoliikennettä palvelevien liikekonseptien synnyttämiselle. Hankkeen partnerina toimineen Transveritas Oy:n konsultit Ari Arposalo ja Matti Liedes vastaavat raportin sisällöstä, ja heidän lisäksi sen toimittamiseen ovat osallistuneet tutkijat Tuuli Mirola, Boris Karandassov ja Victoria Panfilii.

Kiitämme kaikkia haastatteluihin osallistuneita asiantuntijoita heidän arvokkaista näkemyksistään ja hankkeen ohjausryhmätyöskentelyyn osallistuneita Helsingin, Turun ja Haminan sataman edustajia heidän kommentistaan tutkimuksen eri vaiheissa.

Lappeenrannassa kesäkuussa 2006

Professori Tauno Tiusanen
Johtaja
Pohjoisen ulottuvuuden tutkimuskeskus NORDI

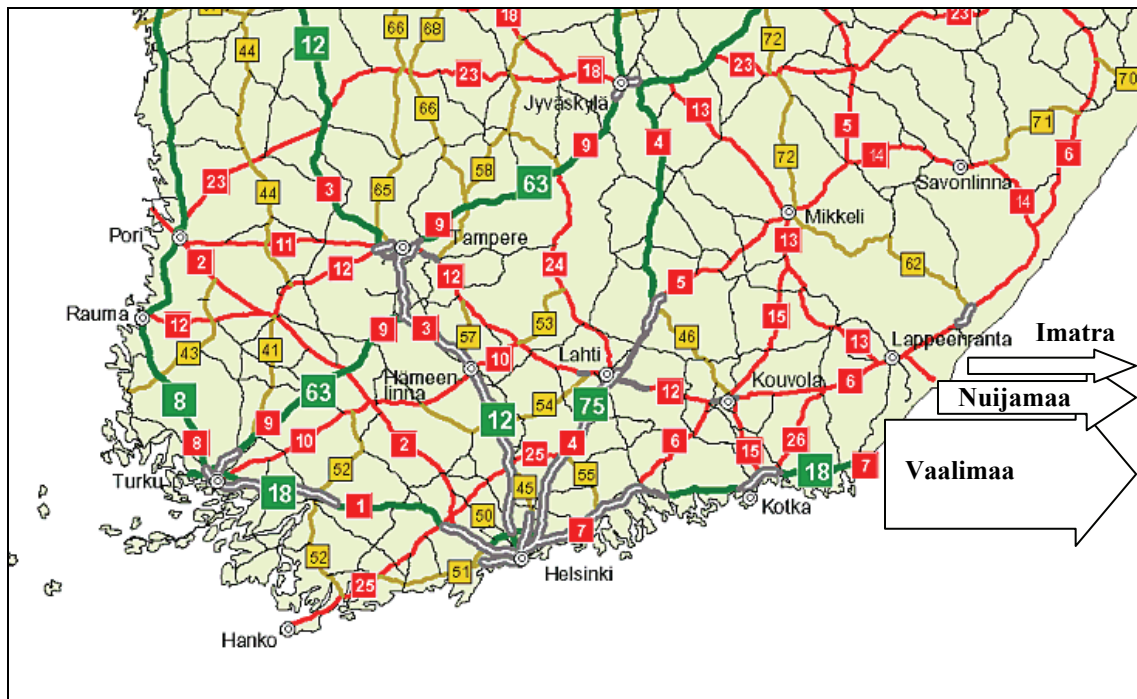
1 Johdanto

Vuonna 2006 Suomen kautta Venäjälle tuodun tavarantoiminnan arvo oli yhteensä 30,9 miljardia euroa, joka oli noin 30 % Venäjän koko tuonnista ja viisinkertainen Suomen omaan Venäjälle suuntautuvaan vientiin verrattuna. Transitoliikenteen osuus Suomen kautta Venäjälle tuodusta tavarasta oli 24,7 miljardia euroa, ja Suomen oma vienti Venäjälle oli 6,2 miljardia euroa. Suomen kautta Venäjälle kuljetetun transitoliikenteen arvo on kasvanut vuosittain noin kymmenen prosenttia vuodesta 2003 lähtien. Vuonna 2006 maantietransito kasvoi noin 12 % vuoden 2005 tonnimääriin verrattuna. Kuljetusten arvolla mitattuna kasvua oli noin 8 %. (Tullihallitus 2007)

Transitoliikenne käyttää vakiintuneita pääreittejä. Pääosa Suomen kautta kulkevasta transitoliikenteestä keskittyy E18 -väylälle. Suomen kaikista kansainvälisestä tavaraliikenteestä 62 % käyttää E18-liikennekäytävän palveluja. (Tiehallinto 2007, s. 7) Eurooppatie E18 on tieyhteys Turun ja Naantalintatamien satamista pääkaupunkiseudun kautta Vaalimaan rajanylityspaikalle. E18-tietä rakennetaan ja parannetaan jatkuvasti. Tavoitteena on moottoritietasoinen yhteys välillä Turku–Helsinki–Hamina, siten, että Turku–Helsinki-väli ja Haminan kohta ovat valmiit vuonna 2008 ja Helsinki–Hamina-väli vuonna 2015. Lisäksi varaudutaan Hamina–Vaalimaa-välin rakentamiseen vaiheittain moottoritietasoiseksi. (Tiehallinto 2007, s. 3)

Keskeiset satamat Etelä-Suomen transitoliikenteessä ovat Turku, Hanko, Helsinki, Kotka ja Hamina. Etelä-Suomen rajanylityspaikkoja Suomen ja Venäjän välisellä maarajalla ovat Imatra, Nuijamaa, Vaalimaa (kuva 1).

Kuva 1. Etelä-Suomen rajanylityspaikat transitoreiteilla



Lähde: Tiehallinto 2004.

Transitokuljetuksista suurin osa (40 %) lähtee Kotkan satamasta ja toiseksi suurin osa Hangosta (20–25 %). Maantietransito Venäjälle oli vuonna 2006 lähes kolme miljoonaa tonnia ja kuljetusten arvoksi on arvioitu runsaat 24,7 miljardia euroa. Maantiekuljetusten rajanylityspaikoista Vaalimaan osuus oli suurin 68 %, kun Nuijamaan kautta kulki 24 % ja Imatran kautta 8 % maantietransiton tonneista. Näiden rajanylityspaikkojen maantietransiton kokonaismäärä oli 2 946 976 tonnia. (Tullihallitus 2007)

Transitokuljetusten kasvu vuonna 2006 johtui suurimmaksi osaksi autojen transitokuljetusten lisääntymisestä. Autojenkuljetukset Venäjälle muodostivat noin 27 % itään suuntautuvan maantietransiton tonneista ja 28 % sen arvosta. Autojen transitoviennin arvo oli vuonna 2006 lähes 7,2 miljardia euroa, eli 47 % suurempi kuin edellisenä vuonna. Vuonna 2006 transitokuljetukset kohosivat vuoden 2005 runsaasta 330 000 autosta 530 000 autoon. (Tullihallitus 2007) Näillä vientimäärillä autoja kuljettavia rekkalasteja on siis vuosittain Suomen tieliikenteessä lähes 90 000.

Liikenteen lisääntyessä myös turvallisuus- ja ympäristöongelmat kasvavat. Transitoliikenteen turvallisuusvaikutukset johtuvat lähinnä lisääntyneestä raskaan liikenteen määrästä. Ympäristövaikutukset puolestaan johtuvat lisääntyneen liikenteen ja siitä aiheutuvien ruuhkien lisäksi myös muun muassa siitä, että Venäjällä käytetty polttoaine sisältää edelleen

runsaasti rikkiä toisin kuin Suomessa ja muualla Länsi-Euroopassa käytettävä vähärikkinen ja rikitön polttoaine.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tällä TRAKET -tutkimushankkeella on neljä päätavoitetta:

1. Kaakkois-Suomen ja Luoteis-Venäjän transitoliikenteen reittien valintaan liittyvien päätöksentekokriteerien tunnistaminen ja keskinäinen vertailu. Tavoitteena on selvittää transireitin valintaan vaikuttavat tekijät auto-, arvoelektroniikka- ja kosmetiikkatoimialoilla. Transitoliikenteen reiteistä päättävät usein Venäjän kauppaa harjoittavat teollisuuden yritykset, jotka tekevät valintoja tiettyjen kriteerien perusteella. Valmistajan sijaan reitin valitsija voi kuitenkin olla myös venäläinen ostaja tai valmistajan tai ostajan valtuuttaman logistiikkaoperaattori. Reitin valintaan vaikuttavien kriteerien tunnistaminen edellyttää näin ollen myös reittipäätöksentekijöiden tunnistamista.*
2. Kaakkois-Suomen ja Luoteis-Venäjän transireitin kilpailutekijöiden tunnistaminen ja vertailu vaihtoehtoisin reitteihin. Toisena tavoitteena on saada selville Suomen reitin kilpailutekijät verrattuna Baltian maiden, Saksan–Puolan ja Venäjän omien satamien reitteihin. Onko reittien välillä kustannus- ja laatueroja?*
3. Transitoliikenteen kokonaisvaikutusten ja muutosherkkyyden tarkastelu. Kaakkois-Suomen ja Luoteis-Venäjän alueiden kehittymisen kannalta on tärkeää tietää, kuinka toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat transitoliikenteeseen. Lisäksi on tärkeä tietää, miten turvallisuus- ja ympäristövaikutukset muuttuvat transitoliikenteen kasvaessa ja miten vaikutuksia voitaisiin pienentää.
4. Kehityssuositusten antaminen transitoliikenteen kilpailukyvyn kehittämiseksi Kaakkois-Suomessa ja edellytysten luominen transitoliikennettä palvelevien yksittäisten teknisten tuotteiden ja palvelukonseptien synnyttämiseksi.

Edellä kuvatuista päätavoitteista kaksi ensimmäistä liittyvät tutkimushankeen transitoketjujen kilpailukykyä käsittelevään osahankkeeseen (ks. Märkälä & Jumpponen 2007). Kaksi jälkimmäistä päätavoitetta puolestaan kuuluvat tähän transitoliikenteen turvallisuutta ja ympäristövaikutuksia analysoivaan osatutkimushankkeeseen. Tämän osatutkimushankeen tavoitteena on esittää analysoitua tilastotietoa onnettomuuksista Etelä- ja Kaakkois-Suomen teillä ja rautateillä rahtikuljetusten osalta sekä tehdä laskelma ympäristövaikutuksista reitillä

* Tutkimushankeen transitoliikenteen reittien valintaan liittyviä päätöksentekokriteereitä sekä transireittien kilpailutekijöiden vertailua on käsitelty raportissa Märkälä, M & Jumpponen, J. 2007. TRAKET – Transitoketjujen kilpailukyky.

Hangosta Venäjän rajalle. Tutkimushankkeessa toteutetaan muutoshkerkkyysanalyysi sille, miten transitoliikenteen lisääntyminen vaikuttaa onnettomuuksiin ja haitallisiin ympäristövaikutuksiin (3. tavoite). Tavoitteena on myös suunnitella uusia tuotteita ja palveluita kuljetusketjun tehokkuuden parantamiseksi ja haitallisten vaikutusten pienentämiseksi (4. tavoite).

1.2 Aikaisempia tutkimuksia aiheesta

Lappeenrannan teknillisellä yliopistolla transitoliikenteeseen liittyviin tutkimusprojekteihin ovat osallistuneet muun muassa NORDIn ja VALORE-tutkimusryhmän tutkijat. Kilpeläisen (2004) julkaisussa tarkasteltiin Suomen kautta kulkevan transitoliikenteen kehitystä vuosina 1997–2003. Tavoitteina oli selvittää muutokset Suomen kauttakulkuliikenteen kuljetusmäärissä ja kuljetettavissa tavararyhmissä kyseisinä vuosina sekä analysoida muutosten syitä. Kilpeläinen ja Lintukangas (2005) tutkivat Suomen asemaa Venäjän transitoliikenteessä. Tutkimuksessa käsiteltiin transitoliikenteen kilpailuympäristön kehittymistä sekä pyrittiin löytämään ratkaisuja kovenevaan kilpailuun tarkastelemalla ajatusta raja-alueesta Kaakkois-Suomessa. Ratkaisuksi tiukkenevaan kilpailuun ehdotettiin yhteistyötä, jossa toimitusketjua johdettaisiin Suomesta ja tuotannolliset tehtävät suoritettaisiin kustannussyistä Venäjällä. Niemisen et al. (2005) tutkimushankkeen LOADER/CLIENT tavoitteena oli tuottaa tietoa kulutushyödykkeiden tuonnin muuttuvasta ympäristöstä. Raportissa käsiteltiin mm. tuontireitin valintaan vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa mm. suositeltiin, että Suomen reitin kilpailukyvyyn lisäämiseksi tullin tulisi toimia ympäri vuorokaudisesti.

Lisäksi muun muassa Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimuskeskuksella Merikotkalla on käynnissä transitoliikenteeseen liittyvä Kaakkois-Suomi – Venäjä naapurisuusohjelma- rahoitteinen tutkimusprojekti TRANSGOF (Transport and logistics in the Gulf of Finland). Projektin tavoitteena on 1) Selvittää Suomen reitin kanssa kilpailevien vaihtoehtoisten väylien tehokkuutta ja verrataan reittejä keskenään; 2) Arvioida Venäjän kaupassa ja kuljetuksissa toimivien yritysten haasteita ja kehitysnäkymiä; 3) Arvioida Venäjälle ja Venäjältä suuntautuvan vienti-, tuonti ja transitoliikenteen logistista toimivuutta ja kilpailukykyä; 4) Analysoida EU:n ja Venäjän välisen kuljetusliikenteen kehitystä. Projekti on alkanut tammikuussa 2006 ja se päättyy vuoden 2007 lopussa. (Ruutikainen et al. 2006)

Liikenne- ja viestintäministeriö toteutti 20.03.2006–31.03.2007 TRAMA-projektin, jonka tavoitteena oli tuottaa helposti päivitettävä strateginen työkalu transitoliikenteen kokonaistaloudellisten ja kuljetusketjukohtaisten taloudellisten vaikutusten arviointiin,

seurantaan ja analysointiin. Mallissa otettiin huomioon 1) kotimaisuusasteen muutosten vaikutukset, 2) liikenteen rakenteen muutosten vaikutus, 3) liikennemäärien muutosten vaikutus, 4) kuljetusreittien muutosten vaikutus, 5) kuljetusmuotojen muutosten vaikutus ja 6) muutokset logistiikkapalveluissa. (LVM 2006)¹

1.3 Tutkimuksen toteutus ja raportin rakenne

Tutkimusraportti jakautuu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa käsitellään transitoliikenteen nykytilaa turvallisuuden ja ympäristövaikutusten osalta. Toisessa osassa analysoidaan transitoliikenteen muutosherkkyyttä sekä esitellään johtopäätökset ja kehitysehdotukset.

Turvallisuuden parantamisen taustaksi on luvussa 2 analysoitu Suomen raskaan liikenteen onnettomuuksia ja niiden riskejä. Yksinomaan transitoliikenteen turvallisuustilastoja ei kuitenkaan ole käytettävissä.

Luvussa 3 tarkastellaan transitoliikenteen ympäristövaikutuksia energiatehokkuuden ja ilmansaasteiden näkökulmasta. Luvussa tehdään yhteenveto energiatehokkuuden parantamiseksi käytettävissä olevista sopimuksellisista ja teknisistä keinoista sekä kuljetustavan ja -reitin valinnan ohjaamisen keinoista. Lopuksi luvussa 3 tarkastellaan transitoliikenteen tunnistettuja ympäristövaikutuksia ja mallinnetaan niitä esimerkkitapauksena, joksi valittiin kuljetusketju Hangosta Vaalimaalle. Tarkastelumallissa hyödynnettiin kuljetusketjujen energiakatselmoinnin laskentamenetelmiä. Keskeisinä tarkasteltavina tekijöinä ovat energiakulutus ja hiilidioksidipäästöjen syntyminen.

Luku 4 käsittelee transitoliikenteen muutosherkkyyttä. Muutosherkkyyttä analysoidaan onnettomuuksien, ilmansaasteiden ja melun aiheuttamina ulkoisina kustannuksina ja niiden lisääntymisenä oletetun transitoliikenteen kasvun perusteella. Tarkastelussa on huomioitu myös mahdollinen rautatieliikenteen osuuden kasvaminen. Ulkoiset kustannukset perustuvat Euroopan Unionin valkoisessa kirjassa ”Eurooppalainen liikennepolitiikka vuoteen 2010: valintojen aika” (Euroopan Komissio 2001) määritettyihin kustannustasoihin.

Luvussa 5 esitetään johtopäätökset transitoliikenteen turvallisuuden ja ympäristövaikutusten hallinnasta. Tässä tarkastelussa tehtyjen johtopäätösten perusteella Luvussa 6 esitetään parannusehdotukset energiankulutuksen ja päästöjen pienentämiseksi. Raportin luvussa 7

¹ Lisätietoja aihepiiriin liittyvistä käynnissä olevista ja päättyneistä tutkimushankkeista on esitetty raportissa Märkälä & Jumpponen (2007), liitteissä 3 ja 4.

selvitetään transitoliikennettä palvelevien yksittäisten teknisten tuotteiden ja palvelukonseptien taustoja sekä niiden toteuttamisen edellytyksiä ja mahdollisuuksia. Luvussa esitetään kehityssuosituksia uusille tuotteille ja palveluille, joiden avulla on mahdollista parantaa energiatehokkuutta ja turvallisuutta. Tutkimusraportin yhteenveto on luvussa 8.

2 Turvallisuusnäkökohdat Suomen transitoliikenteessä

2.1 Raskaan liikenteen onnettomuudet

Suomessa liikenneturvallisuus on ollut kansainvälisesti verrattuna kohtalaisen hyvä. Suhteessa väestön määrään Suomi oli vuonna 2003 liikenneturvallisuustilastoissa kuudentena Ruotsin, Norjan, Iso-Britannian, Alankomaiden ja Japanin jälkeen. Suomessa tieliikennekuolemien suhteellinen määrä oli kuitenkin vuonna 2004 jopa kolmanneksen suurempi kuin Ruotsissa. (Caven 2005, s. 14)

Suomessa on vuosien 1999–2003 aikana kuollut tieliikenteessä pää- ja valtateillä keskimäärin noin 160 henkilöä vuodessa (Taulukko 1). Näissä tapauksissa raskaat ajoneuvot olivat osallisina 67 kertaa. (Peltola et al. 2004, s. 25)

Taulukko 1. Raskaan liikenteen onnettomuudet päätteillä vuosina 1999–2003

Onnettomuus- luokka	Päätiet (valta- ja kantatiet)			
	Onnettomuutta / v.		Raskas osall. (%) ¹⁾	
	Hvjo ²⁾	Kjo ³⁾	Hvjo ²⁾	Kjo ³⁾
Yksittäis-	500	28	8 %	6 %
Kääntymis-	163	5	21 %	46 %
Ohitus-	75	11	35 %	46 %
Risteämis-	202	14	21 %	58 %
Kohtaamis-	187	62	39 %	60 %
Peräänajo-	154	2	26 %	40 %
Mopedi-	34	1	8 %	17 %
Polkupyörä-	72	11	14 %	34 %
Jalankulkija-	57	16	20 %	33 %
Eläin-	184	7	3 %	9 %
Muu	50	2	37 %	67 %
Yhteensä	1 679	160	8 %	42 %

Lähde: Peltola et al. 2004, s. 25.

¹⁾ Niiden onnettomuuksien osuus (%), joissa osallisena ainakin yksi raskas ajoneuvo (kuorma- tai linja-auto).

²⁾ Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet.

³⁾ Kuolemaan johtaneet onnettomuudet.

Suurin osa näistä onnettomuuksista on kohtaamis-, risteämis- ja ohitustilanneonnettomuuksia toisten ajoneuvojen kanssa. Raskaan liikenteen onnettomuuksissa henkilövahinkojen ja kuoleman riski on moninkertainen henkilöautojen välisiin onnettomuuksiin verrattuna.

Täysperävaunuyhdistelmiä on Suomessa ammattimaiseen liikenteeseen rekisteröity n. 18 000 ja puoliperävaunuja n. 6 000. Suoritteita täysperävaunuyhdistelmät tekevät noin neljä kertaa

enemmän kuin puoliperävaunut. Tarkasteltaessa raskasta liikennettä voidaan taulukosta 2 nähdä, että täysperävaunujen vakavien onnettomuuksien riski on suurempi kuin puoliperävaunujen tai kuorma-autojen. Kuolemaan johtavissa onnettomuuksissa täysperävaunuautoot ovat mukana viisi kertaa puoliperävaunuautoja useammin. Tosin pääaiheuttajana raskas liikenne on alle viidenneksessä kolareista, ja tällöin tyypillinen osaselittäjä on ollut ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen 80 km/h ylittäminen.

Taulukko 2. Erilaisten autojen osallisuus kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa vuosina 1999–2003 (osallisena / 100 onnettomuutta)

Onnettomuus- luokka	Päätiet (valta- ja kantatiet)				Ha tai pa
	Linja-auto	Kuorma-auto			
		ei pv.	puolipv.	täyspv.	
Yksittäis-	0,7	1,4	2,1	2,1	87,2
Kääntymis-	7,7	26,9	0,0	19,2	142,3
Ohitus-	1,9	13,0	3,7	33,3	214,8
Risteämis-	8,3	26,4	1,4	25,0	137,5
Kohtaamis-	4,8	15,1	8,7	37,2	158,0
Peräänajo-	0,0	10,0	0,0	40,0	340,0
Mopedi-	0,0	16,7	0,0	0,0	83,3
Polkupyörä-	3,8	13,2	1,9	18,9	64,2
Jalankulkija-	5,1	12,7	3,8	12,7	74,7
Eläin-	2,9	0,0	0,0	5,9	85,3
Muu	8,3	25,0	16,7	25,0	108,3
Yhteensä	4,1	13,0	4,9	23,7	130,4

Lähde: Peltola et al. 2004, s. 26.

Talviaikaan onnettomuudet aiheutuvat tyypillisesti monen tekijän yhteisvaikutuksesta. Niissä korostuvat keliolosuhteiden ja liian suuren tilannenopeuden yhteisvaikutus.

Transitoliikenteestä ei ole tehty erillistä onnettomuustilastointia. Onnettomuuksien todennäköisyys kasvaa liikennetiheyden kasvaessa. Eteläisillä valtateillä Hangon ja Vaalimaan välillä transitoliikenne on lisännyt raskasta liikennettä merkittävästi, mikä näkyy itärajan lähellä ruuhkina ja jonoina.

Onnettomuusriski on Suomessa keskimäärin noin 8,5 henkilövahinkoa 100 miljoonaa kilometriä kohti ja noin 0,8 kuolemantapausta 100 miljoonaa kilometriä kohti (Peltola et al. 2004, s. 11). Itärajan läheisyydessä sekä liikennetiheys että raskaan kaluston osuus liikenteestä on maan keskiarvolukemia suurempi. Kuten taulukosta 2 voi tulkita, Kaakkois-Suomen raskaan liikenteen suuri osuus kokonaisliikenteestä johtaa vakaviin onnettomuuksiin todennäköisemmin kuin muualla Suomessa, jossa raskaan liikenteen osuus liikennemäärästä on pienempi.

2.2 Liikenneturvallisuuden parantamiskeinot

Suomessa Liikenne- ja viestintäministeriö, Suomen Kuljetus ja Logistiikka, Tiehallinto ja muut tahot kampanjoivat vahvasti raskaan liikenteen liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Lainsäädäntöön perustuvia keinoja ovat ajo- ja lepoaikasäädösten noudattamisen tiukempi valvonta, turvallisuusvastuun laajentaminen koskemaan myös lastinantajaa, 80 km/h nopeusrajoituksen noudattamisen tiukempi valvonta sekä suositukset ja kiellot kaupunkien asuinalueiden läpiajon välttämiseksi. Suunnitteilla on myös rajoittimen salliman enimmäisnopeuden alentaminen 80 km/h. Esimerkiksi Vantaalla on vaarallisten aineiden kuljetusreittejä ohjattu pois pohjavesialueilta ja Helsingissä raskas liikenne on ohjattu pois keskustasta. Nämä yleiset kehityssuositukset sinällään käyvät myös transitoliikenteeseen.

Lainsäädännön keinojen vaikuttavuutta on pienentänyt valvonnan vähäisyys esimerkiksi nopeusrajoitusten sekä ajo- ja lepoaikasäädösten osalta. Jotkut kuljetusliikkeet ja kuljetuksia käyttävät teollisuuden yritykset ovat sisäisesti sopineet, että esimerkiksi talvisaikaan ei rajoitinta vastaan saa ajaa, koska silloin onnettomuusriski kasvaa huomattavasti. Yrityslähtöinen turvallisuuskulttuuri on kehittynyt erityisesti vaarallisten aineiden kuljettamisessa. Asiakkaan ja kuljetusliikkeen välinen turvallisuutta korostava toimintakulttuurin kehittyminen on hidas prosessi, mutta sillä on saavutettu hyviä tuloksia mm. polttonesteiden kuljettamisessa. Näissä kuljetuksissa on toteutettu myös ajotavan katselmoiteja kuljetusliikkeisiin asiakkaan toimeksiannosta. Tällaisten toimenpiteiden positiiviset vaikutukset ovat nähtävissä yrityskohtaisesti.

Teollisuuden ja kaupan yritysten mielenkiintoa oman toimitusketjun yhteiskuntavastuuseen on kasvattanut GRI-raportointimallin (Global Reporting Initiative) yleistyminen. GRI ohjeistaa organisaatiota raportoimaan toimintansa tuloksista ympäristövastuun sekä sosiaalisen ja taloudellisen vastuun alueilla. Mittareina toimivat turvallisuuden osalta mm. henkilövahingot työtapaturmissa. Kuljetusten osuus on kehittymässä osaksi GRI raportointia. Suomessa GRI -raportointia käyttävät suuret kansainväliset yritykset kuten Kesko, Nokia, UPM-Kymmene, Stora Enso, Sampo, Metso, Wärtsilä ja Teollisuuden Voima. Maailmalla mallia käyttää noin 1 000 yritystä yli 60 maasta (GRI 2007). Henkilöautot ovat yksi transitoliikenteen merkittävä tuoteryhmä. Esimerkkinä autoimialalta voidaan mainita Honda, joka on raportoinnissaan käsitellyt myös kuljetusketjuja ja esittänyt mm. maantiekuljetuksista rautatiekuljetuksiin siirtymisen vaikutusta. Vaikutukset näkyvät rautatiekuljetusten pienempänä energiankulutuksena verrattuna maantieliikenteeseen ja

samalla tavoin pienentyneinä hiilidioksidipäästöinä. Honda jakaa raportointiaan sidosryhmilleen ja tällä tavoin tiedottamalla pyrkii vaikuttamaan positiivisesti ympäristöimagonsa kehittymiseen.

3 Transitoliikenteen ympäristövaikutukset

3.1 Energiankulutus ja päästöt

Vuonna 2005 Suomen liikenteen energiankulutus oli 183 PJ, joka vastasi 17 % Suomen energian kokonaiskulutuksesta. Liikenteen energiankulutus kasvaa suurin piirtein BKT:n kasvun mukana. Taulukossa 3 on esitetty energiankäyttö sektoreittain Suomessa.

Taulukko 3. Energiankäyttö sektoreittain Suomessa

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005
	petajoulea (PJ)						%
Teollisuus	531	514	532	540	561	521	48
Rakennusten lämmitys	213	233	237	240	236	231	21
Liikenne	171	172	175	178	183	183	17
Muut	131	135	138	140	145	147	14
Yhteensä	1 046	1 054	1 082	1 098	1 125	1 130	100

Lähde: Tilastokeskus 2007.

Transitoliikenteen energiakulutus kasvaa transitoliikenteen kasvun mukaisesti, jos siirtymää rautateille ei tapahdu. Typen osalta transiton osuus Suomen tieliikenteen kokonaispäästöistä on suuruusluokkaa 0,2 %. Muissa päästökomponenteissa, rikkiä (10 %) lukuun ottamatta, transiton osuus on vielä pienempi.

Taulukossa 4 on arvioitu transitoliikenteen päästöjen komponentteja vuositasolla. Lähtötietoina laskennassa on käytetty VTT:n ylläpitämän Lipasto-järjestelmän lukuja, joita on yhdistetty vuonna 2005 toteutuneisiin transitoliikenteen volyymeihin eri kuljetusmuodoilla.

Taulukko 4. Itään suuntautuvan transitoliikenteen päästöt ja Suomen liikenteen kokonaispäästöt maantie- ja rautatieliikenteessä, tonnia vuodessa

	NO _x	CO ₂	HC	hiukkaset	CO
Transitoliikenne maantiellä	147	21 000	2,0	1,2	3,4
Koko Suomen maantieliikenne	69 700	11 256 000	37 500	3630	304 700
Transitoliikenne rautatiellä	0,4	220	0,02	0,05	0,14
Koko Suomen rautatieliikenne	3 400	276 800	200	104	536

Lähde: VTT 2007.

Tieliikenteen rikkipäästöt ovat noin 228 tonnia vuodessa. Transitossa rikkipäästöt muodostavat jopa 10 % koko tieliikenteen päästöistä mikäli autot käyttävät Venäjällä saatavilla olevaa erittäin rikkipitoista dieselpolttoainetta. Kokonaisuudessa maantietransiton rikkipäästöt ovat kuitenkin pienet jos ne suhteutetaan meriliikenteen rikkipäästöihin. Vesiliikenne tuottaa noin 99 % kaikista liikenteen rikkipäästöistä.

Partikkelien määrä on tieliikenteen päästöissä pienentynyt selvästi, mikä perustuu moottorien kehitykseen. Kuitenkin paikallinen rasitus syntyy esimerkiksi itärajan ylistystä jonottavista rekoista. Virolahden vuonna 2005 tehdyn pienhiukkas- ja typenoksidipäästöjen mittaustulokset osoittavat, että ilmansaasteet eivät rekkaliikenteen vuoksi merkittävästi lisääntyneet valtatie 7:n ympäristössä. Tutkimus toteutettiin siten, että mittauspaikka oli aukea ja siten se tuuletti hyvin. Polttoaineiden rikkipitoisuuden vaikutusta päästöihin ei tässä tutkimuksessa käsitelty. Muista tutkimuksista tiedetään, että talvella hiukaspäästöt ovat 2–3 kertaa kesäolosuhteita suuremmat. (Värri 2006)

3.2 Sopimuskeinot energiatehokkuuden parantamiseksi

3.2.1 Kansainväliset sopimukset

Päähuomio kansainvälisessä yhteistyössä energia- ja ilmastosopimuksissa on keskittynyt tähän mennessä energiantuotantoon ja teollisuuden energiatehokkuuden parantamiseen. Keskeisin kansainvälinen sopimus on Kioton ilmastosopimus. Kioton pöytäkirjan on ratifioinut 14.2.2007 mennessä yhteensä 169 maata, Sopimuksessa ovat mukana merkittävät teollisuusvaltiot Australiaa ja Yhdysvaltoja lukuun ottamatta. Suomi ratifioi pöytäkirjan muiden EU maiden kanssa vuonna 2002. (Ympäristöministeriö 2007)

Sopimus velvoittaa kehittyneet maat vähentämään ilmastomuutosta kiihdyttävien kasvihuonekaasujen (hiilidioksidi, metaani, typpidioksidi, fluorihilivedyt, perfluorihilivedyt ja rikkiheksafluoridi) päästöjä 5,2 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2012 mennessä. Kehitysmailla ei ole asetettu sitovia päästövähennysvelvoitteita. Euroopan Unionin (EU15) yhteinen päästövähennysvelvoite on kahdeksan prosenttia vuoden 1990 tasosta. Se on jaettu edelleen EU:n sisäisellä sopimuksella maakohtaisiksi tavoitteiksi. Suomen velvoitteena on pitää kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 2008–2012 keskimäärin vuoden 1990 tasolla. (Ympäristöministeriö 2007).

Suomessa on toteutettu kahdeksalla toimialalla energiansäästö- sekä energia- ja ilmastosopimuksia ja energiansäästöohjelmia (Motiva 2007a). Kioton sopimuksen mukaiset

säästötavoitteet on jaettu energiansäästösopimusten muodossa mukana oleville toimialoille, jotka ovat teollisuus, energia-ala, kunnat, kiinteistö- ja rakennusala, asuinkiinteistöala, joukkoliikenne, kuorma- ja pakettiautokuljetukset sekä öljylämmityskiinteistöt. (Motiva 2007a)

Päästökauppa on esimerkki pakottavista säännöksistä. Se astui EU:n alueella voimaan vuoden 2005 alussa. Sillä pyritään ohjaamaan energiaintensiivisen teollisuuden tuotantoa vähemmän päästöjä ja etenkin CO₂-päästöjä aiheuttaviksi. Kuljettaminen on ollut päästökaupan ulkopuolella. Lentoliikenne on suunnitteilla ottaa vuoden 2012 alusta päästökaupan piiriin. (Saari 2007) Muuta kuljettamista ei ole suunniteltu otettavan päästökauppaan mukaan, koska sen toteuttaminen pk -yritysvaltaiselle kuljetustoimialalle olisi vaikeaa.

3.2.2 Energiapalveludirektiivi

Euroopan Unionin energiansäästötoimien pitkän aikavälin tavoitteena on energian kokonaiskulutuksen kasvun pysäyttäminen ja kulutuksen kääntäminen laskuun. Uusien teknologioiden ja niiden käyttöön ottamiseen tullaan suuntaamaan taloudellista tukea, jonka avulla voidaan synnyttää uusia liiketoimintamahdollisuuksia ilmastonmuutoksen hallintaan.

EU-komissio on ottanut yhdeksi painopisteeksi päästökaupan ulkopuolisen toiminnan. Tästä osoituksena on vuonna 2006 voimaan astunut energiapalveludirektiivi. Energiapalveludirektiivin säästötavoite EU:n alueella on 9 % vuosina 2008–2016. Lähtötilanne tavoitteelle on 2000–2005 keskiarvo ja tavoitetilanne on vuoden 2016 taso. (Euroopan parlamentti 2006a) Säästötavoitetta ei ole virallisesti jaettu eri sektoreille. Perusajatuksena on se, ettei mikään sektori ota muiden säästötaakkaa kannettavakseen. Liikenne ja siihen liittyvä kuljettaminen sisältää suuren säästöpotentiaalin. Liikenteen osalta säästötavoite Suomessa tarkoittaa vuosittain noin 50 miljoonaa litraa polttoainetta, joka vastaa tavoitteen mukaista yhden prosentin energiankulutuksen pienentyminen vuosittain liikenteessä. Jäsenvaltioiden on laadittava energiatehokkuuden toimintasuunnitelmat vuosille 2008–2016. Ensimmäisen raportointivelvoite komissiolle toimintasuunnitelman sisällöstä on tehtävä kesäkuun 2007 loppuun mennessä.

Suomi on osallistunut aktiivisesti energiapalveludirektiivin valmisteluun ja ajanut voimakkaasti vapaaehtoisuuteen perustuvaa toimintamallia lainsäädännöllisten ohjauskeinojen lisäksi. Energiakatselmointi sisältää määrämuotoisen tiedonkeräyksen ja analysoinnin energiatehokkuuden parantamiseksi. Suomi on ollut edelläkävijä energiakatselmointi- ja energiansäästösopimustoiminnassa.

Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) on tukenut palvelu- ja teollisuussektorien rakennusten ja tuotantoprosessien energiakatselmustoimintaa vuodesta 1992. KTM:n tuki energiakatselmuksiin on koko jaksolla 1992–2004 ollut 18,8 miljoonaa euroa. Vuoden 2004 lopussa on energiakatselmuksilla arvioitu saavutettavan noin 30 miljoonan euron vuotuinen säästö katselmoitujen kohteiden energia- ja vesikustannuksissa. Vastaava kumulatiivinen säästö koko jaksolla 1992–2004 nousee yli 250 miljoonaan euroon. Energiayksiköissä on vuositasoinen säästö noin yksi TWh ja kumulatiivinen säästö koko jaksolla on lähes kahdeksan TWh (Motiva 2007b). Uusi energiapalveludirektiivi sisältää mahdollisuuden käyttää vapaaehtoisia sopimuksia ja niihin kytkeytyviä energiakatselmoiteja sen asemesta, että ohjaus tulisi lainsäädännöstä.

Komissio tulee seuraamaan miten tavoitteiden saavuttamisessa edistytään ensimmäisen jakson 2008–2010 perusteella. Tämän jakson tulosten perusteella Kauppa- ja teollisuusministeriön on esitettävä ehdotukset tarvittavista lisätoimista, jotta kokonaistavoite voidaan saavuttaa. Ehdotusten perusteella tai niistä huolimatta komission toimenpiteet voivat velvoittaa myös pakottavaan lainsäädäntöön.

3.2.3 EU:n liikennepolitiikka – Valkoinen kirja

Euroopan Komission (2001) valkoinen kirja kuvaa EU:n liikennepolitiikan kehityslinjat vuoteen 2010. Se kattaa sekä tie-, raide-, lento- että sisävesi- ja meriliikenteen niin tavara- kuin henkilöliikenteenkin osalta. Kirjassa esitetään kuutisenkymmentä täsmällistä ehdotusta, jotka olisi toteutettava yhteisön tasolla osana liikennepolitiikkaa. Ehdotetut toimenpiteet koskevat mm. liikenteen turvallisuuden parantamista ja hinnoittelupolitiikkaa. Suomi on hyväksynyt valkoisen kirjan ja sitä kautta siinä esitetyt periaatteet ja tavoitteet.

Liikennepolitiikan onnistumista voidaan mitata yhteiskunnalle koituvien ulkoisten kustannusten avulla. Komission valkoisessa kirjassa on tunnistettu kuusi keskeistä liikenteen aiheuttamaa kustannustekijää:

- onnettomuudet
- melu
- ilmansaasteet
- ilmastonmuutos
- luonto- ja maisemavaikutukset
- vaikutukset kaupunkialueilla

Näistä merkittävin maantieliikenteen kustannuksia aiheuttava tekijä on ilmansaasteet, lähinnä terveydenhoidon kustannuksina. Rautatieliikenteessä infrastruktuurin aiheuttamat maankäyttökysymykset on arvioitu merkittävimmäksi kustannukseksi.

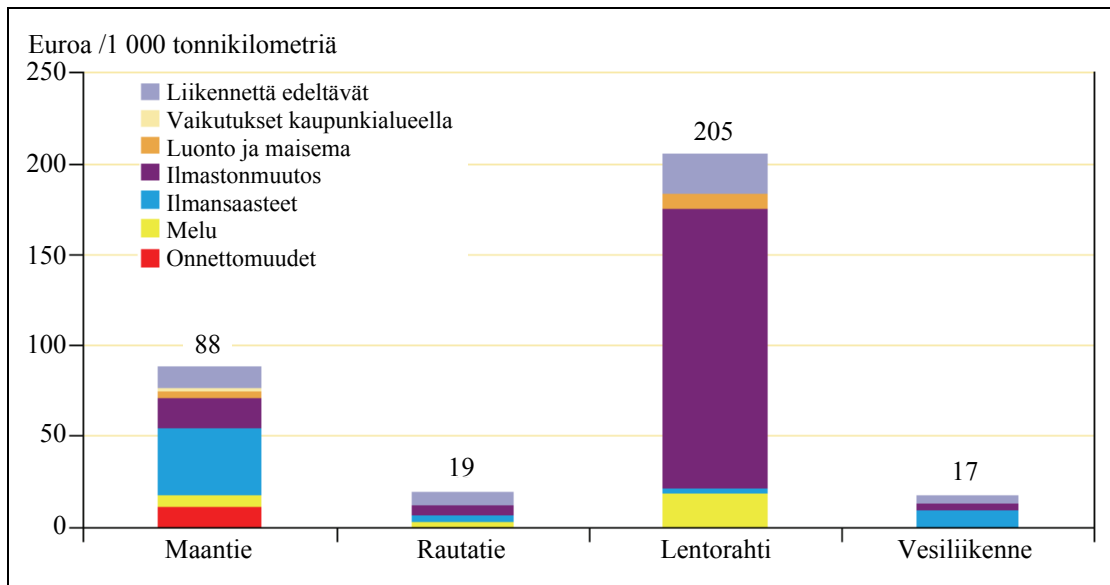
Ulkoisissa kustannuksissa yhdistyvät turvallisuus- ja ympäristövaikutukset. Myöhemmin tämän raportin luvussa 4 esitetyissä transitoliikenteen muutosherkkyystarkasteluissa on laskennan perusteeksi valittu onnettomuuksista, melusta ja ilmansaasteista aiheutuvat kustannukset.

Liikenteen ulkoisten kustannusten tutkimusten tulokset vaihtelevat. EU:n liikennepolitiikkaan liittyvissä kannanotoissa korostetaan usein sitä, että kustannusten tulisi olla yksilöitävissä, jotta niitä voitaisiin kohdentaa ”käyttäjä maksaa” -periaatteella. Liikenteen tuomien ympäristö- ja terveyshaittojen yhteys niiden aiheuttamiin kustannuksiin on vaikeaa johtaa tarkasti. Liikenteen vaikutukset riippuvat liikennetiheyksistä ja altistumisalueella olevien henkilöiden määrästä. Erityisesti ruuhkakustannukset koskevat vain tiettyjä alueita ja tieosuuksia.

Euroopan Unionin liikennepolitiikan hyväksymismenettelyissä eri jäsenvaltioissa on kommentoitu aihepiirin vaikeutta. Suomessa valkoisen kirjan käsittelyn aikana ympäristövaliokunta huomautti lausunnossaan esimerkiksi, ettei valkoisessa kirjassa mainita lainkaan ajotavan vaikutuksesta energiankulutukseen ja päästöihin.

Ulkoisten rajakustannusten eli liikennemäärän vaihtelun aiheuttamien lisäkustannusten laskentatavat ovat vielä kehitysvaiheessa. Vaikeutena ulkoisten kustannusten laskennassa ovat rajausta ja laskentaperusteet. Pelkästään Saksassa 1990-luvulla tehdyissä yhdeksässä tutkimuksessa tieliikenteen ulkoisten kustannusten arviot vaihtelevat 15,2 miljardista 63,3 miljardiin euroon vuodessa. (Talous- ja sosiaalikomitea 1997) EU15 maissa, Sveitsissä ja Norjassa yhteensä liikenteen ulkoiset kokonaiskustannukset olivat tutkimuksen mukaan vuonna 2000 noin 650 miljardia euroa eli noin 7,3 % alueen bruttokansantuotteesta (INFRAS 2004).

Tavaraliikenteen ulkoisten kustannusten kustannusryhmiä on esitetty kuvassa 2. Näitä kustannustekijöitä käytetään tässä yhteydessä transitoliikenteen lähtötietoina vaikutusten ja muutosherkkyyden arvioinnissa.

Kuva 2. Keskimääräiset ulkoiset kustannukset tavaraliikenteessä *)

Lähde: Euroopan Komissio 2001, Liite II.

*) Ruuhkien aiheuttamat kustannukset eivät ole mukana.

Myös Suomessa Tiehallitus on laskenut päästöjen yksikkökustannuksia siten, että yhtä päästötonnia kohden on arvioitu ilmansaasteista aiheutuvat ympäristökustannukset (Tiehallinto 2006). Näitä tietoja ei ole kuitenkaan jalostettu raskaan liikenteen aiheuttamiksi tonnikipometri- tai kilometrikohtaisiksi kustannuksiksi, jotta niitä voisi verrata esimerkiksi valkoisen kirjan ilmoittamiin lukuihin.

3.2.4 Kansallinen työ

Jo aiemmin mainitun energiansäästö- ja katselmustoiminnan lisäksi Suomi on ollut kehittämässä eurooppalaisestikin innovatiivista katselmointimenetelmää kuljetusketjuihin energiatehokkuuden näkökulmasta. Vuonna 2005–2006 Kauppa- ja teollisuusministeriö on käynnistänyt valmistelevan työn kuljetusketjujen energiatehokkuuden sisällyttämisen kuljetusasiakkaiden energiasäästösopimukseen. Valmistelun tuloksena on syntynyt kuljetusketjujen energiakatselmointimalli (Liedes & Arposalo 2006), joka on tarkoitus kytkeä eri toimialojen säästösopimukseen vuoden 2008 alusta alkaen. Kehitystyöhön on osallistunut myös Liikenne- ja viestintäministeriö.

3.3 Tekniset ratkaisut ympäristövaikutusten vähentämiseksi

3.3.1 Moottoritekniikan kehittyminen

Kuljetustoiminnassa ympäristön säästötoimenpiteet ovat suuressa mittakaavassa keskittyneet moottoritekniikan kehittämiseen ja liikennepolttoaineiden rikin rajoittamiseen.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana moottoritekniikan kehitys on ollut erittäin voimakasta. Kehityksen tärkeimmät syyt ovat EU:n, USA:n ja Japanin moottoritekniikan päästömääräykset. Moottorin päästöluokitukset ilmoitetaan Euroopassa ns. Euro-luokkina, jotka on esitetty taulukossa 5.

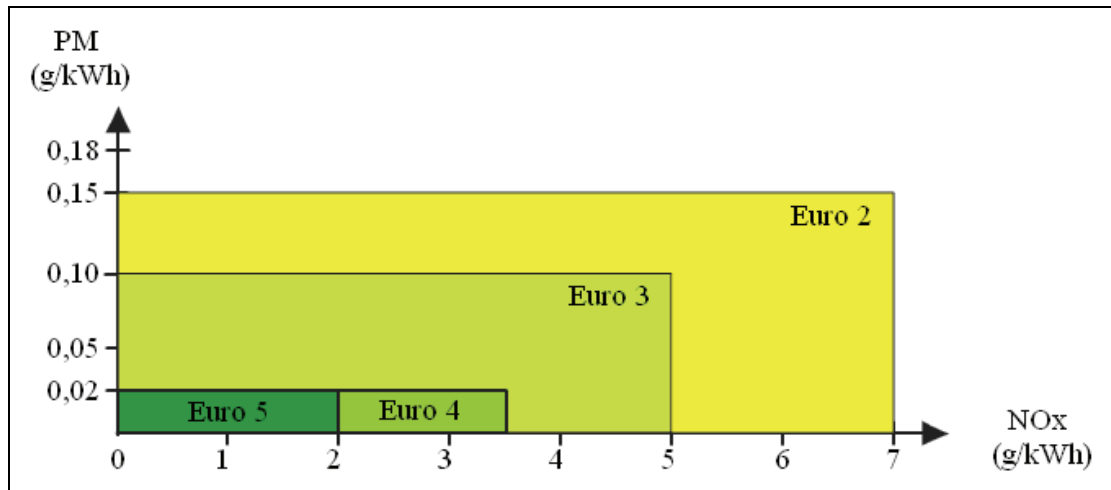
Taulukko 5. Raskaan kaluston Euro-luokitus

Luokka	Vuosimalli
ECE R 49	ennen 1986
ECE R 49/01	1987 - 93
EURO 1	1994 - 96
EURO 2	1997 - 00
EURO 3	2001 - 05
EURO 4	2006 - 08
EURO 5	2009 jälkeen

Lähde: Motiva 2007c.

Raskaan kaluston Euro -luokitus on pakollinen viranomaismääräys. EU:n alueella myytävien uusien autojen on täytettävä kulloinkin voimassa olevat päästörajat. Vuonna 2007 ovat voimassa Euro 4 vaatimukset ja Euro 5 vaatimukset astuvat voimaan vuonna 2009. Vaikka euroluokituksen mukaiset vaatimukset tulevat voimaan ko. vuosina., osa ajoneuvoista kuitenkin täyttää nämä vaatimukset jo edellisenä vuonna. Kuvassa 3 näytetään graafisesti kuinka hiukkaspäästöt ja typenoksidipäästöt ovat pienentyneet siirryttäessä uudempiin Euro-luokkiin. Euro 5 -luokkaan siirryttäessä typenoksidipäästöt pienenevät vielä lähes puoleen Euro 4 -luokan vaatimuksista.

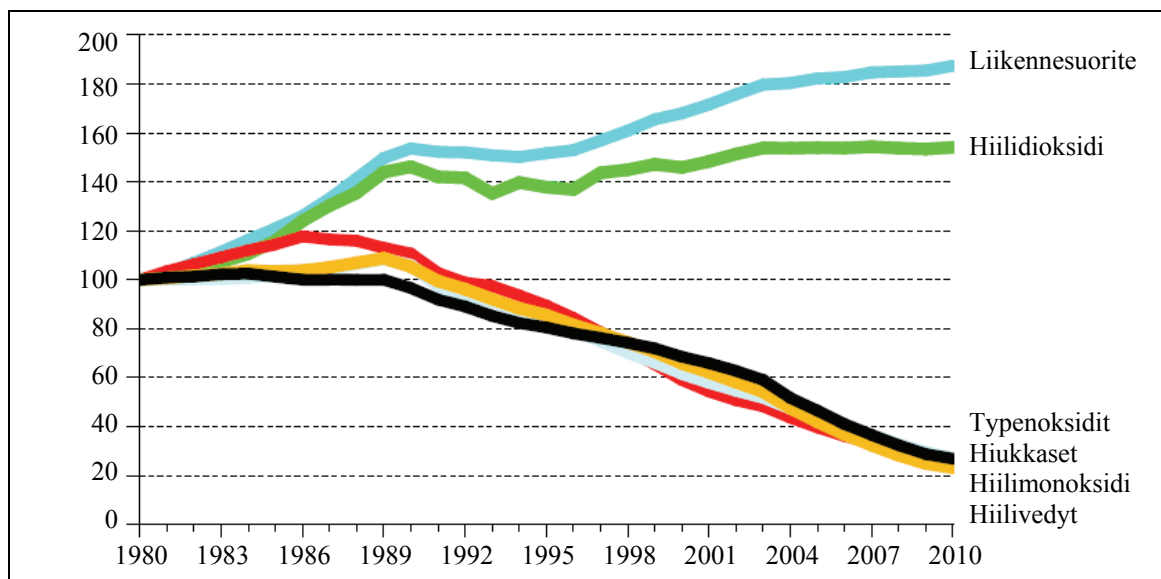
Kuva 3. Euro-luokkien vaikutus hiukkas- ja typenoksidipäästöihin



Lähde: Hämäläinen 2006.

Kehitys on tuonut mittavia vähennyksiä päästöihin, kuten typen oksidit, hiukkaset, hiilimonoksidi ja hiilivedyt. Kuvassa 4 on esitetty tieliikenteen päästöjen kehitys Suomessa vuodesta 1980.

Kuva 4. Tieliikenteen päästöjen kehitys (1980=100)



Lähde: Tilastokeskus 2005, s. 17.

Saman mittaluokan parannukset eivät enää ole mahdollisia uusimmilla näköpiirissä olevilla tekniikoilla. Autojen huolto, kunnossapito ja valvonta ovat tärkeitä, jotta moottoritekniikka toimii suunnitellulla tavalla.

3.3.2 Polttoaineiden kehittyminen

Euroopassa on saavutettu rikkipäästöjen osalta erittäin hyviä tuloksia. Päästöt ovat vähentyneet Euroopassa keskimäärin 60 % vuoden 1980 tasosta. Suomessa rikkidioksidipäästöt ovat vähentyneet vuoden 1980 tasosta 87 %. Kuorma-autoliikenteen osalta ratkaisevan tärkeä muutos on ollut vähärikkisiin polttoaineisiin siirtyminen. Rikkipäästöt transitokuljetuksissa riippuvat tankatun polttoaineen rikkipitoisuudesta, moottorin Euro-luokilla ei ole vaikutusta rikkipäästöihin. Suomessa ja muuallakin Länsi-Euroopassa liikennepolttoaineista on poistettu rikki lähes kokonaan. Nykyisin Suomessa on tarjolla ainoastaan rikittömiä autojen polttoaineita. Suomalaisen dieselpolttoaineen rikkipitoisuuden yläraja on 10 ppm. Venäjällä vastaavaa kehitystä ei ole tapahtunut. Venäläisen polttoaineen rikkipitoisuus vaihtelee sen alkuperästä riippuen 50–400 ppm. Dieselin rikkipitoisuudella ei ole kuitenkaan vaikutusta hiilidioksidipäästöihin tai energiankulutukseen. (VTT 2007)

Moottoritekniikkaan liittyvä autojen pakokaasujen jälkikäsitteilylaitteiden kehittymisen varmistamiseksi on polttoaineiden laatudirektiiviin (ks. Euroopan parlamentti 2003a) mukaisesti kaikilla huoltoasemilla vuodesta 2005 lähtien ollut taattava tarjonta polttoaineelle, jonka rikkipitoisuus enintään 10 ppm.

Satamakaupungeissa alueellisesti merkittävin liikenteen rikkipäästöjen aiheuttaja on merikuljetuksissa käytettävä polttoaine. Esimerkiksi Kymenlaakson liikenteen rikkipäästöistä yli 90 % syntyy meriliikenteestä. Transitoliikenteen maantiekuljetusten osuus rikin kokonaisuudesta on häviävän pieni, koska koko tieliikenteen rikin osuus Suomen kokonaisuudesta on alle prosentti.

Meriliikenteen polttoaineet ovat runsaasti rikkiä sisältäviä verrattuna tieliikenteen polttoaineisiin. Meriliikenteen rikkidioksidipäästöjä pyritään rajoittamaan Marpol-yleissopimuksella. Tämän sopimuksen tarkoituksena on vähentää laivoista peräisin olevien päästöjen rikkidioksi- ja hiukkaspitoisuutta ottamalla käyttöön 1,5 prosentin rikkipitoisuuden raja Pohjanmerellä, Englannin kanaalissa ja Itämerellä. Satamissa ollessaan laivat käyttävät alle 0,2 prosentin rikkiä sisältäviä polttoaineita. (IMO 1997)

Tieliikennepolttoaineissa kehitys tulee jatkossa tarkoittamaan bioperusteisiin polttoaineisiin siirtymistä. EU komissio on asettanut jäsenmailleen tavoitteeksi nostaa bioperusteisten liikennepolttoaineiden osuuden 5,75 %:in vuoteen 2010 mennessä. Tavoite on asetettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä liikenteen biopolttoaineiden ja muiden

uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä (ks. Euroopan parlamentti 2003b). Biopolttoaineet antavat myös mahdollisuuksia löytää ratkaisuja päästöjen pienentämiselle.

3.4 Kuljetustavan ja -reitin valinnan ohjaamisen keinot

3.4.1 Tiemaksut

Vaikka tiemaksut eivät ole vielä käytössä Suomessa, väyläkohtaisia transitoa koskevia tiemaksujärjestelmiä kuitenkin suunnitellaan. Tiemaksuja voidaan käyttää jatkossa Suomessa ohjaavana keinona. Toteutustekniikkaan vaikuttaa oleellisesti sähköisten tiemaksujärjestelmien yhteentoimivuusdirektiivi (ks. Euroopan parlamentti 2004a), joka käytännössä edellyttää Suomelta ajoneuvolaitteeseen perustuvaa järjestelmää.

3.4.2 Alueelliset ja ajalliset rajoitukset

Alueellisia rajoituksia on käytössä erilaisina sovellutuksina. Ne voivat liittyä moottoritekniisiin vaatimuksiin, joiden perusteella esimerkiksi kaupungin alueella jakelukuljetuksia saa hoitaa vain tietyn Euro-luokan autoilla. Rajoitukset voivat perustua esimerkiksi viikonlopun ajokieltoon. Rajoituksen perusteena voi olla myös kuljetettavan tuotteen vaarallisuus. Suomessa ei ole käytössä erityisiä läpiajorajoituksia transitoliikenteelle.

Ensimmäinen viranomaisten puuttuminen transitoliikenteeseen Suomessa ovat pysäköintialueet ja vastaavasti pysäköintikiellot tietyillä tieosuuksilla. Esimerkki pysäköintikielloista ja erillisistä transitoliikenteelle tarkoitetuista pysäköintipaikoista löytyy Haminan ja Vaalimaan rajanylityspaikan väliltä. Tälle osuudelle on liikennemerkkein osoitettu tieosuuksia, joille raskaskalusto ei saa pysähtyä. Toisaalta tälle tieosuudelle ollaan tekemässä tienpientareelle levennysalueita, joille raskasliikenne voi pysäköidä.

Esimerkki aluekohtaisesta rajoituksesta on Tukholmassa toteutettu ruuhkamaksukokeilu, jolla tavoitellaan mm. parempaa liikenneturvallisuutta. Ruuhkamaksukokeilulla on ollut positiivisia ympäristövaikutuksia Tukholman kaupungin alueella. Hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet noin 14 % maksualueella Tukholmassa ja noin 1,2 % Tukholman läänissä maksualueen ulkopuolella. Typpioksidien määrä on myös vähentynyt lähes 7 % maksualueella, mutta vain 0,2 % alueen ulkopuolella. (Stockholms Stad 2006, s. 81–82) Päästöjen vähenemisellä tulee olemaan positiivisia vaikutuksia alueen asukkaiden odotettavissa olevaan elinikään ja terveyteen (mm. hengityselinsairaudet vähentyvät).

Puhtaamman ilman ansiosta vuosittain arvioidaan voitavan välttää 20–25 Tukholman asukkaiden ennen aikaista kuolemaa (Stockholms Stad 2006, s. 11).

3.4.3 Rautatieliikenteen vapauttaminen kilpailulle

EU:ssa on viime vuosina tehty päätöksiä rautatieliikenteen kilpailun lisäämisestä. Suomen sisäinen ja muiden EU-jäsenmaiden välinen tavaraliikenne on vapautunut yhteisön rautateiden kehittämistä koskevan direktiivin muutoksen mukaisesti kansainväliselle kilpailulle. (ks. Euroopan parlamentti 2004b) Kilpailuttaminen koskisi vain satamista raja-asemille tapahtuvaa kuljettamista transitoliikenteessä. Liikenne- ja viestintäministeriö on aloittanut helmikuussa 2007 selvityksen, jossa arvioidaan vaikutuksia kilpailun ulottamisesta Venäjän liikenteeseen. VR hoitaa Suomen puoleisen liikenteen ja suomalainen kalusto ei ylitä rajaa.

3.5 Ulkoisten kustannusten ja energiankulutuksen mallintaminen

3.5.1 Kuljetusketjujen energiakatselmointimalli

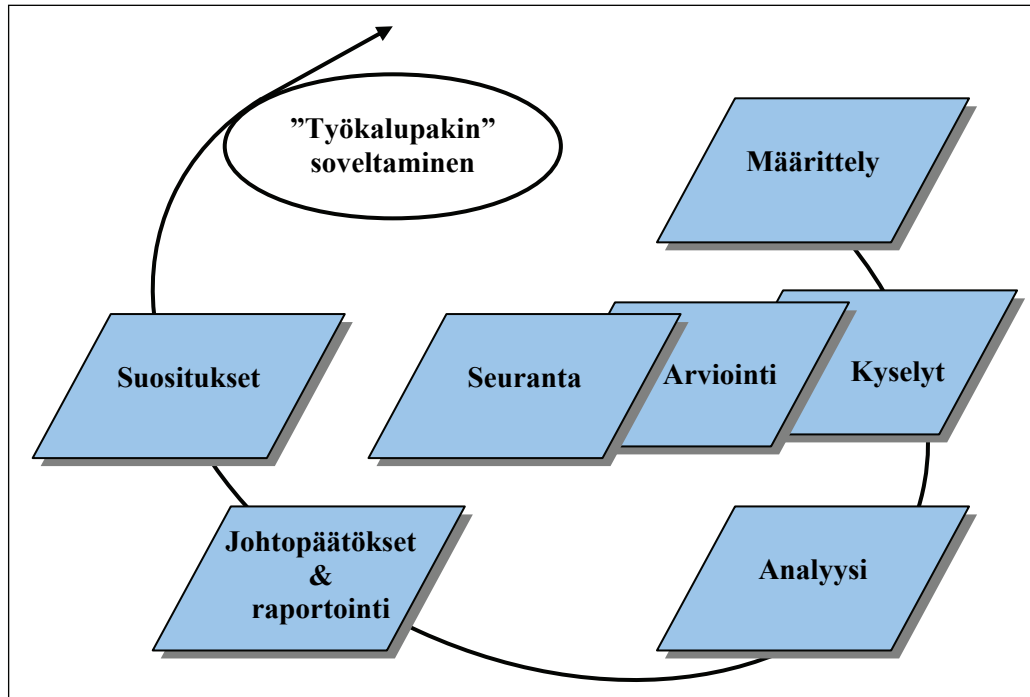
Kuljetusketjujen energiakatselmointi on Suomessa kehitetty työkalu, jolla teollisuuden ja/tai kaupan yritykset voivat parantaa kuljetustensa energiatehokkuutta ja turvallisuutta. Katselmoinnin kehittäjänä toimii Trans Veritas Oy Kauppa- ja teollisuusministeriön ja Liikenne- ja viestintäministeriön rahoittamana. Katselmointi kytkeytyy myös kansallisesti kokonaisvaikutusten seurantaan kuljetusten osalta. Katselmoinnin tavoitteena on kustannustehokkuuden parantaminen sekä energiankäytön ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. (Arposalo & Liedes 2006, s. 3) Katselmus toteutetaan yrityskohtaisesti ja se voidaan kohdistaa tiettyyn ketjuun, esim. tietyn autonvalmistajan tuotteiden toimittamiseen Venäjän markkinoille.

Transitoliikenteen osalta katselmointi voisi antaa tarvittavaa tietoa kuljetusten kehittämismahdollisuuksista ympäristö- ja turvallisuustekijöiden osalta. Malli korostaa kuljetuksia käyttävien yritysten tarpeita, jolloin sen avulla pyritään vaikuttamaan suoraan kuljetusliikkeisiin asiakasvaatimusten kautta. Tällä tavalla voidaan saavuttaa nopeitakin muutoksia kuljetusyritysten käytännöissä. Lisäksi malli antaisi tietoa yhteiskunnan ohjaamisen mahdollisuuksista transitoliikenteen ympäristöhaittojen vähentämiseksi.

Katselmus alkaa tarkasteltavan kuljetusketjun määrittelyllä, jossa yhdessä asiakkaan kanssa sovitaan katselmuksen laajuus ja toimenpiteet nykytilanteen selvittämiseksi (kuva 5).

Analyysivaiheessa käsitellään nykytilanteesta kerättyjä tietoja sekä arviointien ja kyselyjen tuloksia. Näistä tunnistetaan potentiaaliset kehityskohteet ja muodostetaan kuljetusketjun yhteenvetotiedot, joita voidaan hyödyntää ympäristöasioiden ja yhteiskuntavastuun raportoinnissa. Analyysivaiheen jälkeen tehdään priorisointi ja suositellaan lyhyen ja pitkän aikavälin kehityskohteet.

Kuva 5. Kuljetusketjujen energiakatselmointiprosessi



Lähde: Arposalo & Liedes 2006.

Katselmointitoiminta voidaan liittää yrityksen tai yhteisön normaaliin jatkuvaan toiminnan parantamiseen, jolla on myös alihankkijoita ohjaava vaikutus. Energiakatselmuksen tekevät Motiva Oy:n akreditoimat asiantuntijat, jotka ovat perehtyneet kuljetusten energiankäyttöön. Katselmuksessa tavaraliikennettä käsitellään kokonaisuutena siten, että tarkastelu sisältää kaikki eri kuljetusmuodot: maantie-, rautatie-, meri- ja lentokuljetukset.

Katselmuksessa selvitetään asiakkaan vaikutuspiirissä olevat tekijät liittyen logistiikan suunnitteluun, ohjaukseen, kuljetusmuotojen valintoihin ja alihankkijoiden hallintaan. Lisäksi katselmoinnin kohteena ovat eri kuljetusmuotojen sisäiset kehityskohteet, kuten kalustohankinta, kuljettajien koulutus, energiankäytön seuranta ja tiedonvälitys.

3.5.2 Autojenkuljetus Hangosta Vaalimaalle -tarkastelu

Esimerkkinä toteutettu tapauskohtainen tarkastelu autojenkuljetuksesta Hangosta Vaalimaalle perustuu kuljetusketjujen energiakatselmointimalliin. Katselmus on toteutettu tässä hankkeessa vain energiatietojen osalta ja laskennan lähtötiedot perustuvat VTT:n ylläpitämän Lipasto-tietopankin lukuihin. Mallin soveltaminen koko laajuudessaan tarkoittaisi arviointityötä ketjun eri osapuolten logistiikan suunnitteluun ja ohjaamiseen liittyen, kaluston ja kuljetusmuotojen tarkastelua sekä näitä tukevia haastatteluja ja kyselyjä viime kädessä kuljettajiinkin kohdistuen.

Keskeinen suositus olisi toteuttaa kuljetusketjujen energiakatselmointi kokonaisuudessaan transitoliikenteessä. Suositusta kuvataan myöhemmin yksityiskohtaisesti. Katselmoinnin toteuttamisen tuloksena saataisiin mallin tuottamat yksityiskohtaiset kehityssuosituksot takaisinmaksuaikoinen.

Autojenkuljetus Hangosta Vaalimaalle -tarkastelun lähtötiedot:

- matka Hangosta rajalle yhteen suuntaan 320 km
- rekkakuljetus (5,6 autoa kyydissä)
- kulutus 38 l / 100 km
- 10 km jono vaalimaalla. Jonossa on noin 2,5 autoa 100 metrillä, eli 10 km noin 250 autoa
- autonkuljetusrekkojen määrä Hangosta tammi–kesäkuun 2006 aikana 25 627 kappaletta
- arvio koko vuoden 2006 autonkuljetusrekkojen määrästä 50 000
- kilometrit vuodessa 32 500 000 km
- palaessa syntyy hiilidioksidia 2,66 kg/litra dieseliä
- 1 kuollut /100 milj. km, 10 henkilövahinkoa /100 milj. km
- ulkoiset kustannukset 26–83 senttiä kilometriltä (Euroopan Komissio 2001)

Taulukko 6. Autojenkuljetus Hangosta Vaalimaalle -tarkastelu

Toiminto	CO ₂ , tn /kuorma	CO ₂ , tn /vuosi	polttoaineen kulutus, litraa /vuosi	tyhjä- käynti- aika, h	ajetut km	tyhjä- käynti, litraa /h	l/100 km	poltto- aine- kulutus tyhjä- käynti, l/h	polttoaine- kulutus siirtymä- ajossa, litraa	kulutus kiertoa kohti, litraa
Jonotus rajalla, lyhyet siirtymäajot	0,07	3 724	1 400 000	4	20	3	80	12	16	28
Siirtoajo Hangosta rajalle jonoon	0,29	14 364	5 400 000	-	300	-	36	0	108	108
Lastaus satamassa	0,02	1 037	390 000	1	10	4	38	4	3,8	7,8
Odotusta satamassa	0,01	399	150 000	1		3		3	0	3
Siirtymäajo rajalta satamaan	0,34	17 024	6 400 000	-	320	-	40	0	128	128
Yhteensä	0,73	36 548	13 740 000	6	650	-	-	19	255,8	274,8

Lähde: VTT 2007.

Hangosta Vaalimaalle kuljetettu yksi henkilöauto:

- vie 49 litraa polttoainetta
- tuottaa 130 kg hiilidioksidipäästöjä
- aiheuttaa noin 30–95 euroa ulkoisia kustannuksia yhteiskunnalle mm. terveydenhuollon kustannuksina.

Venäläisellä kalustolla on oikeus tuoda rajaton määrä omaan käyttöön tarkoitettua polttoainetta, suomalaisilla kuljetusliikkeillä raja on 400 litraa dieseliä ajokertaa kohti. Käytännössä transitokalustossa käytetään venäläistä polttoainetta. Autojen kuljetukset Suomen satamista Venäjälle tuottavat vuositasolla 1,5–12 t rikkipäästöjä. Jos kuljetukset tapahtuisivat Suomesta tankatulla polttoaineella, olisivat rikkipäästöt noin 600 kg. (Laitakari 2007)

Etelä-Suomen satamien kautta itään päin suuntautuvan transitoliikenteen rikkipäästöistä maantiekuljetusten osalta ei löydy tutkittua tietoa. Suuruusluokaltaan rikkipäästöt ovat noin 3–26 tonnia vuodessa eli 10 % koko Suomen tieliikenteen rikin päästöistä. Lähtötietoina on käytetty vuoden 2005 tilannetta transitoliikenteen volyymin tieliikenteessä, joka oli 2,1 miljoonaa tonnia. Vuonna 2006 transitoliikenne maanteitse Suomesta itään oli 2,9 miljoonaa tonnia (Tullihallitus 2007).

4 Transitoliikenteen muutosherkkyiden analysointi

Venäjälle suuntautuvan transitoliikenteen odotetaan edelleen kasvavan. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (ETLA) arvioi vuotuisen kasvun olevan seuraavan viiden vuoden aikana noin 8 prosenttia. ETLAn tarkastelussa vuotta 2005 pidetään perusvuotena. Vuosittaisella 8 %:n kasvulla volyyymi kasvaa vuoteen 2010 mennessä lähes 50 % (Hernesniemi et al. 2005).

Yhteiskunta ja muut transitoliikenteessä mukana olevat toimijat voivat valinnoillaan ohjata transitoliikenteen ympäristövaikutusten ja turvallisuusriskien kehitystä. Tarkastelussa olevat vaikuttamismahdollisuudet ovat:

- Transitoliikenteen siirtäminen rautateille
- Tieliikenteen sisäiset kehitysmahdollisuudet

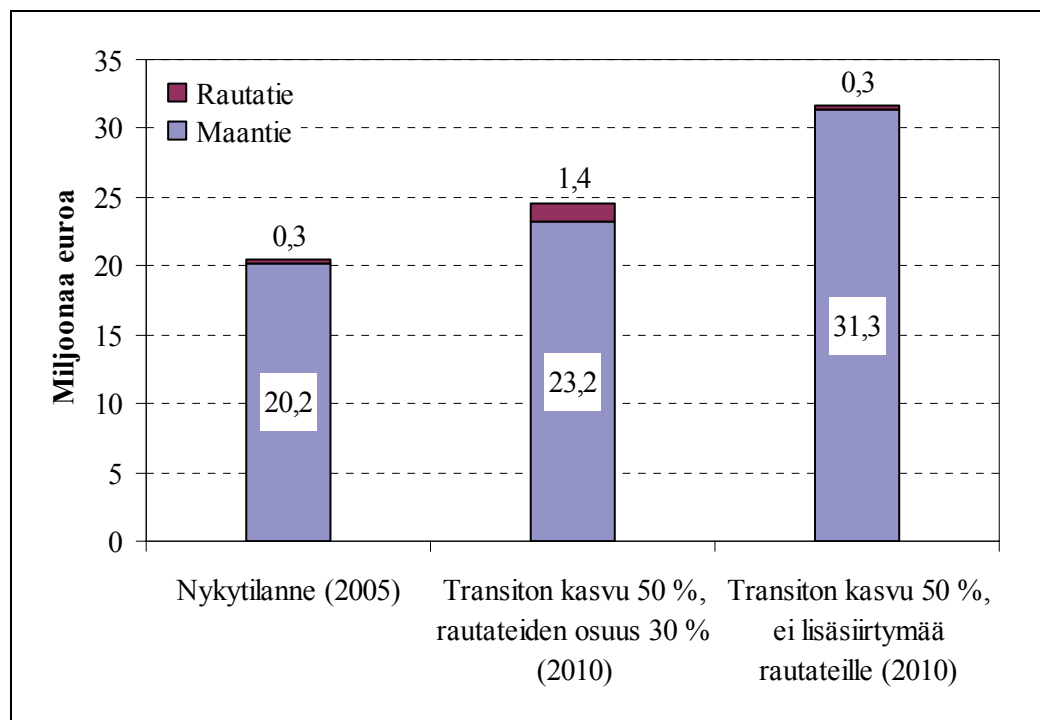
Transitoliikenteen vaikutuksista tarkastellaan onnettomuuksien, melun ja ilmansaasteiden aiheuttamia kustannuksia. Nämä valitut turvallisuus- ja ympäristöhaitat riippuvat liikenteen volyyymista, ja siksi ne ovat muuttuvia kustannuksia. Ilmastonmuutos, luontotekijät ja maisemahaitat jätettiin seuraavan tarkastelun ulkopuolelle. Onnettomuuksien rahallinen vaikutus yhteiskunnalle on huomioitu EU:n liikennepolitiikan valkoisessa kirjassa esitetyllä tavalla.

Liikenteen ulkoisina kustannuksina on tässä selvityksessä pidetty EU:n liikennepolitiikan virallista linjausta ja siinä esitettyjä tuloksia ulkoisista kustannuksista. EU:n valkoisessa kirjassa (Euroopan Komissio, 2001) maantieliikenteen ulkoiset kustannukset ovat arvioitu kolmen edellä mainitun tekijän osalta noin 55 € / 1 000 tonnikilometriä ja vastaavasti rautatieliikenteessä noin 7 € / 1 000 tonnikilometriä. Rajakustannusten hinnoittelu raskaanliikenteen tai transitoliikenteen osalta on kuitenkin vaikeaa. Liikenne- ja viestintäministeriön TRAMA- projektin mukaan transitoliikenteen ulkoiset kustannukset (onnettomuuksista ja päästöistä aiheutuneet kustannukset vuonna 2005) olivat itään päin suuntautuvassa tieliikenteen transitossa noin 8 miljoonaa euroa (Pursiainen et al. 2006, s. 41). Tämä laskenta perustuu huomattavasti pienempiin ulkoisiin kustannuksiin kuin EU:n valkoisessa kirjassa esitetyt. Tässä tutkimuksessa on käytetty EU:n komission tuottamia lähtöarvoja, jolloin saavutetaan parempi vertailukelpoisuus muuhun Eurooppaan.

4.1 Kuljetusmuodon valinnan merkitys

Kuljetusmuodolla on suuri merkitys ulkoisten kustannusten määräytymisessä. Maantiekuljetukset aiheuttavat noin kahdeksan kertaa enemmän kustannuksia yhteiskunnalle turvallisuus- ja ympäristövaikutusten muodossa kuin junakuljetukset. (Euroopan Komissio, 2001) Seuraavassa kuvassa on esitetty nykytilanteeseen verrattuna kaksi kehitysvaihtoehtoa, joissa kuljetetaan sama volyymi, mutta toisessa rautateiden osuus on 30 % ja toisessa koko kasvu suuntautuu tieliikenteeseen. Nykytilanteella tarkoitetaan vuotta 2005 ja vuoteen 2010 mennessä arvioidaan tapahtuvan 50 %:n kasvu. Nykytilanteessa itään suuntautuvat transitoliikenteen ulkoiset kustannukset ovat noin 20,5 miljoonaa euroa, josta tieliikenteen osuus on noin 20,2 miljoonaa. (Euroopan Komissio 2001)

Kuva 6. Transition ulkoisten kustannusten kehitysvaihtoehtojen vertailu, maantie / rautatie *)



*) Etelä-Suomen satamien kautta kulkevan transitoliikenteen ulkoiset muuttuvat kustannukset (ilmansaasteet, onnettomuudet ja melu) Suomelle.

Kehitysvaihtoehtojen ulkoisissa kustannuksissa on merkittävä ero riippuen siitä siirtyykö transition kasvu rautateille vai suuntautuu kasvu pelkästään tieliikenteeseen. Mikäli kehitys tapahtuisi siten, että 30 % transitosta hyödyntäisi rautatiekuljetuksia, olisivat ulkoiset kustannukset noin kahdeksan miljoonaa euroa pienemmät kuin kokonaan tiekuljetuksiin perustuvassa vaihtoehdossa. Meriliikenteen ulkoisiin kustannuksiin ei tule muutosta näiden kehitysvaihtoehtojen välillä.

Kuljetusmuodon valintaan vaikuttavat erilaiset logistiset tarpeet kuten aikataulut, tuotteen arvo, mahdolliset lämmönsäätelytarpeet jne. Usein käytännössä ainoa vaihtoehto on maantiekuljetukset.

4.2 Tieliikenteen sisäiset kehityskkeinot

Maantiekuljetusten suurin haitta ovat päästöt ilmaan, erityisesti pienhiukkaset, jotka aiheuttavat hengityselinsairauksia. Samat tekijät vaikuttavat sekä kuljetusten päästöihin että onnettomuusriskiin. Keskeisiä vaikuttavia tekijöitä ilmansaasteisiin ja onnettomuuksiin ovat:

- moottoritekniikka
- polttoaine
- kaluston huolto ja kunnossapito
- kuljettajien taloudellinen ja turvallinen ajotapa
- kaluston sopivuus käyttötarkoitukseen (moottoriteho, välityssuhteet, korirakenteet)

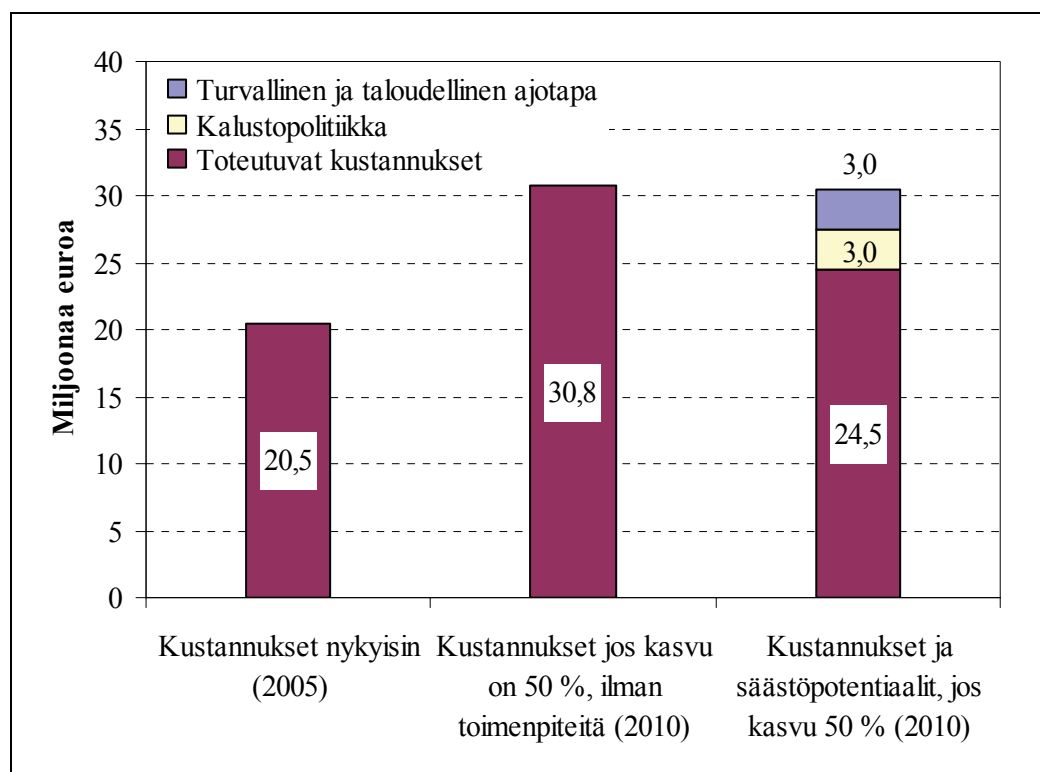
Kuljetuskalusto tulisi valita käyttötärpeeseen sopivaksi. Kaluston energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. moottoriteho, välityssuhde, ilmanohjaimet, akselistot, rengastus. Erilaisilla pienillä kaluston ominaisuuksiin liittyvillä valinnoilla voidaan vaikuttaa energiatehokkuuteen jopa kymmeniä prosentteja. Käytännössäkin kaluston teknisistä ratkaisuista löytyy noin 5–15 % säästömahdollisuudet.

Teknisten valintojen lisäksi erittäin merkittävä asia on auton käyttötapa. Taloudelliseen ajotapaan panostaminen on merkittävä säästöpotentiaali myös kuljetusten rahtikustannuksissa. Kuvassa 7 on esitetty miten suuren säästöpotentiaalın ajotavan parantaminen ja kuljetustarpeeseen sopiva nykyaikainen autokalusto toisi transitoliikenteelle. Kuvassa on esitetty nykytilanne sillä oletuksella, että venäläiset kuljetusliikkeet eivät ole toteuttaneet ajotavan seurantaa, eivätkä kouluta ja kannusta kuljettajiaan taloudelliseen ajotapaan. Tätä oletusta tukee mm. Kuljetusliike SE Mäkisen haastattelu. Tutkittua tietoa venäläisten ajotavoista ei ole, mutta voidaan olettaa että Suomessa kehitys on pidemmällä. Suomessakin on vasta hyvin vähän ajotavan seurannan ja kannustamisen työkaluja käytössä.

Kehitystilanteessa esitetään muutosta, joka perustuu ajotavan muutokseen ja kuljetuskaluston tekniseen kehittämiseen. Ajotavan kehittämisen avulla voidaan saavuttaa noin 10 % säästö polttoaineen kulutuksessa (Pyrrö 2006, s. 29). Sopivalla nykyaikaisella ja erityisesti tarkoitukseen sopivalla kalustolla mahdollisuus vaikuttaa energiankulutukseen on noin 10 %

(Liedes & Arposalo 2006 s. 17–19). Suurempiakin arvioita on esitetty. Asiantuntijat ovat maininneet säästömahdollisuuksiksi jopa 20–30 % (Hämäläinen 2005). Säästöpotentiaalina kummallekin esitetylle toimenpiteelle on käytetty 10 %. Tarkkaa syy-yhteyttä ajotavan ja ulkoisten kustannusten välille on vaikea esittää. Vaikutukset polttoainetalouteen ja sitä kautta ilmansaasteisiin tiedetään tarkasti.

Kuva 7. Transiton ulkoisten kustannusten kehitysvaihtoehtojen vertailu maantieliikenteen sisäisillä kehitysmahdollisuuksilla *)



*) Etelä-Suomen satamien kautta kulkevan transitoliikenteen ulkoiset muuttuvat kustannukset (ilmansaasteet, onnettomuudet ja melu) Suomelle.

E erityiskysymyksenä transitoliikenteessä on vaikutusmahdollisuudet venäläisten kuljetusliikkeiden kalustoon ja kuljettajien ajotapaan. Suomessa tehtyjen kuljetusketjujen energiakatselmointien, kuljetusalan energiansäästösopimuksen ja kuljettajien ajotavan koulutuksen edistämishankkeiden yhteydessä on huomattu, että vapaaehtoinen työ ei tuo nopeasti tuloksia (Motiva 2007a). Motivaatio tulisi luoda positiivisilla kannusteilla asiakkailta tulevana paineena. Suurin vaikutusmahdollisuus olisi kuitenkin Suomen mahdollisella tiemaksujärjestelmällä. Suomella olisi erinomaiset mahdollisuudet sisällyttää tiemaksuihin porrastuksia tai palautuksia sen perusteella kuinka hyvin kuljetusliikkeet toteuttavat hyvää kalustopolitiikkaa sekä taloudellista ja turvallista ajotapaa. Tätä keinoa on kuvattu raportissa myöhemmin yhtenä teknologisenä mahdollisuutena luvussa 6.

5 Johtopäätökset turvallisuuden ja ympäristövaikutusten hallinnasta

Kehitystyössä tulisi sovittaa yhteen transitoa käyttävien yritysten, yhteiskunnan ja kuljetustoimialan eri osapuolten tarpeet. Keskeisenä tavoitteena on pienentää Suomelle kohdistuvia ulkoisia kustannuksia siten, että järjestelmä toimisi win-win-win periaatteella. Johtopäätöksiä ei ole eritelty turvallisuus- ja ympäristöteemoihin, koska pääsääntöisesti parantamistoimenpiteet vaikuttavat niihin molempiin.

5.1 Kuljetusten siirtäminen rautateille

Autojenkuljetuskapasiteetin rautateillä odotetaan lisääntyvän lähivuosina. Autojen kuljetuksia rautatieliikenteessä kehitetään VR:n ja perustettavan venäläisen yhteisyrityksen, Rail Trans Auton, yhteistyönä.

Vaunupula ja autojen varastopaikkojen riittämättömyys ovat olleet esteinä autojen rautatiekuljetusten kasvulle. Nykyisin käytössä olevissa vaunuissa on ollut myös suuria vaikeuksia saada venäläisen viranomaisen hyväksyntää autojen kiinnitykselle vaunuihin. Asian taustana on se, että vaunut ovat alun perin suunniteltu kapearenkaisille autoille eivätkä nykyiset käytössä olevat leveät renkaat sovi kiinnitysuriiin vaunuissa. Nykyaikaisille autoille suunniteltuja vaunuja on tulossa venäläiselle osapuolelle. Tavoitemäärät ovat merkittävät, jopa 100 vaunua kuukaudessa. Toimituksen piti alkaa joulukuussa 2006, se kuitenkin lykkääntyi myöhemmäksi. Rautatiekuljetukset vaativat myös riittävät autojen vastaanottokentät, joiden rakentaminen aloitetaan vuonna 2007. Moskovan terminaali valmistuu vuoden 2007 aikana ja Jekaterinburgin sekä Novosibirskin yksiköt vuonna 2008. (Andersson 2007)

Konttiliikenteessä tehdään kehitystyötä siten, että tullaaminen saataisiin siirrettyä Moskovan rautatieaseman yhteydessä olevasta tullista konttien ns. kotitullauspisteisiin, joissa maantiekuljetuksetkin tullataan. Nykyinen käytäntö on osoittautunut pullonkaulaksi, koska konttijunaa ei ehditä käsitellä yhden vuorokauden aikana tullin nykykäytännöillä. Kehitystyö vaatii toimintatapojen muutoksia Venäjän tullissa. Suomalaiset voisivat korostaa toimenpiteiden merkittävyyttä liikenteen turvallisuus- ja ympäristönäkökulmasta yhteistyöneuvotteluissa.

Junaliikenne on noin 14 kertaa turvallisempi kuin tavaraliikenne keskimäärin. Transitossa maantieliikenteen onnettomuusriski itärajan läheisyydessä on jopa 2–3 kertaa suurempi

muuhun liikenteeseen verrattuna. Junakuljetus olisi jopa 30 kertaa turvallisempi kuljetusmuoto kuin maantiekuljetus, kun tarkastellaan kuolemaan johtavien onnettomuuksien määrää.

5.2 Maantiekuljetusten kehittäminen

Tarkasteltaessa ulkoisia kustannuksia maantiekuljetusten merkitys on ratkaiseva. Vaikka volyymien siirtymistä rautateille tapahtuisi erittäin nopeastikin, on maantiekuljetusten osuus ulkoisista yhteiskunnan maksettavista kustannuksista noin 90–95 %. Mikäli volyymien siirtymistä ei rautateille juurikaan tapahdu, olisi vastaava osuus jopa 99 %. Maantiekuljetukset ovat ruuhkautumisen vuoksi myös nopeasti kasvava haitta sekä paikallisille asukkaille että muille samoja tieosuusia käyttäville.

5.3 Autojen kuljetusten ohjaus

Autojen transitokuljetuksiin on tulossa ohjauksen muutos. Autoteollisuus ottaa lisää ohjausvastuuta. Nykyisin autojen venäläiset jälleenmyyjät voivat tilata autoja Suomen kautta pieninäkin erinä, mikä voi johtaa vajaisiin kuormiin. Autoteollisuudella on mahdollisuus ohjata kuljetuksia kokonaisuutena ja tehokkaasti. Muutos tuo Suomen yhteiskunnalle mahdollisuuden aktivoida kuljetusalaa yhdessä autoteollisuuden kanssa. Turvallisuuden ja ympäristövaikutusten kehittämisessä teollisuuden ja yhteiskunnan intressit ovat samanlaiset. (Rehula 2006)

5.4 Yhteiskunnan tuki kehitykselle

Kehitystyön taustalla tulisi olla yhteiskunnan taloudellista kannustusta energiatehokkaaseen ja turvalliseen kuljettamiseen. Tiemaksuihin tulisi sisällyttää mahdollisuus taloudellisiin huojennuksiin energiatehokkuuden ja turvallisuuden perusteella. Kuljetusketjujen, jotka käyttävät ympäristöystävällisiä ja turvallisia toimintatapoja ja tekniikoita, tulisi saada hyötyä panostuksistaan pienempinä tiemaksuina.

Erittäin positiivisia tuloksia on saavutettu vapaaehtoisella kehitystyöllä liittyen energiasäästösopimuksiin ja niiden osana toteutettaviin katselmointeihin. Kuljetusketjuihin kehitettyä katselmointimenetelmää voitaisiin hyödyntää myös transitoliikenteen kehityksessä.

Tarve olisi yksinkertaiselle kehitystä ohjaavalle luokittelulle, joka määrittäisi ketjun operaattoreille toiminnan tason. (vrt. esim. kodinkoneiden energiatehokkuudesta kertova energiapassi A-B-C-D).

Luokittelussa käytettävien kriteerien tulisi kannustaa kustannusten ja ilmansaasteiden pienentämiseen sekä turvallisuuden parantamiseen.

Kustannusten pienentäminen on asiakkaiden, kuljetusyriyten ja yhteiskunnan intressi. Kustannustasoon vaikuttavat toimintaan sopiva kaluston käyttö, taloudellinen ja turvallinen ajotapa, tehokas ajankäyttö ja seurantamittareiden hyödyntäminen.

Ilmansaasteet ovat erityisesti yhteiskunnan intressi, jonka keskeisimmät vaikuttavat tekijät ovat kuljetusmuoto, ympäristölähtöinen kalustopolitiikka, päästöjen ja energiankulutuksen seuranta. Asiakasyriyten tarve raportoida toimitusketjujen yhteiskunnallista vaikutuksista kytkeytyy tähän.

Turvallisuus on tärkeä tekijä kaikille kuljetusketjun osapuolille, Turvallisuuteen voidaan vaikuttaa kuljettajien koulutuksella, asiakkaiden yhteiskuntavastuullisella toiminnalla ja kuljetusoperaattoreiden yhteiskuntavastuullista toimintaa lisäämällä.

5.5 Polttoaineen rikkipitoisuus

Euroopan laajuisesti on saavutettu merkittäviä vähennyksiä tieliikenteen rikkipäästöissä. Nykyisin tieliikenteestä ei tule juuri lainkaan rikkipäästöjä. Tämä on saavutettu pitkäaikaisella tavoitteellisella työllä. Venäjällä on käytössä jopa 40 kertaa enemmän rikkiä sisältäviä dieselpolttoaineita kuin EU:ssa käytetään. Transitossa käytetään lähes yksinomaan venäläistä polttoainetta. Transiton osuus Suomen tieliikenteen rikkipäästöistä on tästä johtuen merkittävä. Venäläinen polttoaine ei ole rikin osalta tasalaatuista, vaan rikkipitoisuus voi vaihdella välillä 50–400 ppm. Tästä syystä tarkkojen rikkipäästöjen laskenta transiton osalta ei ole mahdollista. Nykyisillä volyyeilla transiton osuus tieliikenteen kokonaisrikkipäästöistä on 1–10 % riippuen polttoaineen rikkipitoisuudesta. Nykyisin itään päin suuntautuvan transitoliikenteen päästöt ovat noin 23 tonnia (400 ppm polttoaineella). Mikäli transitossa käytettäisiin Suomesta tankattua polttoainetta, olisivat rikinpäästöt noin 600 kg vuodessa. (Laitakari 2007)

6 Kehitysehdotukset

6.1 Tiemaksut ja ympäristöluokitus

Tiemaksuja tulisi käyttää ohjaavana tekijänä, joilla tavoitellaan ulkoisten kustannusten pienentämistä. Tiemaksut tulisi porrastaa siten, että ne ohjaisivat tehokkaaseen ja turvalliseen toimintaan ympäristöystävällisellä ja turvallisella kalustolla. Erityisesti transitoliikenteen käyttämien väylien, kuten E18, tiemaksut olisi kytkettävä kapasiteettiin ja sen käytön tehokkuuteen sekä kaluston ympäristö- ja turvallisuusominaisuuksiin.

Tiemaksujen tulisi vähentää vanhaa kalustoa, saastuttavia polttoaineita, pientä kapasiteettia ja kapasiteetin vajaata käyttöä. Tiemaksujen tulisi tukea sellaisia kuljetuksia, joissa käytetään ympäristöystävällistä polttoainetta ja kalustoa sekä turvalliseen ja taloudelliseen ajotapaan koulutettuja kuljetusliikkeitä ja kuljettajia. Edellä mainittujen tekijöiden sisällyttäminen tiemaksuun on vaikea toteuttaa suuressa mittakaavassa. Lähtökohtana tiemaksulle olisi se, että kaikki kokonaispainoltaan yli 3,5 tonnia olevat kuorma-autot maksaisivat kilometrikohtaista tiemaksua. Tähän toimintatapaan tulisi kehittää yksinkertainen luokittelu, jonka perusteella tiemaksu voitaisiin määrätä. Maksuun olisi mahdollista hakea lievennystä, mikäli kuljetusliike täyttää kapasiteettiin, turvallisuuteen ja ympäristöystävällisyyteen liittyvät vaatimukset.

Jotta järjestelmä olisi ymmärrettävä, tulisi kuljetusliikkeet ja niiden autot luokitella esimerkiksi A, B ja C luokkiin. Lähtötilanteessa kaikki autot kuuluisivat luokkaan C, joilla ei ole oikeutta huojennukseen tiemaksuissa. A ja B luokkiin haluavat kuljetusliikkeet saisivat mahdollisuuden osoittaa kelpoisuutensa ko. luokkiin kaluston ja toiminnan katselmoinnilla. Järjestelmä toisi jonkin verran kustannuksia kuljetusliikkeille, jotka haluavat vapaaehtoista luokitusta. Yhteiskunta saisi toisaalta vähemmän tiemaksuja A ja B luokkiin kuuluvilta autoilta, jotka toisaalta aiheuttavat pienemmät haitat päästöinä ja siten vähemmän ulkoisia kustannuksia. Järjestelmä tulisi perustua win-win-win ajatukseen, jossa kaikki osapuolet hyötyvät.

Järjestelmä vähentäisi ulkoisia kustannuksia ja tuottaisi siten säästöjä yhteiskunnalle. Säästöistä pieni osa palautettaisiin tiemaksuhuojennuksina kuljetusliikkeille. Kuljetusliikkeet olisivat motivoituneita hakemaan parempaa luokitusta, koska ne saavuttaisivat järjestelmällä kustannussäästöjä. Lopullinen hyötyjä olisi yhteiskunta, joka säästäisi ulkoisissa kustannuksissa.

6.2 Turvallisuus- ja energiakatselmoinnin toteuttaminen

Transitoliikenteen kehitystyön perustaksi tulisi toteuttaa kuljetusketjujen katselmointi. Tällä saadaan perusteita ja arvioita tiemaksuhojennusten vaikutuksista yhteiskunnan kokonaiskustannuksiin.

Kuljetusketjujen katselmointimallilla on mahdollista selvittää perusteet transitoliikenteen energiatehokkuuteen ja turvallisuuteen perustuvalla ABC -luokittelulle ja sen taustalla oleville kriteereille. Lisäksi katselmointi käynnistäisi esimerkiksi autoteollisuuden turvallisuus- ja ympäristölähtöisen yhteistyön Suomen reitillä toimivien kuljetusoperaattorien välille. Suomen viranomaiset olisivat kehityksen aloitteen tekijöitä ja nopeuttaisivat markkinalähtöistä turvallisuus- ja ympäristökehitystä. Katselmointi kattaa kaikki kuljetusmuodot, jolloin se tuo esille rautatiekuljetusten hyvät puolet turvallisuus- ja ympäristönäkökohdista ja siten tukee siirtymistä rautatiekuljetuksiin.

6.3 Autojen kuljettamisen tehostaminen

Keskimääräinen kuormakoko maanteitse tapahtuvissa autojen kuljetuksissa oli vuoden 2006 ensimmäisellä vuosipuoliskolla 5,9 autoa. Mahdollisuudet kasvattaa kuormakokoa ovat merkittävät. Alhainen täyttöaste vaikuttaa kustannustehokkuuteen, energiankulutukseen sekä päästöjen syntymiseen epäedullisesti. Logistiikan paremmalla suunnittelulla voidaan nostaa täyttöastetta. Mikäli keskimääräinen kuormakoko nousisi 6,5 autoon, olisi sen kustannuksia säästävä vaikutus Suomen yhteiskunnalle noin 1,5 milj. €/vuodessa EU:n valkoisessa kirjassa esitettyjen kustannusperusteiden mukaisesti. Säästö perustuisi tehokkuuden kasvusta johtuvaan ajokertojen vähentymiseen. Vähentyneet ajokerrat saman kuljetettavan volyymin hoitamiseen vähentäisivät päästöjä, melua ja onnettomuusriskiä. Vaikutus näkyisi pääasiassa pienempinä hoitokustannuksina niissä sairauksissa, joihin ilmansaasteet ja melu altistavat. Samoin liikenneonnettomuuksien uhrien hoitamisen kustannukset pienentyisivät. Koska yhteiskunnalla ei ole suoria vaikutusmahdollisuuksia kuormakokoihin, tiemaksuissa kuvattu ABC -luokittelu voisi sisältää yhtenä kriteerinä täyttöasteen autojenkuljetuksissa.

Toinen keskeinen parannustavoite autojen kuljetuksiin liittyen on kuljetuskaluston kapasiteetin kasvattaminen. Suuremmat, noin kymmenen auton kuormatilat tulisi ottaa käyttöön Venäjän liikenteessä. Kapasiteetin kasvu nykyisistä kuormatiloista, noin 6–8 autosta, olisi kaksi autoa autonkuljetusyhdistelmää kohti. Tällaisella kehityksellä olisi suora yhteys ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksiin liikennemäärien vähentyessä. Sekä 6–8 auton

kapasiteetin että kymmenen auton kapasiteetin yhdistelmät ovat täysperävaunuja, joten kapasiteetin lisäys ei vaikuta liikenneturvallisuuteen.

Venäjän viranomaiset ovat myöntäneet lupia suuremman kaluston käyttöön. Suomen viranomaiset voisivat edistää asiaa yhteistyössä Venäjän viranomaisten kanssa. Tiemaksuluokissa voitaisiin suosia suurempaa kapasiteettiä.

6.4 Turvallisuus- ja ympäristöasioiden tiedotuskampanja

Muuta kehittämistä tukevana toimenpiteenä voitaisiin transitoliikenteen kuljetusliikkeille ja kuljettajille tiedottaa liikenneturvallisuudesta ja taloudellista ajotavasta. Osapuolina kampanjassa viranomaisten lisäksi voisivat olla merkittävät kuljetuksia käyttävät asiakasyritykset, autojen valmistajat / maahantuojat, polttoaineiden myyjät ja vakuutusyhtiöt.

Kampanja profiloituisi asiakaslähtöiseen kuljetusten ympäristö- ja turvallisuusvastuuseen. Kampanjalla tavoiteltaisiin kuljetusalan yritysten ja heidän asiakkaidensa kehitysyhteistyön käynnistämistä. Kampanjan sisällössä korostettaisiin transitoreitteihin liittyviä erityispiirteitä kuten, ruuhkia, jonottamista, liikennekulttuuria ja vaikutusmahdollisuuksia toiminnan tehokkuuden ja taloudellisuuden parantamiseksi.

Turvallisuuskampanjassa voitaisiin hyödyntää kokemuksia Suomen malttia ja viisautta teille – kampanjasta. Kampanjassa tärkeää olisi sen täsmällinen kohdentaminen, jolloin viesti saataisiin myös jaettua tehokkaammin kuin yleisessä turvallisuuskampanjassa. Kampanjan vaikutusta on vaikea arvioida täsmällisesti, mutta se edistää kuljettajien turvallisen ja taloudellisen ajotavan toteutumista.

7 Edellytykset transitoliikenteen käyttämien palvelujen luonnille

7.1 Lisäpalvelu tiemaksujen perintäjärjestelmään

7.1.1 Suomalaisen järjestelmän lisäarvopalvelujen määrittely

Euroopassa käytössä olevat perintäteknikat palvelevat viranomaisia ja aiheuttavat pakollisia investointeja kuljetusyriyksille. Monissa maissa on käytössä myös kannustavia elementtejä, kuten Euro 4 autojen suosiminen tienkäyttömaksuissa esimerkiksi Saksassa. Suomessa on toteutettu esiselvitys Euroopassa käytettävistä perintäteknikoista ja periaatteista tiemaksujen perinnässä (ks. Appel et al. 2006). Tekniikoista edistyksellisin on Saksassa käytössä oleva täysin GPS:ään ja matkaviestintään perustuva järjestelmä.

Suomen Liikenne- ja viestintäministeriössä on alustavasti keskusteltu mahdollisuuksista kytkeä järjestelmiin kuljetusliikkeitä motivoivia piirteitä, joilla olisi myös suoria positiivisia vaikutuksia energiatehokkuuteen ja ilmastonmuutokseen. Ajoneuvoverosta on keskusteltu mahdollisena instrumenttina, jolla voitaisiin motivoida kuljetusliikkeitä. Tämä on kuitenkin poliittisesti erittäin vaikea toteuttaa, motivoivia keinoja tuleekin hakea muualta. Tiemaksujen käyttö motivoivana keinona on huomattavasti hyväksyttävämpi ja tasapuolisempi tapa toteuttaa haluttaessa taloudellinen kannustaminen, myös EU:n lainsäädäntö hyväksyy sen.

Tiemaksujärjestelmiin voitaisiin kytkeä energiatehokkuutta ja turvallisuutta edistäviä teknisiä palveluja. Ne voisivat tukeutua muutoinkin tiemaksuja varten tehtäviin teknologisiin infrastruktuuri-investointeihin. Lisäpalvelut voisivat olla tiettyyn väylään, kuten E18 tiehen, liittyviä ajoa ja reittiä opastavia palveluja.

Ajotapaa on mahdollista opastaa kuljettajalle autossa. Ajetun reitin hyvä käytäntö voidaan ”nuotittaa” etukäteen ja verrata kuljettajaa siihen sekä viestiä siitä kuljettajalle ajon aikana. Ajotapaa voidaan seurata ajoreitillä, mikäli järjestelmä kytkeytyisi myös autojen tietoväyliin, kuten OBD tai CAN. Tämän avulla voitaisiin kerätä energiatehokkuuden ja turvallisuuden taustalla olevaa ajotapatietoa. Kuljettajakohtaista tietoa voitaisiin toimittaa kuljetusliikkeiden käytettäväksi. Energiankulutustieto voitaisiin ottaa yhdeksi perusteeksi tiemaksujen alentamiseen. Samaa tietoa voitaisiin hyödyntää energiatehokkuuden kokonaisuuden seuraamisessa.

Ruuhka- ja onnettomuusinformaatiota voidaan tuottaa samalla tavalla kuin Destia Oy tällä hetkellä tekee. Paikannuspalveluun voidaan yhdistää koko Venäjän reittiin liittyvä turvapalvelu arvokuljetuksille. Reittipastus voidaan täsmentää ajankohdan, jonotustilanteen, muun liikenneinformaation ja sään tuomien olosuhdevaihtelujen perusteella.

Edellä lueteltuja palveluja on jo olemassa markkinoilla erillisinä palveluina. Niiden yhdistäminen tiemaksujärjestelmään olisi kaikkien osapuolten etu. Järjestelmässä Suomi hyppäisi yhden sukupolven Saksan järjestelmän edelle. Käytettävät peruslaitteet autossa voisivat olla pääosin samoja kuin muissakin maissa ja siten kustannuksiltaan edullisia.

Järjestelmää tulisi selvittää erillisessä tutkimuksessa, jossa koottaisiin palvelut ja tutkittaisiin niiden tekninen toteutettavuus yhteisessä ympäristössä. Toinen keskeinen selvittävää asia olisi järjestelmän kustannukset ja rahoitus. Rahoitus lähtökohtaisesti tulisi kytkeä tiemaksuihin, siten että kaikki osapuolet hyötyisivät järjestelmästä.

Tiemaksujen perintäjärjestelmän perustaminen tuo paljon kartoitettavia asioita. Vapaaehtoinen palvelupaketti ei kuitenkaan toisi uusia periaatteellisia ongelmia siitä, kuka on velvollinen maksamaan ja kuinka paljon. Vapaaehtoinen palvelupaketti toimisi samoilla periaatteilla ja samoilla perusinvestoinneilla kuin pakollinen maksujärjestelmä.

Reunaehtoja suomalaiselle järjestelmälle antavat ainakin vinjettidirektiivi verojen ja maksujen kantamisesta raskaan tavaraliikenteen ajoneuvoilta (ks. Euroopan parlamentti 1999) ja sähköisten tiemaksujärjestelmien yhteentoimivuusdirektiivi (ks. Euroopan parlamentti 2004a). Näitä direktiivejä ja erilaisia käytössä olevia perintäteknologioita on kuvattu seuraavassa luvussa.

7.1.2 Vaatimuksia Suomen järjestelmälle

Nykyisin käytössä olevia perintäteknikoita tiemaksujärjestelmissä ovat vinjetti/tarra, ilmoitusmenetelmä/rekisterikilven tulkinta, mikroaaltoteknologia ja satelliittipaikannus (Appel et al. 2006. s. 28). Vanhimpana menetelmänä on vinjetti, joka on auton ikkunaan liimattava vuosikohtainen tarra, joka osoittaa, että tienkäyttömaksu on suoritettu. Nykyaikaisin menetelmä on satelliittipaikannukseen perustuva järjestelmä, jonka avulla maksut voidaan kohdistaa tieosuuksien käytön perusteella.

Osana liikennepolitiikan kehittämistä EU:ssa säädettiin vuonna 1999 ns. vinjettidirektiivi, jossa on asetettu raskaan liikenteen tienkäyttömaksuja koskevat vaatimukset. Direktiivissä

määrätään myös, että kaikilla jäsenmailla on oltava vuosittainen ajoneuvovero. Direktiivi mahdollistaa tienkäyttömaksujen keräämisen vuotuisena tai ajosuoritteesta riippuvana maksuna. (Euroopan parlamentti 1999) Vuonna 2006 annetun direktiivimuutoksen mukaan maksuja voidaan periä yli 3,5 tonnia painavilta ajoneuvoilta ja koko TERN-verkolta. (Euroopan parlamentti 2006b)

Erilaisten kansallisten tiemaksujärjestelmien yleistyttyä on nähty tarpeelliseksi säätää direktiivi näiden yhteensopivuudesta. Vuonna 2004 astui voimaan ns. yhteentoimivuusdirektiivi jossa säädetään, että kaikkien 1.1.2007 ja sen jälkeen käyttöönotettavien järjestelmien tulee perustua yhteen tai useampaan seuraavista tekniikoista: satelliittipaikannus, GSM-GPRS-tekniikka tai 5,8 GHz mikroaaltotekniikka (Euroopan parlamentti 2004a). Käytännössä tämä pakottaa Suomen suunnittelemaan ajoneuvolaitteeseen perustuvan järjestelmän, jolloin myös tekniset lisäpalvelut olisi mahdollista sisällyttää järjestelmään. (Appel et al. 2006, s. 18)

Lähtökohtana tiemaksuissa on aina se, että käyttömaksujärjestelmien tulee perustua yhteiskuntapoliittisiin tavoitteisiin. Energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden korostuessa aiemmin kuvatut energiataloutta edistävät lisäpalvelut voisivat olla kysytyjä ominaisuuksia myös muualla Euroopassa tulevana vuosina.

7.2 Tietopalvelu transitoketjuille

Transitoketjuista päättävillä mm. teollisuudelle ja kaupalle olisi mahdollista kehittää palvelu, joka antaa tietoa reittien ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksista sekä ajankäytöstä. Transitoliikennettä voidaan esitellä internet- sivustolla, jonka ensisijainen tavoite on viestiä Suomen reitin ympäristö- ja turvallisuus- ja tehokkuustekijöistä ja niistä konkreettisista toiminnan tasoista, millä Suomi erottuu kilpailevista vaihtoehdoista.

Nykyisellään aihepiiriä koskevaa tietoa on hajallaan mm. erilaisten alueiden ja yritysten markkinointi- ja viestintämateriaaleissa. Ketjua käyttävillä asiakkailla on tarpeita mitata ja raportoida käyttämiensä kuljetusketjujen tehokkuus-, ympäristö- ja turvallisuustekijöitä. Tähän tarpeeseen internet-sivusto antaisi sekä valmista tietoa, mutta myös linkittäisi olemassa olevia palveluja. Internet-sivustoon kytkettäisiin myös tehdyt tutkimukset, jotta Suomen reitin tilanne olisi päättäjien helposti saavutettavilla ja vahvistaisi tietoa siitä, että Suomen reitillä on tehty paljon tutkimusta ja ketjua parantavia toimenpiteitä.

Transitoketjun turvallisuus- ja energiakatselmoinnin yhteydessä voitaisiin toteuttaa tällaisen palvelusivuston määrittelytyötä samalla kun asiakaslähtöisesti selvitetään ja haetaan parannuspotentiaaleja ketjuista.

Palvelusivuston hyötyinä on nähtävissä transiton volyymien säilyminen ja kasvu Suomen reitillä. Samalla transiton haittojen vähentäminen helpottuisi, kun syy-yhteydet haittojen syntymiseen olisi esitetty yksinkertaisella tavalla.

Sivuston ylläpito ja rahoitus sopisi hyvin väylähallinnon ja ulkomaankaupan yhteistyöryhmän toimintaan. Yhteistyöryhmässä toimivat teollisuuden ja kaupan yritykset, logistiikkayritykset, varustamot, satamat, satamaoperaattorit, Merenkululaitos, Tiehallinto ja Ratahallintokeskus. Ryhmän tehtävä on muutoinkin toimia myös transitoväyliin liittyvän tiedon kerääjänä ja julkaisijana.

8 Yhteenveto

Transitoliikenne Suomen kautta Venäjälle kasvaa jatkuvasti. Siitä aiheutuu sekä hyötyjä että haittoja. Transitoliikenteen taloudellinen merkitys Suomelle on kuitenkin niin suuri, että transitoliikennettä ei kannata rajoittaa, vaan sen haittavaikutuksia tulee lieventää.

Transitoliikenteeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ovat kasvava huolenaihe. Erityisesti maantietransito Kaakkois-Suomessa lisää raskaan liikenteen ajoneuvojen määrää rajanylityspaikoille johtavilla tieosuuksilla. Rekkajonot Kaakkois-Suomen teillä ja raja-aseilla ovat olleet yksi transitoliikenteen näkyvimmistä ongelmakohdista. Liikenteen sujuvuus- ja turvallisuusnäkökohdat ovat olleet paljon esillä julkisessa keskustelussa.

Liikenneturvallisuuden parantamiseksi ja ympäristövaikutusten vähentämiseksi tehdään töitä niin lainsäädännöllisin keinoin kuin tiedottamisen ja kampanjoinnin avulla. Yhteiskunta ja muut transitoliikenteessä mukana olevat toimijat voivat valinnoillaan ohjata transitoliikenteen ympäristövaikutusten ja turvallisuusriskien kehitystä. Tässä raportissa näistä vaikuttamismahdollisuuksista on tarkasteltu transitoliikenteen siirtämistä rautateille ja tieliikenteen sisäisiä kehitysmahdollisuuksia.

Ympäristön, liikenneturvallisuuden ja tiestön kulumisen kannalta toivottava kehityssuunta olisi kuljetusten siirtyminen yhä enenevässä määrin raiteille. Maantiekuljetukset aiheuttavat noin kahdeksan kertaa enemmän kustannuksia yhteiskunnalle turvallisuus- ja ympäristövaikutusten muodossa kuin junakuljetukset.

Tieliikenteen sisäisinä kehityskeinoina on Suomessa toteutettu kuljetusketjujen energiakatselmointia, kuljetusalan energiasäästösopimuksia ja ajotavan koulutushankkeita. Motivaatiota tulisi luoda tiedotuskampanjoinnin lisäksi positiivisilla kannusteilla muun muassa tiemaksujärjestelmän ja ajoneuvojen ympäristöluokituksen avulla. Tiemaksujärjestelmiin voitaisiin kytkeä energiatehokkuutta ja turvallisuutta edistäviä teknisiä palveluja. Näillä keinoilla vähennettäisiin liikenteen aiheuttamia ulkoisia kustannuksia ja voitaisiin kohdistaa kustannukset paremmin ”käyttäjä maksaa” -periaatteen mukaisesti.

Lähdeluettelo

- Appel, K. Mattila, H. , Tervonen, J. & Räsänen J. 2006. Tienkäyttömaksujärjestelmät. Esiselvitys, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 17/2006.
- Arposalo, A. & Liedes, M. 2006. Kuljetusketjujen energiakatselmuksen toteutus- ja raportointiohje, Motivan julkaisusarja.
- Caven, H. 2005. Tieliikenteen turvallisuus 2006–2010, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu: Ohjelmia ja strategioita 8/2005.
- Euroopan Komissio. 2001. Valkoinen kirja. Eurooppalainen liikennepolitiikka vuoteen 2010: valintojen aika, Bryssel 12.9.2001, KOM(2001) 370 lopullinen.
- Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2006a. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/32/EY, annettu 5 päivänä huhtikuuta 2006, energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista sekä neuvoston direktiivin 93/76/ETY kumoamisesta (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). EUVL L 114, 27.4.2006, s. 64–85.
- Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2006b. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/38/EY, annettu 17 päivänä toukokuuta 2006, verojen ja maksujen kantamisesta raskailta tavaraliikenteen ajoneuvoilta tiettyjen infrastruktuurien käytöstä annetun direktiivin 1999/62/EY muuttamisesta. EUVL L 157, 9.6.2006, s. 8–23.
- Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2004a. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2004/52/EY, annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004, sähköisten tiemaksujärjestelmien yhteentoimivuudesta yhteisössä (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). EUVL L 166, 30.4.2004, s. 124–143.
- Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2004b. Oikaistaan Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2004/51/EY, annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004, yhteisön rautateiden kehittämisestä annetun neuvoston direktiivin 91/440/ETY muuttamisesta (EUVL L 164, 30.4.2004). EUVL L 220, 21.6.2004, s. 58–60.

Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2003a. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2003/17/EY, annettu 3 päivänä maaliskuuta 2003, bensiinin ja dieselpolttoaineiden laadusta annetun direktiivin 98/70/EY muuttamisesta. EUVL L 76, 22.3.2003, s. 10–19.

Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2003b. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2003/30/EY, annettu 8 päivänä toukokuuta 2003, liikenteen biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä. EUVL L 123, 17.5.2003, s. 42–46.

Euroopan parlamentti ja neuvosto. 1999. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 1999/62/EY, annettu 17 päivänä kesäkuuta 1999, verojen ja maksujen kantamisesta raskailta tavaraliikenteen ajoneuvoilta tiettyjen infrastruktuurien käytöstä. EYVL L 187, 20.7.1999, s. 42–50.

GRI. 2007. Global reporting initiative –homepage. [www-sivusto]. [viitattu 9.5.2007].
Saatavissa: <http://www.globalreporting.org>

Hernesniemi, H., Auvinen, S. & Dudarev, G. 2005. Suomen ja Venäjän logistinen kumppanuus. Liikenne- ja viestintäministeriön SVULO-projektin loppuraportti. Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, sarja B 209, 186 s.

Hämäläinen, T. 2006. Euro 4 ajaa ureaa tankkeihin. Kauppalehti Vip 16.10.2006, s. 22. [www-sivusto]. [viitattu 18.5.2007]. Saatavissa:
<http://www.digipaper.fi/vip/1931/index.php?pgnumb=3>

Hämäläinen, T. 2005. Energiankulutusta voidaan vielä pienentää. iNetwork-lehti 13.12.2005. [verkkolehti]. [viitattu 22.5.2007]. Saatavissa:
<http://network.ilehti.com/uutiset/logistiikka/energiankulutusta-voidaan-viela-pienentaa.html>

IMO. 1997. Marpol 73/78. International Maritime Organisation.

INFRAS/IWW. 2004. *External costs of transport. Update study*. Infrac Zurich,, IWW, University of Karlsruhe. [verkkodokumentti]. [Viitattu 11.6.2007]. Saatavissa:
http://www.uic.asso.fr/html/environnement/cd_external/docs/externalcosts_en.pdf

- Kilpeläinen, J. & Lintukangas, K. 2005. Finland's Position in Russian Transit Traffic – Is Cross-Border Zone a Viable Alternative? Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology, Northern Dimension Research Centre, Publication 13. 88 s. NORDI series.
- Kilpeläinen, J. 2004. Development of Transit Traffic via Finland in 1997-2003. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology, Northern Dimension Research Centre, Publication 8. 65 s. NORDI series.
- Liedes, M & Arposalo, A. 2006. Kuljetusketjujen energiakatselmus (KAEMUS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 46/2006, 28 s.
- LVM. 2006. TRAMA Transitoliikenteen taloudelliset vaikutukset – tietokonemalli. Väilyhteenveto. [verkkodokumentti]. [viitattu 18.5.2007]. Saatavissa: <http://www.mintc.fi/oliver/up1518-Trama-yhteenveto.pdf>
- Motiva. 2007a. Energia- ja ilmastopöytäkirjat. [www-sivusto]. [viitattu 18.5.2007]. Saatavissa: <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energia-jailmastopöytäkirjat/>.
- Motiva. 2007b. Tietoa toteutetuista energiakatselmuksista. [www-sivusto]. [viitattu 18.5.2007]. Saatavissa: <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiakatselmustoiminta/energiakatselmukset/tilastotietoa/>
- Motiva. 2007c. Päästötavoitteet. [www-sivusto]. [viitattu 6.6.2007]. Saatavissa: <http://www.motiva.fi/fi/yjay/kuljetusala/pakokaasupaastot/paastotavoitteet.html>
- Märkälä, M. & Jumpponen, J. 2007. TRAKET – Transitoketjujen kilpailukyky. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology, Northern Dimension Research Centre, Publication 42. 98 s. NORDI series.
- Nieminen, L., Lyijynen, E., Auramaa, M. & Lukka, A. 2005. The Changing Environment of Customer Goods Import, LOADER/CLIENT Part 2. Lappeenranta: Lappeenranta teknillinen yliopisto, Tuotantotalouden osasto, 92 s. Tutkimusraportti.
- Peltola, H., Rajamäki, R. & Malmivuo, M. 2004. Talviajan nopeudet ja raskas liikenne. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 67/2004. 86 s.

- Pursiainen, H., Parantainen, J., Tervala, J., & Naski, K. 2006. Toimet rekkaliikenteen sujuvuuden parantamiseksi Suomen ja Venäjän rajalla. [verkkodokumentti] Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 55/2006. [viitattu 14.5.2007]. Saatavissa: http://www.mintc.fi/oliver/upl477-Julkaisuja%2055_2006.pdf.
- Pyrrö, S. (toim.). 2006. Taloudellinen ajaminen - älykäs ajotapa -opas. Saatavissa: https://www.treatise.eu.com/UserFiles/File/Treatise_Taloudellinen%20ajaminen_060424.pdf
- Ruutikainen, T., Inkinen, T. & Tapaninen, U. 2006. Suomen ja Venäjän välinen kuljetuslogistiikka. Yrityshaastattelut. Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja B135. 42 s.
- Stockholms Stad. 2006. Fakta och resultat från Stockholmsförsöket – Andra versionen – augusti 2006. [verkkodokumentti]. [viitattu 18.5.2007]. Saatavissa: <http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Fakta%20och%20resultat%20stockholmsf%C3%B6rs%C3%B6ket%20aug%2006.pdf>
- Talous- ja sosiaalikomitea. 1997. Talous- ja sosiaalikomitean lausunto aiheesta "Kohti oikeudenmukaista ja tehokasta liikenteen hinnoittelua - Poliittiset vaihtoehdot liikenteen ulkoisten kustannusten sisällyttämiseksi hintoihin Euroopan unionissa - Vihreä kirja". Euroopan yhteisön virallinen lehti EYVL C 56, 24.2.1997, s. 31.
- Tiehallinto. 2007. E18-tien kehittämisstrategia. [www-sivusto]. [viitattu 28.5.2007]. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/5294.PDF>
- Tiehallinto. 2006. Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2005: suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki: Tiehallinnon asiantuntijapalvelut. 15 s.
- Tiehallinto. 2004. Tienumerokartta (gif, 237 kt). [verkkodokumentti]. 22.03.2004/ANL [viitattu 15.5.2007]. Saatavissa: http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=74&_dad=julia&_schema=PORTAL30&menu=5144&_pageid=74&kieli=fi&linkki=8052&julkaisu=3209

Tilastokeskus. 2007. Energia. [www-sivusto]. [päivitetty 26.3.2007]. [viitattu 11.6.2007].
Saatavissa: http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_energia.html

Tilastokeskus 2005. Luonnonvarat ja ympäristö 2005. [verkkodokumentti]. [viitattu 11.6.2007]. Saatavissa: <http://tilastokeskus.fi/tup/julkaisut/luonto5.pdf>

Tullihallitus. 2007. Itään suuntautuva maantietransito vuonna 2006. [verkkodokumentti].
Tullihallitus, tilastoyksikkö, Kauppa 2007:M03. [viitattu 11.6.2007]. Saatavissa:
http://www.tulli.fi/fi/05_Ulkomaankauppatilastot/05_Tilastokatsaukset/pdf/2007/2007_M03.pdf

VTT. 2007. Lipasto - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. [www-sivusto]. [viitattu 18.5.2007]. Saatavissa:
<http://lipasto.vtt.fi/lipasto/index.htm>.

Ympäristöministeriö. 2007. Kioton pöytäkirja. [www-sivusto]. [viitattu 18.5.2007].
Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1885&lan=fi>

Haastattelut

Andersson, Matti. 2007. VR Cargo, markkinointipäällikkö, Haastattelu 16.1.2007.

Heino, Marina. 2006. Hangon kaupunki, ympäristönsuojelupäällikkö. Haastattelu 20.10.2006.

Laitakari, Pentti. 2007. Neste Oil Oyj, kehityspäällikkö. Haastattelu 20.1.2007.

Mattila, Anssi. 2006. Transfennica Oy, hallintojohtaja. Haastattelu 19.1.2006.

Mäkinen, Iiro. 2007. SE Mäkinen Oy, operatiivinen johtaja. Haastattelu 15.1.2007.

Pesonen, Risto. 2006. Ilmatieteen laitos, kehittämisspäällikkö. Haastattelu 19.10.2006.

Rehula, Mikael. 2006. Autotuojat ry, tekninen asiamies. Haastattelu 2.2.2006.

Saari, Risto. 2007. Liikenne- ja viestintäministeriö, ylitarkastaja. Haastattelu 13.2.2007.

Salanne, Ilkka. 2007. Sito Oy, johtava konsultti. Haastattelu 12.1.2007.

Seppälä, Antti. 2007. Ulkomaan- ja Sopimusliikenteen Kuljetusyrittäjät USL ry, johtaja.
Haastattelu 20.1.2007.

Värri, Eija. 2006. Kotkan kaupunki, ympäristönsuojelutarkastaja. Haastattelu 20.10.2006.