



TIEHALLINTO

Pekka Iikkanen

Kuljetusten toimintaympäristön muutokset

Ympäristöystävällisten kuljetusketjujen kehittäminen

Tiehallinnon selvityksiä 9/2003



Pekka Iikkanen

Kuljetusten toimintaympäristön muutokset

Ympäristöystävällisten kuljetusketjujen kehittäminen

Tiehallinnon selvityksiä 9/2003

Kansikuva: Sanna Keränen, VR

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-004-9
TIEH 3200799

Verkkoversio (<http://www.tiehallinto.fi>) pdf
ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-005-7
TIEH 3200799-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2003

Julkaisua myy/saatavana:
Tiehallinto, julkaisumyynti
faksi 0204 22 2652
s-posti julkaisumyynti@tiehallinto.fi



TIEHALLINTO
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 11

YHTEENVETO

Selvityksen tavoitteet

Selvityksen keskeisenä tavoitteena on ollut kuljetusten toimintaympäristön muutostekijöiden ja niiden vaikutusten kartoittaminen niin, että selvityksen pohjalta voidaan arvioida kuljetusten ja erityisesti kuljetusketjujen kysynnän muutoksia keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Lisäksi on pyritty kokoamaan tietoa väylänpidon mahdollisuuksista edistää ja ohjata kuljetusketjujen kehitystä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta toivottuun suuntaan. Erityisesti on kiinnitetty huomiota hiilidioksidipäästöjen vähentämismahdollisuuksiin. Selvityksen painopiste on ollut rautatie- ja tieliikenteen välisen työnjaon kehittämisessä, mutta myös muut kuljetustavat eli meri-, sisävesi- ja lentokuljetukset on otettu huomioon osana Suomen kansainvälistä ja valtakunnallista kuljetusjärjestelmää.

Kuljetusten nykyinen kysyntä

Suomen tavaraliikenne muodostui vuonna 2001 noin 465 milj. tonnin kuljetuksista, joista kansainvälisten kuljetusten osuus oli noin 100 milj. tonnia ja kotimaan sisäisten kuljetusten noin 365 milj. tonnia (kaksi tai useampaa kuljetustapaa sisältävät kuljetusketjut on laskettu yhdeksi kuljetukseksi). Erilaisien kuljetusketjujen osuus tavaratonneista oli kansainvälisessä liikenteessä noin 45 % (noin 45 milj. tonnia) ja kotimaan liikenteessä noin 2 % (noin 8,5 milj. tonnia).

Kansainvälisessä liikenteessä kuljetusketjujen käyttö liittyy lähes aina merikuljetuksiin. Näissä kuljetuksissa käytetään sekä suuryksikköjen¹ käyttöön perustuvia intermodaalisia² että tavaroiden siirtokuormaukseen tai välivarastointiin kuljetustapojen välillä perustuvia multimodaalisia³ kuljetusjärjestelmiä. Vuonna 2001 suuryksikkökuljetusten määrä oli Suomen viennissä 10,4 milj. tonnia, tuonnissa 7,1 milj. tonnia ja transitoliikenteessä 1,7 milj. tonnia. Suuryksikkökuljetusten tyypillisiä käyttökohteita ovat pitkälle jalostettujen tuotteiden kuljetukset sekä teollisuuden vientikuljetukset kaukomaille. Suuryksikköjen käyttö on nopeasti lisääntymässä myös perusteollisuuden Euroopan viennissä. Multimodaalisten kuljetusten volyymi oli noin 27 milj. tonnia, josta vientikuljetuksia oli noin 17 milj. tonnia, tuontikuljetuksia noin 6 milj. tonnia ja transitokuljetuksia noin 4 milj. tonnia. Multimodaalisten kuljetusten tärkeimpiä käyttökohteita ovat perusteollisuuden vientikuljetukset Eurooppaan sekä irtotavaroiden tuontikuljetukset.

¹ Suuryksikköjä ovat kuorma-autot, perävaunut, junavaunut, kontit ja vaihtokorit.

² Intermodaalisessa kuljetuksessa (suuryksikkökuljetuksessa) käytetään vähintään kahta eri kuljetustapaa, joiden aikana tavara on koko ajan samassa suuryksikössä.

³ Multimodaalisessa kuljetuksessa käytetään vähintään kahta kuljetustapaa. Tavara siirretään joko suoraan tai välivaraston kautta kuljetusvälineestä toiseen.

Kotimaan sisäisessä liikenteessä käytettäviä tärkeimpiä kuljetusketjuja ovat yhdistetyt kuljetukset⁴ sekä multimodaaliset raakapuun (vähäisessä määrin myös muiden raaka-aineiden) auto-juna-kuljetukset sekä raakapuun auto-proomu/uitto-kuljetukset. Vuonna 2001 yhdistettyjen kuljetusten volyymi oli noin 0,4 milj. tonnia ja multimodaalisten kuljetusten volyymi noin 8 milj. tonnia. Toteutunut yhdistettyjen kuljetusten volyymi on vain 3–4 % arvioidusta 10–15 milj. tonnin potentiaalista. Yhdistettyjä kuljetuksia on Suomessa harjoitettu varsinaisesti vasta 1990-luvun puolivälistä lähtien, joten niiden tarjonta on vielä varsin vähäistä ja osittain kehittymätöntä. Syynä vähäiseen tarjontaan on myös yhdistettyihin kuljetuksiin parhaiten soveltuvien pitkien kapaletavaravirtojen ohuus.

Kuljetusten toimintaympäristön muutostekijät

Suomen kansainvälisen ja kotimaisen kuljetuskysynnän määrään merkittävimmin vaikuttavat toimintaympäristön muutostekijät ovat yleinen taloudellinen kehitys ja tuotantorakenteen muutokset. Suomen kuljetussuoritteet ovat kasvaneet erityisesti 1990-luvun puolivälin jälkeen bruttokansantuotetta ja teollisuustuotantoa hitaammin. Syynä tähän ovat teollisuuden rakenteelliset muutokset, sillä nopeimmin tuotantoaan kasvattaneet hightech-alat synnyttävät tuotannon arvonlisäystä kohti vähäiset kuljetustarpeet. Teollisuuden rakenteellisten muutosten odotetaan jatkuvan, tosin aikaisempaa hitaampana.

Tärkeimpiä erilaisten kuljetusketjujen laadulliseen kysyntään vaikuttavia logistisia megatrendejä ovat asiakaslähtöisyys, vaihto- ja käyttöomaisuuden minimointi, toimitusaikojen lyhentyminen, verkostoituminen sekä ovelta ovelle -toimitusten lisääntyminen. Näiden megatrendien vaikutukset näkyvät kuljetusmarkkinoilla mm. nopeiden ja täsmällisten kuljetusten kysynnän kasvuna, kuljetuserien pienentymisenä sekä kuljetusten keskittymisenä hyvän lähötarjonnan omaaviin "kuljetusputkiin". Kuljetuskustannusten merkitys säilyy myös merkittävänä logistisena kilpailutekijänä, mutta sitä tarkastellaan vain yhtenä kustannuskomponenttina logistisessa ketjussa (kuljetusketjun yhden vaiheen optimoinnin sijasta tärkeämpää on koko logistisen ketjun optimointi).

Suomen väestö on keskittymässä kasvukeskuksiin, jonne väestöä vetävät erityisesti korkeasti koulutetun nuoren väestön hyvät työmahdollisuudet. Samanaikaisesti Suomen väestörakenne vanhenee ja ikääntyvää väestöä muuttaa kaupunkeihin. Tällainen kehitys vaikuttaa mm. kaupan jakelujärjestelmiin asutuskeskusten tavaravirtojen vahvistuessa ja toisaalta maaseudun tavaravirtojen ohentuessa.

Ihmiset arvostavat ympäristöä säästäviä tuotanto- ja kuljetustapoja aikaisempaa enemmän. Ympäristöseikkojen korostuminen heijastuu yhä suuremmassa määrin myös elinkeinoelämän kuljetus- ja jakelujärjestelmiä koskeviin päätöksiin. Tieliikenteen ympäristölle aiheuttamat ongelmat ovat myös keskeinen Euroopan unionin liikennepolitiikan lähtökohta. EU:n tavoitteena on ympäristöystävällisten rautatie- ja vesitiekuljetusten lisäämisen mm. kilpailun sääntelyä ja kuljetustapojen yhteistyötä kehittämällä. Tämän arvioidaan heijastuvan ainakin Suomen kansainvälisten kuljetusjärjestelmien kehitykseen.

⁴ Yhdistetyt kuljetukset ovat intermodaalisia kuljetuksia, joiden runkokuljetus tapahtuu rautateitse ja siihen liittyvät alku- ja jatkokuljetukset maanteitse.

Kuljetuskysynnän kehitysnäkymät

Toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset merkitsevät, että sekä kansainväliset että kotimaan sisäiset kuljetukset tulevat viime vuosien tapaan tonneissa ja kuljetussuoritteissa mitattuna kasvamaan melko hitaasti yleiseen taloudelliseen kehitykseen ja ulkomaankaupan arvoperusteiseen volyymiin nähden.

Logististen toimintatapojen muutokset ja kansainvälisen kaupan laajentuminen tulevat lisäämään intermodaalisten kuljetusten käyttöä Suomen kansainvälisessä liikenteessä. Merikuljetuksissa suuryksikkökuljetusten markkinaosuuden arvioidaan kasvavan yksikkötavaran viennissä noin 10 vuoden aikajänteellä nykyisestä 39 %:sta 50–60 %:iin. Nopeimmin tulevat kasvamaan konttikuljetukset. Yksikkötavaran tuonnissa muutos tulee olemaan vähäisempi (suuryksikköjen nykyinen markkinaosuus on 80 %). Intermodaalisuuden kasvun arvioidaan lisäävän tavaravirtojen keskittymistä hyvän lähtötarjonnan omaaville merilinjoille. Tavaravirrat keskittyvät myös multimodaalisten vientikuljetusten osalta.

Kuljetustapojen välisessä työnjaossa (kuljetussuoritteissa mitattuna) ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia. Tuotantoranteen muutosten ja jalostusasteen kasvun vuoksi tiekuljetusten merkitys tulee kuitenkin kasvamaan kuljetettavien tavaroiden arvossa mitattuna. Samalla pienten tavaraerien toimitukset yleistyvät, jolloin tieverkon liikennemäärät kasvavat kuljetusten tonnimääriä enemmän. Perusteollisuuden tuotannosta riippuva rautatiekuljetusten kysyntä tulee tonneissa mitattuna kasvamaan lähes tiekuljetusten tahtiin. Rautatiekuljetusten määrää merkittävimmin kasvattava tekijä on raakapuun tuonnin kasvu Venäjältä. Myös yhdistettyjen auto–juna–auto-kuljetusten käytön ennakoitaan kasvavan suotuisasti. Kasvunopeuteen vaikuttavat mm., miten yhdistettyjen kuljetusten tarjonta, palvelutaso ja kustannukset tulevat kehittymään suoriin tiekuljetuksiin verrattuna. Multimodaalisten kuljetusten tärkein käyttöalue tulee säilymään raakapuun auto–juna- sekä auto–alus/uitto-kuljetuksissa.

Kuljetusten hiilidioksidipäästöt

Tavaraliikenne aiheuttaa Suomessa noin 5,5 milj. tonnin vuosittaiset hiilidioksidipäästöt, mikä on noin kolmannes koko liikenteen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. Tavaraliikenteen päästöistä noin puolet (2,8 milj. tonnia) on peräisin kuorma-autoliikenteestä.

Ympäristöystävällisten, erityisesti sähköveturivetoisiin rautatiekuljetuksiin perustuvien kuljetusketjujen käytöllä voidaan vähentää merkittävästi kotimaan kuljetusten hiilidioksidipäästöjä. Esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten käytöllä voidaan savuttaa noin 80 %:n vähennys suoriin tiekuljetuksiin nähden. Lähes vastaavan suuruisia hyötyjä voidaan saavuttaa raakapuun multimodaalisten kuljetusjärjestelmien käytöllä verrattuna suoriin tiekuljetuksiin.

Kansainvälisissä kuljetusketjuissa syntyvien hiilidioksidipäästöjen määrään vaikuttaa lähinnä maakuljetuksissa käytettävä kuljetustapa ja käytettävä kuljetusreitti (maa- ja merikuljetusmatkojen suhde). Vähiten hiilidioksidipäästöjä aiheuttavat rautatiekuljetuksia hyödyntävät kuljetusketjut. Sen sijaan sillä, käytetäänkö meritse tapahtuvassa kuljetuksessa intermodaalista vai multimodaalista kuljetustekniikkaa, ei ole hiilidioksidipäästöjen määrän suhteen suurta merkitystä.

Kuljetusten ohjauskeinot ja kuljetusketjujen kehittämisen painopiste-alueet

Yhteiskunnan tärkeimpiä kuljetusten ohjausmahdollisuuksia ovat liikennepoliittiset keinot (esim. liikenteen hinnoittelu, normiohjaus, ympäristöystävällisiä kuljetusketjuja suosivat päätökset, tutkimustoiminta ja kansainväliset sopimukset) väylänpito sekä yhteistyö väylänpitäjien, kuljetusoperaattoreiden ja rahdinantajien välillä.

Hiilidioksidipäästöjen näkökulmasta kuljetusketjujen kehittämisen painopisteen tulisi olla kotimaan liikenteessä yhdistetyissä kuljetuksissa ja multimodaalisissa kuljetusketjuissa. Vastaavasti kansainvälisessä liikenteessä painopisteen tulisi olla junakuljetuksia sisältävissä kuljetusketjuissa. Kuljetusketjujen kehittämisen lähtökohtana tulisi olla elinkeinoelämän kuljetustarpeet, toisin sanoen ympäristöystävällisten kuljetusketjujen tulee olla myös kilpailukykyisiä vaihtoehtona oleviin muihin kuljetusjärjestelmiin nähden.

Kuljetusketjujen kehittämisellä voidaan vaikuttaa vain osaan tavaraliikenteen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. Merkittävin osa tiekuljetuksista on sellaisia, joille ei ole käytännössä vaihtoehtoja kuljetustapaa. Tämän vuoksi on tärkeää huolehtia näiden kuljetusten sujuvuudesta, jolloin voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä kuorma- ja pakettiautojen polttoainekulutuksessa (hiilidioksidipäästöt ovat suoraan riippuvia kulutettavien fossiilisten polttoaineiden määrästä). Kuljetusten kokonaispäästöjen kannalta on tärkeää huolehtia myös suorien rautatie- ja vesitiekuljetusten kilpailukykyistä kotimaan sisäisessä ja Venäjän liikenteessä.

Suosituksat jatkotoimenpiteiksi

Selvityksen jatkotoimenpiteenä suositellaan kuljetusketjujen kehittämistyön käynnistämistä yhteistyössä muiden väylälaitosten, liikenne- ja viestintäministeriön sekä elinkeinoelämän kanssa. Toimenpiteiden konkretisoimiseksi tarvitaan lisätietoja mm. kuljetusketjujen nykyisistä tavaravirroista, eri toimialojen kuljetuskysynnän muutoksista, erilaisten toimintaympäristön muutosskenaarioiden kysyntävaikutuksista sekä mm. yhdistettyjen kuljetusten potentiaalisista asiakkaista ja tavaravirroista.

Suosittelavat jatkoselvitykset jakautuvat kahteen aihekokonaisuuteen eli kuljetusten kysynnän muutosten arviointiin (mm. eri toimialojen kuljetusintensiteetin⁵ kehityksen analysointi ja ennusteet kuljetustapojen työnjaon kehityksestä) sekä kuljetusketjujen kehittämiseen (mm. yhdistettyjen kuljetusten terminaaliverkon sopivan laajuuden ja palvelutarjonnan määrittäminen).

⁵ Kuljetusintensiteetillä tarkoitetaan toimialan synnyttämien kuljetusten (tonnien tai tonnikipometrien) määrää suhteessa toimialan arvossa mitattavaan tuotantoon.

Pekka Ikkänen: Kuljetusten toimintaympäristön muutokset - Ympäristöystävällisten kuljetusketjujen kehittäminen. [Förändringar i transportförhållanden – Utveckling av miljövänliga transportkedjor]. Helsinki 2003. Vägförvaltningen. Vägförvaltningens utredningar 9/2003. 80 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-004-9, TIEH 3200799.

Nyckelord: kombinationstransporter, transportkedjor, transportförhållanden, utsläpp

SAMMANFATTNING

Utredningens syfte

Ett centralt syfte med utredningen har varit att klarlägga de faktorer, som förändrar transportförhållanden samt dessas effekter, för att på grundval av utredningen kunna bedöma förändringar i efterfrågan på medellångsikt och långsikt på transporter och i synnerhet på transportkedjor. Dessutom har i utredningen försök gjorts att sammanställa uppgifter om trafikledshållarens möjlighet att främja och styra utvecklingen av transportkedjor i en för samhället och näringslivet önskvärd riktning. Speciell vikt har lagts vid möjligheter till minskade utsläpp av koldioxid. Tyngdpunkten i utredningen ligger på utveckling av transportfördelning mellan järnvägstrafik och landsvägstrafik. Även övriga transportsätt som ingår i Finlands internationella och nationella transportsystem, det vill säga sjö-, insjö- och flygtransporter, har beaktats.

Nuvarande efterfrågan på transporter

Godstransporterna i Finland uppgick år 2001 till ca 465 milj. ton, varav ca 100 milj. ton var internationella transporter och ca 365 milj. ton inrikestransporter. Av de internationella transporterna gick ca 45 % med transportkedjor och av de nationella ca 2 %.

Användning av transportkedjor i den internationella trafiken anknyter nästan alltid till sjötransporter. För dessa transporter används både intermodala transportsystem⁶, som baserar sig på användning av enhetslaster⁷, samt multimodala transportsystem⁸ med omlastning eller mellanlagring mellan olika transportsätt. I den finska exporten transporterades år 2001 10,4 milj. ton gods i enhetslaster, i importen 7,1 milj. ton och i transittrafiken ca 4 milj. ton. Multimodala transporter används i främsta rum vid export av basindustrins produkter samt vid import och transittransporter av lösgods. Årlig volym av de multimodala transporterna är ca 27 milj. ton, varav ca 17 milj. ton är export, ca 6 milj. ton import och ca 4 milj. ton är transittransporter.

De viktigaste transportkedjorna i inrikestrafiken är kombinationstransporter⁹ och multimodala bil-tågtransporter av råvirke (även andra råvaror i liten utsträckning) samt transporter av råvirke med bil-pråm/flottning. Volymen av kombinationstransporter var år 2001 ca 0,4 milj. ton och volymen av multimodala transporter ca 8 milj. ton. Volymen av genomförda kombinationstransporter utgör endast 3-4 % av den potentiella volymen på ungefärligen

⁶ I intermodala transporter används minst två olika transportsätt så, att godset i hela transportkedjan hanteras i samma enhetslastbärare.

⁷ Enhetslaster är lastbilar, släp, järnvägsvagnar, containrar och växelflak.

⁸ I multimodala transporter används minst två transportsätt. Godset skiftas antingen direkt eller via mellanlagring mellan transportmedlen.

⁹ Kombinationstransporter är intermodala transporter där basdelen i transportkedjan är järnvägstransport och anslutande transporter till och från järnvägsterminalerna sker via landsväg.

10-15 milj. ton. I Finland har kombinationstransporter egentligen utförts först efter medlet av 1990-talet och utbudet är därför litet och delvis outvecklat. En annan orsak till det dåliga utbudet är det obetydliga flödet av långväga styckegods, som bäst lämpar sig för kombinationstransporter.

Förändringsfaktorer i rådande transportförhållanden

Förändringar i den allmänna ekonomiska utvecklingen och produktionsstrukturen är de viktigaste faktorerna som påverkar den internationella och inhemska efterfrågan på transporter i Finland. Transportarbetet i Finland har i synnerhet efter medlet av 1990-talet ökat långsammare än bruttonationalprodukten och industriproduktionen. Orsaken till detta är strukturella förändringar inom industrin. Den snabbaste produktionstillväxten har ägt rum inom hightech-branscher, t.ex. den elektrotekniska industrin, där mervärdet i produktionen endast ger upphov till ett obetydligt ytterligare transportbehov. De strukturella förändringarna i industrin förväntas fortsätta, om än långsammare än tidigare.

De viktigaste logistiska megatrenderna, som påverkar den kvalitativa efterfrågan på olika transportkedjor, är kundanpassning, minimering av omsättnings- drifftillgångar, kortare leveranstider, bildande av nätverk samt en ökning av transporter från dörr till dörr. Effekterna av dessa megatrender märks på transportmarknaden bl.a. som ökad efterfrågan på snabba och punktliga transporter, mindre godsmängd per transport och en koncentration av transporter till transportförbindelser med ett stort utbud avgångar. Transportkostnaden kommer även att förbli en viktig logistisk konkurrensfaktor, men den bedöms alltmer som en del av kostnaden för hela logistikkedjan.

Befolkningen i Finland kommer att koncentreras till tillväxtcentrum, där i synnerhet goda möjligheter till arbete för den unga välutbildade delen av befolkningen lockar. Befolkningsstrukturen i Finland ändras samtidigt mot en allt större andel gamla, och den åldrande delen av befolkningen flyttar till städerna. En sådan utveckling påverkar bl.a. handelns distributionssystem, när flödet av varor växer i tätorterna och minskar på landsbygden.

Mänskor värdesätter allt mer produktions- och transportsätt som skonar miljön. Betoning av miljöfrågor reflekteras i allt högre grad även i de beslut som rör näringslivets transport- och distributionssystem.

De miljöproblem som vägtrafiken medför är även en central utgångspunkt för den Europeiska unionens trafikpolitik. EU har som mål att öka andelen miljövänliga järnvägs- och sjötransporter bl.a. genom att reglera konkurrensen och utveckla samarbetet mellan olika transportslag. Detta bedöms återverka på utvecklingen av åtminstone Finlands internationella transportsystem.

Utvecklingsutsikter för transportefterfrågan

Förändringarna i transportförhållandena medför en i förhållande till den allmänna ekonomiska utvecklingen och den värdemässiga volymen av utrikes-handeln tämligen svag tillväxt av både internationella och inrikes transporter.

Användningen av intermodala transporter i Finlands internationella transporter kommer att öka på grund av förändringar i logistikhanteringen och den växande internationella handeln. Enhetslasttransporternas marknadsandel av export av styckegods med sjötransporter bedöms öka från nuvarande 39 % till 50-60 % inom ca 10 år. Containertransporterna kommer att öka snabbast. Inom importen av styckegods kommer förändringen att vara mindre (nuvarande marknadsandel för enhetslast är 80 %). Ökat användande av

intermodala transporter bedöms medföra större koncentration av godsflöden till sjörutter med stort utbud avgångar. Även inom de multimodala exporttransporterna kommer godsflödena att koncentreras.

Någon betydande förändring av transportsätt är inte att vänta inom landets interna trafik. Tillväxten av landsvägstransporternas marknadsandel planar ut på grund av ändrad produktionsstruktur och högre förädlingsgrad. Samtidigt blir det vanligare med transporter av små godsmängder och det medför att antalet transportfordon ökar snabbare än transportarbetet. Efterfrågan på järnvägstransporter, som är beroende av basindustrins produktion, kommer att öka i nästan samma takt som landsvägstransporterna. I synnerhet en större import av råvirke från Ryssland ökar efterfrågan på järnvägstransporter. Även användningen av kombinerade bil-tåg-bil transporter förutspås öka. Tillväxthastigheten påverkas bl.a. av hur de kombinerade transporternas utbud, servicenivå och kostnad utvecklas i förhållande till direkta landsvägstransporter. De multimodala transporternas viktigaste användningsområde kommer att förbli bil-tåg-bil- samt bil-pråm/flottningstransporter av råvirke.

Transporternas koldioxidutsläpp

Godstrafiken genererar i Finland ett årligt koldioxidutsläpp på ca 5,5 milj. ton. Detta är en tredjedel av koldioxidutsläppen från den totala trafiken. Lastbilstrafiken står för ungefär hälften (2,8 milj. ton) av utsläppen från godstrafiken. Koldioxidutsläppen från inrikestrafiken kan reduceras avsevärt med användning av miljövänliga transportkedjor, i synnerhet sådana som baserar sig på ellokdragna tågtransporter. Användning av t.ex. kombinationstransporter kan reducera koldioxidutsläppen ca 80 % jämfört med direkta landsvägstransporter. Med multimodala transportsystem för råvirke kan nära nog motsvarande nytta jämfört med landsvägstransporter uppnås.

Det är främst använt transportsätt i landtransporter och vald transportrutt (förhållande mellan land- och sjötransporter) som inverkar på de koldioxidutsläpp som genereras i de internationella transportkedjorna. Transportkedjor, där järnvägstransporter ingår, har de lägsta koldioxidutsläppen. Valet mellan intermodalt eller multimodalt transportsätt i sjötransporter påverkar däremot inte nämnvärt mängden koldioxidutsläpp.

Styrmedel för transporter och det centrala i utvecklingen av transportkedjor

Samhällets viktigaste styrmedel för transporter är trafikpolitisk styrning (t.ex. prissättning av trafiken, styrning med hjälp av föreskrifter, beslut som gynnar miljövänliga transportkedjor och internationella avtal), trafikledshållning samt samarbete mellan trafikledshållare, transportoperatörer och befraktare.

Avseende koldioxidutsläpp bör tyngdpunkten i utvecklingen av transportkedjor ligga vid kombinationstransporter och multimodala transportkedjor i inrikestrafik. I den internationella trafiken bör tyngdpunkten på motsvarande sätt ligga vid utvecklingen av transportkedjor, där järnvägstransporter ingår. Utgångspunkten för utveckling av transportkedjor bör vara näringslivets transportbehov. De miljövänliga transportkedjorna bör med andra ord även vara konkurrenskraftiga alternativ till befintliga transportsystem.

Utvecklingen av transportkedjor påverkar endast en del av godstrafikens koldioxidutsläpp. Det finns i praktiken inga alternativa transportsätt för största delen av landsvägstransporterna. Det är därför viktigt att se till att dessa transporter kan flyta smidigt, och då kan en betydande reduktion av last-

och paketbilarnas bränsleförbrukning uppnås (koldioxidutsläppen är direkt proportionella mot mängden förbrukat fossilt bränsle). Det är även viktigt, med tanke på transporterens totala koldioxidutsläpp, att främja konkurrenskraften hos direkta järnvägs- och sjötransporter i inrikestrafiken och trafiken till Ryssland.

Rekommendation till fortsatta åtgärder

Här rekommenderas att arbete med utveckling av transportkedjor inleds i samarbete med övriga trafikledsverk, kommunikationsministeriet och näringslivet. För att kunna ta fram konkreta åtgärder behövs ytterligare uppgifter om transportkedjornas nuvarande godsflöden, ändringar i transportefterfrågan i olika branscher, effekten på efterfrågan av olika scenarier för ändringar i transportförhållanden samt bl.a. kombinationstransporternas potentiella kunder och godsflöden.

De rekommenderade fortsatta utredningarna indelas i två ämneskategorier, d.v.s. bedömning av förändringar i efterfrågan (bl.a. analys av utvecklingen av olika branschers transportintensitet och utvecklingsprognoser för arbetsfördelningen mellan olika transportsätt) och utveckling av transportkedjor (bl.a. precisering av lämplig omfattning av terminalnätverk för kombinationstransporter och lämpligt tjänsteutbud).

Pekka Iikkanen: Kuljetusten toimintaympäristön muutokset - Ympäristöystävällisten kuljetusketjujen kehittäminen. [Changes in the Transport Operating Environment – Developing Environmentally-Friendly Transport Chains]. Helsinki 2003. Finnish Road Administration. Finnra Reports 9/2003. 80 p. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-004-9, TIEH 3200799.

Keywords: combined transports, transport chains, operating environment, emissions

SUMMARY

Objectives of the study

The main objective of the study has been to survey the change factors in the transport operating environment and their effects so that, based on the study, changes in demand for transports, and particularly for transport chains, can be assessed on the basis of the study over the medium and longer term. In addition, an attempt has been made to gather information on opportunities for highway maintenance to promote and control the development of transport chains in a desired direction from a social and business perspective. Particular attention has been paid to the possibility of reducing carbon dioxide emissions. A priority of the study has been developing the division of labour between rail and road transport, but other means of transport, i.e. sea, inland waterway and air transport, have also been taken into account as part of Finland's international and national transport system.

Current demand for transports

Finland's goods traffic in 2001 consisted of around 465 million tonnes of transports, of which international transports accounted for around 100 million tonnes and domestic internal transport for around 365 million tonnes. The proportion of goods tonnage accounted for by transport chains in international and domestic traffic was around 45% and 2% respectively.

In international traffic the use of transport chains is almost exclusively connected with sea transports. These transports employ both intermodal¹⁰ transport systems, based on the use of unit loads¹¹, and multimodal¹² systems, based on the transshipment of goods or on intermediate storage between methods of transport. In 2001 the volume of unit-load transports in Finnish exports was 10.4 million tonnes, in imports 7.1 million tonnes and in transit traffic 1.7 million tonnes. The most important uses for multimodal transports are in the export shipment of basic industry products as well as in the import and transit shipment of bulk goods. The volume of multimodal transports was around 27 million tonnes, of which export shipments accounted for around 17 million tonnes, import shipments around 6 million tonnes and transit shipments around 4 million tonnes.

The most important transport chains used in domestic internal traffic are combined transports¹³, multimodal vehicle-train transports of raw wood (to a

¹⁰ Intermodal transport employs at least two different means of transport, during which the goods are in the same unit load all the time.

¹¹ Unit loads are trucks, trailers, railway wagons, containers and swap bodies.

¹² In multimodal transports at least two transport methods are used. The goods are transferred either directly or via an intermediate store from one transport vehicle to another.

¹³ Combined transports are intermodal transports whose main means of transport is rail and to which initial and continuing transports take place by road.

minor extent also of other raw materials) and vehicle-barge/log floating transports of raw wood. In 2001 the volume of combined transports was around 0.4 million tonnes and the volume of multimodal transports was around 8 million tonnes. The realized volume of combined transports is only 3-4% of a roughly estimated potential of 10-15 million tonnes. In Finland combined transports have only really been practised since the mid-1990s, so their supply is still rather meagre and partially undeveloped. A reason for the meagre supply is also the weakness of long mixed cargo streams best suited for combined transports.

Change factors in the transport operating environment

The change factors that impact most significantly on the magnitude of Finland's international and domestic transport demand are general economic development and changes in the structure of production. Finland's transport volume has grown more slowly than gross national product and industrial production, particularly since the mid-1990s. The reason for this has been structural changes in industry; high-tech sectors, such as the electrotechnical industry, which have increased their output more quickly, have created added value with rather minor associated transport needs. The structural changes in industry are expected to continue, if more slowly than before.

The major logistical trends influencing the qualitative demand for different transport chains are customer-orientation, the minimising of inventories and fixed assets, the shortening of delivery times, networking and an increase in door-to-door deliveries. The effects of these major trends are apparent in the transport market, among other things, as a growth in demand for fast and punctual transports, a decrease in the size of individual consignments, and the concentration of transports in "transport pipelines" that possess good supply efficiency. Transportation costs also remain a significant logistical competition factor, but they are increasingly viewed as part of the costs of the entire logistical chain.

Finland's population is concentrating in growth centres, which are attractive particularly due to the good working opportunities they offer to highly educated young people. At the same time, Finland's demographic structure is ageing and people are moving to the cities as they get older. This trend is having an effect, for example, on commercial distribution systems as goods streams strengthen in the population centres and weaken in rural areas.

People's appreciation of environmentally-friendly methods of production and transportation is growing. The emphasis on environmental factors is reflected to an increasing degree also in decisions relating to transport and distribution systems in business life. The environmental problems caused by road transport also have a central role in the European Union's transport policy. The EU's objective is to increase environmentally-friendly rail and waterway transports by, among other things, enhancing competition controls and cooperation between transport methods. This will likely be reflected in the development of Finland's international transport systems at least.

Development prospects for transport demand

The changes taking place in the operating environment mean that both international and domestic internal transports will, as in recent years, grow slowly in comparison with general economic development and the value of foreign trade.

Changes in logistical practices and an expansion of international trade will increase the use of intermodal transports in Finland's international traffic. In sea transport, the market share of unit-load transports is expected to grow in unit-cargo exports from the present 39% to 50-60% over a time frame of a decade or so. Container transports will grow more quickly. In unit-cargo imports the change will be less significant (the present market share of unit loads is 80%). The growth in intermodality is expected to increase the concentration of goods streams on sea lines that possess good supply efficiency. Goods streams will also be concentrated as far as multimodal export transports are concerned.

In domestic internal traffic, no significant changes in transport methods are expected. The growth in market share of road transports will slow due to changes in production structure and an increase in added value. At the same time, transports of small consignments will spread, and as a result the number of goods vehicle deliveries will increase more than transport volume overall. Demand for rail transports that depends on basic industry production will grow at nearly the same pace as road transports. Rail transports will grow particularly as a result of a growth in raw wood imports from Russia. The use of combined vehicle-train-vehicle transports is also expected to grow favourably. The rate of growth will be influenced, among other things, by how the supply, service level and costs of combined transports develop compared with road transports. The most important use for multimodal transports will continue to be vehicle-train and vehicle-barge/log floating transports of raw wood.

Transport carbon dioxide emissions

Goods traffic in Finland generate around 5.5 million tonnes of carbon dioxide emissions annually, which is around a third of the carbon dioxide emissions generated by all traffic. Around one half (2.8 million tonnes) of goods traffic emissions are derived from trucks.

Domestic transport carbon dioxide emissions can be reduced significantly by using environmentally-friendly transport chains, particularly those based on electric locomotive rail transports. For example, the use of combined transports can cut emissions by around 80% compared with direct road transports. Benefits of almost comparable magnitude can be achieved by using multimodal transport systems for raw wood instead of road transports.

The amount of carbon dioxide emissions arising in international transport chains can be influenced chiefly by the transport method and the transport route (ratio of land to sea transport journeys) used in land transports. Transport chains that utilise rail transports generate least carbon dioxide emissions. On the other hand, whether the intermodal or multimodal transport technique is used in sea transport has no great significance on the amount of carbon dioxide emissions.

Transport control methods and transport chain development priorities

Society's most important transport controls are transport policy (e.g. traffic pricing, standards, decisions that favour environmentally-friendly transport chains, research and international agreements), highway maintenance and cooperation between highway maintainers, transport operators and shippers.

From the perspective of carbon dioxide emissions, a transport chain development priority in domestic traffic would be combined transports and multimodal transport chains. Correspondingly in international traffic a priority

would be transport chains that include rail transports. A point of departure for developing transport chains would be the transport needs of business, in other words environmentally-friendly transport chains must also be competitive compared with alternative transport systems.

Only a part of the carbon dioxide emissions generated by goods traffic can be influenced by developing transport chains. The most significant portion of road transports comprises those for which there is no practical alternative transport method. For this reason it is important to safeguard the smooth running of these transports, whereby significant reductions can be achieved in the fuel consumption of trucks and vans (carbon dioxide emissions are directly related to the amount of fossil fuels consumed). In terms of overall transport emissions, it is also important to ensure the competitiveness of direct railway and waterway transports in domestic internal traffic and in traffic with Russia.

Recommendations for further measures

As a further measure, it is recommended that transport chain development work be initiated in cooperation with other highway institutions, the Ministry of Transport and Communications and the business sector. To add substance to the measures, further information is needed, among other things, about the present goods streams of transport chains, changes in transport demand in different sectors, the impact on demand of various operating environment change scenarios and potential customers and goods streams for combined transports.

Recommended further studies are divided into two subject areas, namely the assessment of changes in transport demand (e.g. the analysis of the development of transport intensity in different sectors and forecasts of the development of the division of labour between transport methods) and transport chain development (e.g. determining the suitable extent and service provision of a combined transport terminal network).

ESIPUHE

Tässä selvityksessä on tarkasteltu Suomen kansainvälisten ja kotimaisten kuljetusketjujen toimintaympäristön muutoksia keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Tavoitteena on ollut arvioida toimintaympäristön muutosten vaikutuksia kuljetustapojen ja kuljetusketjujen työnjakoon sekä etsiä kuljetusketjujen kehittämismahdollisuuksia, joilla edistetään elinkeinoelämän kilpailukykyä ja vähennetään tavaraliikenteen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä.

Selvitys on tehty Tiehallinnon toimeksiannosta SCC Viatek Oy:ssä. Selvityksen ohjausryhmään ovat kuuluneet erikoistutkija Veijo Kokkarinen (puh. joht.), asiakkuuspäällikkö Pär-Håkan Appel ja suunnittelupäällikkö Juhani Pulkkanen Tiehallinnon keskushallinnosta sekä liikennesuunnittelija Pekka Rätty Tiehallinnon Uudenmaan piiristä. Raportissa on otettu huomioon myös liikenneneuvos Lassi Hilskan liikenne- ja viestintäministeriöstä sekä ylitarkastaja Harri Lahelman Ratahallintokeskuksesta esittämät kommentit. Selvityksen on tehnyt dipl. ins. Pekka Iikkanen.

Helsinki, helmikuu 2003

Tiehallinto
Asiakkuus

Sisältö

YHTEENVETO	5
SAMMANFATTNING	9
SUMMARY	13
ESIPUHE	17
1 JOHDANTO	21
1.1 Selvityksen tausta ja tavoitteet	21
1.2 Kuljetusketjut ja kuljetusyksiköt	22
2 KULJETUSKETJUJEN NYKYINEN KYSYNTÄ JA POTENTIAALIT	25
2.1 Kansainvälinen liikenne	26
2.1.1 Kokonaisvolyymit	26
2.1.2 Kuljetusten rakenne	27
2.1.3 Kuljetusketjujen käyttö	30
2.2 Kotimaan liikenne	35
2.2.1 Kuljetustapakohtaiset volyymit	35
2.2.2 Kuljetusketjujen käyttö ja potentiaalit	36
3 KULJETUSKETJUJEN TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSET	39
3.1 Globalisoituminen	40
3.2 Suomen taloudellinen ja tuotantorakenteellinen kehitys	40
3.3 Suomen lähialueiden kehitys	43
3.4 Alue- ja yhdyskunta- ja väestörakenne	44
3.4.1 Maan sisäinen muuttoliike	44
3.4.2 Väestön ikääntyminen	45
3.5 Logistiset toimintatavat	45
3.5.1 Tuotannon ja logistiikan yleiset kehityssuunnat	45
3.5.2 Toimialoittaisia erityispiirteitä	46
3.6 Arvostukset	48
3.7 Euroopan unionin liikennepolitiikka	49
4 KULJETUSKETJUJEN KYSYNNÄN KEHITYSNÄKYMÄT	51
4.1 Kansainvälinen liikenne	52
4.1.1 Kuljetusvolyymit	52
4.1.2 Intermodaaliset ja multimodaaliset kuljetusketjut	53
4.2 Kotimaan liikenne	56
4.2.1 Kokonaisvolyymit	56
4.2.2 Kuljetusmuotojen työnjako	56
4.2.3 Intermodaaliset ja multimodaaliset kuljetusketjut	58

5	KULJETUSKETJUT HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJEN NÄKÖKULMASTA	59
5.1	Liikenne ja kuljetukset kasvihuonekaasujen aiheuttajana	59
5.2	Kuljetustapojen yksikköpäästöt	60
5.3	Esimerkkejä kuljetusketjujen hiilidioksidipäästöistä	62
6	KULJETUSTEN OHJAUSMAHDOLLISUUDET	68
6.1	Suomen liikennepolitiikka	68
6.2	Kuljetusketjuja suosivat päätökset Euroopassa	69
6.3	Väylänpito	70
6.4	Väylänpitäjien ja elinkeinoelämän välinen yhteistyö	71
7	YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISTEN KULJETUSKETJUJEN KEHITTÄMINEN	72
7.1	Kansainväliset kuljetukset	72
7.2	Kotimaan kuljetukset	73
7.3	Tiekuljetusten sujuvuudesta huolehtiminen	74
8	SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI	75
9	LÄHDELUETTELO	78

1 JOHDANTO

1.1 Selvityksen tausta ja tavoitteet

Tiehallinto ja Ratahallintokeskus ovat määrittäneet yhdeksi yhteistyöalueeksi matka- ja kuljetusketjuja koskevan tiedon hallinnan. Molemmat osapuolet hakevat matka- ja kuljetusketjuihin perustuvasta tiedosta uusia keinoja tien- ja radanpidon perustelemiseksi. Kuljetusketjujen kehittämisen yhtenä taustatekijänä on Kioton sopimuksen ja Euroopan unionin valkoisen kirjan tavoitteet ja niihin hahmoteltu ajatus kestävästä liikennepolitiikasta. Yhtenä keinona edistää näitä tavoitteita on muuttaa eri liikennemuotojen työnjakoa siten, että erityisesti tavaraliikennettä siirretään tieliikenteestä muille liikennemuodoille hinnoittelun, muiden liikennemuotojen tehostamisen ja Euroopan laajuiseen verkkoon kohdennettujen investointien avulla. Suomessa mahdollisuudet eri kuljetusmuotojen välisiin siirtymiin ovat melko vähäiset, minkä vuoksi realistinen tavoite onkin koettaa ylläpitää nykyiset kuljetustapaosuudet. Kuljetusketjujen kehittämisellä odotetaan voitavan edistää tätä tavoitetta.

Kuljetusketjut ovat jaettavissa edelleen ns. intermodaalisiin ja multimodaalisiin kuljetusketjuihin. Suuntaus on ollut kohti intermodaalisia kuljetusjärjestelmiä, joissa tavarat kuormataan kuljetusyksikköön lähtöpaikalla ja puretaan vasta määränpäässä. Intermodaalikuljetusten rinnalla käytetään myös multimodaalisia kuljetusketjuja, joissa lasti siirtokuormataan kuljetusvälineestä toiseen joko suoraan tai välivaraston kautta. Tällaiset kuljetusketjut palvelevat hyvin suuria perusteollisuuden tuotteiden ja raaka-aineiden tavaravirtoja, joissa tavoitellaan ensisijaisesti hyvää kuljetustaloudellista tehokkuutta.

Selvityksen keskeisenä tavoitteena on ollut kuljetusten toimintaympäristön muutostekijöiden ja niiden vaikutusten kartoittaminen niin, että selvityksen pohjalta voidaan arvioida kuljetusten ja erityisesti kuljetusketjujen kysynnän muutoksia keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Lisäksi on pyritty kokoamaan tietoa väylänpidon mahdollisuuksista edistää ja ohjata kuljetusketjujen kehitystä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta toivottuun suuntaan. Selvityksessä on kiinnitetty erityistä huomiota kuljetusketjujen kehittämisen avulla saavutettavissa olevien hiilidioksidipäästöjen vähentämismahdollisuuksiin.

Työssä on tarkasteltu lähinnä pitkämatkaista tavaraliikennettä. Kaupunkiseutujen sisäiset kuljetukset on otettu huomioon niiltä osin kuin ne liittyvät kuljetusketjujen toimintaympäristöön ja valtakunnallisen liikenneverkon väylänpiitoon. Selvityksen painopiste on ollut rautatie- ja tieliikenteen välisen työnjaon kehittämisessä, mutta muut kuljetustavat eli meri-, sisävesi- ja lentokuljetukset on otettu myös huomioon osana kansainvälistä ja valtakunnallista kuljetusjärjestelmää. Kuljetusketjuja on pyritty tarkastelemaan osittain myös alueellisella tasolla.

1.2 Kuljetusketjut ja kuljetusyksiköt

Multimodaalisella kuljetuksella (multimodal transport) tarkoitetaan kuljetusta, jossa käytetään vähintään kahta eri kuljetusmuotoa. Tyypillisiä kuljetusketjuja ovat auto–juna, auto–laiva ja juna–laiva. Tavarankuljetusta vasta toiseen tapahtuu yleensä joko siirtokuormaamalla tavara suoraan kuljetusvälineestä toiseen tai välivarastoimalla tavara jatkokuljetusta varten.

Intermodaalikuljetuksilla (intermodal transport) tarkoitetaan tavarankuljetusta, jossa kuljetettava tavara on koko kuljetuksen ajan samassa kuljetusyksikössä (suuryksikössä) ja kuljetukseen käytetään vähintään kahta eri kuljetustapaa. Yhdistetyt kuljetukset on yksi intermodaalisten kuljetusten muoto, jossa runkokuljetus tapahtuu rautateitse (laajemman määritelmän mukaan myös vesiteitse) ja siihen liittyy maanteitse tapahtuva liityntäkuljetus vähintään runkokuljetuksen toisessa päässä. Tavaroiden kuljettaminen suuryksiköissä mahdollistaa yleensä nopeat toimitukset sekä estää kuljetusvaurioiden syntymistä kuljetuksen aikana. Tällaisia kuljetuksia on myös helppo seurata nykyaikaisten kuljetustenohjausjärjestelmien avulla (esim. telemattiset järjestelmät).

Intermodaalisissa kuljetuksissa käytettäviä suuryksiköitä ovat:

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

Kontti voi olla yleiskäyttöinen umpikontti tai johonkin tiettyyn tarkoitukseen suunniteltu erikoiskontti, esimerkiksi nesteiden tai kaasujen kuljetukseen suunniteltu säiliö. Seuraavassa on esitetty ISO-standardin mukaisia konttien teknisiä ominaisuuksia (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2001a):

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

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

Eurooppalaisessa standardissa, joka on Suomessa hyväksytty kansalliseksi standardiksi, A-luokan vaihtokorilla tarkoitetaan vaihtokoria, jonka pohjalukituskappaleiden sijainti vastaa 40 jalan kontin pohjalukituskappaleiden sijaintia. A-luokan vaihtokorin suurin sallittu kokonaisuudessa on 34 tonnia. Vastavasti C-luokan standardilla tarkoitetaan vaihtokoreja, joiden pohjalukituskappaleiden sijainti vastaa 20 jalan konttia ja joiden suurin sallittu kokonaisuudessa on 16 tonnia.

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

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

Puoliperävaunuyhdistelmän suurin sallittu pituus on Suomessa 16,50 m ja suurin sallittu kokonaispaino on 48 tonnia. Vastaavat maksimiarvot sallitaan myös yhdistetyissä kuljetuksissa. Muualla Länsi-Euroopassa suurin sallittu kokonaispaino tiekuljetuksissa on 28–44 tonnia. Yhdistetyissä kuljetuksissa sallitaan yleensä korkeammat painot.

Suomessa varsinaisella perävaunulla varustetun ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu pituus on 25,25 m ja kokonaispaino akselien määrästä riippuen 36–60 tonnia. Yhdistelmä voidaan muodostaa myös kuorma-autosta yhdistämällä siihen puoliperävaunu dollyn avulla. Yhdistetyissä kuljetuksissa sallitut maksimiarvot ovat samat. Muualla Länsi-Euroopassa yhdistelmän suurin sallittu pituus on 18,75 m ja suurin sallittu kokonaispaino 38–44 tonnia. Yhdistetyissä kuljetuksissa sallitut mitat ja painot ovat samat (taulukko 1).

Rautatievaunuista yhdistettyihin kuljetuksiin käytetään konttivaunuja, erillisiä yhdistettyjen kuljetusten vaunuja sekä yleisavovaunuja. Intermodaalisis- sa juna-laivakuljetuksissa käytettävät junavaunut on varustettu telinvaihtotekniikalla, sillä Suomen rataverkon raideleveys (1524 mm) poikkeaa yleiseurooppalaisesta raideleveydestä (1435 mm). Vaunujen telinvaihto tapahtuu junalauttalinjojen Suomen puoleisissa satamissa.

Rautatievaunujen suurin sallittu lasti on vaunukaluston ohella riippuvainen radan suurimmasta sallitusta akselipainosta. Suomessa sallitaan enimmäkseen 22,5 tonnin akselikuormat. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi neliakselisen vaunun kokonaisuudessa saa olla enintään 90 tonnia. Suomalaisissa yhdistettyjen kuljetusten vaunuissa voidaan kuljettaa ajoneuvoja, ajoneuvoyhdistelmiä, kontteja ja vaihtokoreja. Vaunuun voidaan ajaa joko suoraan sen päästä vaunujonon läpi tai laiturilta vaunun sivusta. Vaunuissa voidaan kuljettaa yleensä (riippuu rataverkon osasta) enintään 4,00 m korkeita yksiköitä.

Taulukko 1. Ajoneuvoyhdistelmien suurimmat sallitut mitat ja painot Suomessa ja Suomen kansainvälisten intermodaalikuljetusten kannalta tärkeimmissä maissa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2001a).

	Suomi	Saksa	Itävalta	Sveitsi	Italia
Leveys, m					
lämpöeristetty kori	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
eristämätön	2,60	2,55	2,55	2,55	2,55
Korkeus, m					
yhdistetyt kuljetukset	4,20	4,00	4,00	4,00	4,00
Pituus, m					
puoliperävaunuyhdistelmä	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
perävaunuyhdistelmä	25,25	18,75	18,75	18,75	18,75
Kokonaismassa, t					
puoliperävaunuyhdistelmä	48	28–40	38	34	40–44
yhdistetyissä kuljetuksissa	48	44	42	34	44
perävaunuyhdistelmä	36–60	28–40	28–40	34	40–44
yhdistetyissä kuljetuksissa	36–60	28–40	28–40	34	40–44

2 KULJETUSKETJUJEN NYKYINEN KYSYNTÄ JA POTENTIAALIT

Yhteenveto

Suomen tavaraliikenne muodostui vuonna 2001 noin 465 milj. tonnin kuljetuksista, joista kansainvälisiä kuljetuksia oli noin 100 milj. tonnia ja kotimaan sisäisiä kuljetuksia noin 365 milj. tonnia. Näissä luvuissa on kaksi tai useampia kuljetustapoja sisältävät kuljetukset laskettu yhdeksi kuljetukseksi. Erialaisten kuljetusketjujen osuus tonneista oli kansainvälisessä liikenteessä noin 45 % (45 milj. tonnia) ja kotimaan sisäisessä liikenteessä noin 2 % (8 milj. tonnia).

Kansainväliset kuljetukset liittyvät lähes aina merikuljetuksiin, joissa intermodaalisten kuljetusketjujen volyymi oli noin 19 milj. tonnia ja multimodaalisten kuljetusketjujen volyymi noin 27 milj. tonnia. Intermodaaliin merikuljetuksiin liittyvät maakuljetukset hoidetaan Suomessa lähes yksinomaan maanteitse. Sen sijaan multimodaalissa kuljetusketjuissa tie- ja rautatiekuljetusten käyttö on lähes yhtä yleistä.

Kansainvälisessä liikenteessä intermodaalikuljetusten potentiaalit¹⁴ muodostuvat pääasiassa yksikkötavaran merikuljetuksista, joiden volyymi oli vuonna 2001 noin 38 milj. tonnia (sisältää myös Venäjän transitokuljetukset). Tästä Suomen vientikuljetuksia oli lähes kolme neljäsosaa. Merikuljetusten ohella muita, mutta toistaiseksi vielä hyödyntämättömiä, intermodaalisten kuljetusketjujen potentiaaleja ovat Suomen ja Venäjän väliset yksikkötavaran kuljetukset. Suomen itäisessä liikenteessä yhdistettyjen kuljetusten käytön mahdollistaa Suomen ja Venäjän rataverkkojen yhteinen raideleveys.

Valinta multimodaalisten ja intermodaalisten kuljetusketjujen välillä tehdään kuljetuskustannusten ja palvelutasotekijöiden perusteella. Multimodaalisten kuljetusten etuna on pienet kuljetuskustannukset, minkä vuoksi niiden käyttö on yleistä suurten tavaramäärien, kuten perusteellisuuden tuote- ja raaka-ainekuljetuksissa. Vastavasti intermodaalisten kuljetusten etuina ovat nopeus, kuljetusvarmuus ja hyvä kuljetusten seurattavuus. Intermodaalissa ketjuissa kuljetettavia tavaroita ovat mm. kappaletavarat (kulutus- ja investointitavarat) sekä yhä suuremmissa määrin myös metsäteollisuuden tuotteet.

Kotimaan sisäisten kuljetusketjujen volyymi vuonna 2001 oli noin 8,5 milj. tonnia, josta intermodaalisia auto-juna-auto-kuljetuksia oli noin 0,4 milj. tonnia ja multimodaalisia auto-juna- sekä auto-alus/uitto-kuljetuksia runsas 8 milj. tonnia.

Kotimaan sisäisessä liikenteessä yhdistettyjen kuljetusten potentiaali arvioidaan 10–15 milj. tonnia. Tämä on 7–10 % kaikista yli 50 km:n pituisista tiekuljetuksista. Kotimaan sisäisessä liikenteessä multimodaalisten kuljetusketjujen pääasiallinen käyttökohde on raakapuun kuljetuksissa. Potentiaaleihin kuuluu myös muita pitkiä massatavaran kuljetuksia, joille on tärkeää pienet kuljetuskustannukset ja joissa ei voida käyttää suoraa rautatie- tai vesitiekuljetusta.

¹⁴ Intermodaalisten kuljetusten potentiaaleilla tarkoitetaan kuljetuksia, jotka soveltuvat tavaroiden käsittelyvyyden sekä kuljetusten taloudellisuus- ja palvelutasovaatimusten perusteella kuljetettavaksi suuryksiköissä.

2.1 Kansainvälinen liikenne

2.1.1 Kokonaisvolyymit

Suomen kansainvälinen tavaraliikenne muodostuu valtakunnan rajan ylittävistä meri-, tie- ja rautatie- ja lentokuljetuksista. Kuljetusten kokonaisvolyymi vuonna 2001 oli noin 99–103 milj. tonnia käytettävistä tilastoista riippuen. Valtakunnan rajan kahdesti ylittävät transitokuljetukset (5,7 milj. tonnia) sisältyvät edellä esitettyyn volyymiin vain kertaalleen. Kuljetustavoittain kansainväliset kuljetukset muodostuivat seuraavasti:

- Merenkululaitoksen tilastojen mukaan Suomen kansainvälisten merikuljetusten volyymi oli 84,5 milj. tonnia, josta Suomesta lähteviä kuljetuksia oli 39,6 milj. tonnia ja Suomeen saapuvia kuljetuksia 44,9 milj. tonnia. Lukuihin sisältyvä transitoliikenteen määrä oli viennissä 4,0 milj. tonnia ja tuonnissa 1,7 milj. tonnia. Tullin tilastoima merikuljetusten kokonaisvolyymi oli 80,2 milj. tonnia, josta Suomen vientiä oli 33,9 milj. tonnia, Suomen tuontia 40,8 milj. tonnia ja transitokuljetuksia 5,5 milj. tonnia. Tullin tilastoissa merikuljetusten volyymit ovat siten noin 4 milj. tonnia pienemmät kuin Merenkululaitoksen tilastoissa. Suurin ero koskee tuontia.
- Tullin mukaan Suomen kansainvälinen, maarajan ylittävä kuorma-autoliikenne oli 8,2 milj. tonnia. Tästä Suomesta lähteviä kuljetuksia oli 3,7 milj. tonnia (transiton osuus 1,4 milj. tonnia) ja Suomeen saapuvia kuljetuksia 4,5 milj. tonnia (transiton osuus 0,1 milj. tonnia).
- Tullin mukaan kansainvälisiä, maarajan ylittäviä rautatiekuljetuksia oli 16,0 milj. tonnia, josta Venäjältä saapuneita kuljetuksia oli 15,2 milj. tonnia (transiton osuus 3,8 milj. tonnia) ja Venäjälle lähteneitä kuljetuksia 0,8 milj. tonnia (transiton osuus 0,2 milj. tonnia). Lisäksi Tornion raja-aseman kautta länteen kuljetettiin noin 0,1 milj. tonnia.
- Suomen kansainvälisten lentokuljetusten määrä oli alle 0,1 milj. tonnia (vientä 48 000 tonnia ja tuontia 33 000 tonnia) (kuva 1).



Kuva 1. Suomen kansainvälinen tavaraliikenne (lähteet: Merenkulkulaitos ja Tulli).

2.1.2 Kuljetusten rakenne

Merikuljetukset

Kuljetusten rakennetta ja niiden soveltuvuutta erilaisiin kuljetusketjuihin voidaan tarkastella Merenkulkulaitoksen tavararyhmittelyyn perustuen. Tavarat voidaan niiden käsiteltävyyden ja yksiköitävyyden perusteella jakaa yksikkötavaraan ja irtotavaraan (massatavaraan). Yksikkötavaroilla tarkoitetaan tässä yhteydessä Merenkulkulaitoksen liikennetilastoinnin mukaan seitsemää tavararyhmää (kuva 2). Tyypillisiä yksikkötavaroita ovat metsäteollisuuden tuotteet, metallit ja sekalainen kappaletavara (mm. koneita ja kulutustavaroita).

Intermodaaliin kuljetusketjuihin soveltuvat parhaiten yksikkötavarat, joskin konteissa ja perävaunuissa voidaan kuljettaa myös massatavaroiksi luokiteltavia tavaroita (esim. pienet kemikaalikuljetuserät). Yksikkötavaroiden kuljetuksissa valinta intermodaalisten ja multimodaalisten kuljetusketjujen välillä perustuu kuljetuksilta vaadittaviin ominaisuuksiin. Intermodaalisten kuljetusketjujen etuja ovat nopeus, kuljetusvarmuus (mm. vähäiset kuljetusvauriot) ja kuljetusten hyvä seurattavuus kuljetusketjun aikana. Multimodaalisten kuljetusketjujen etuna on yleensä vahvojen tavaravirtojen mahdollistama hyvä kustannustehokkuus. Yleensä ottaen erilaisten palvelutasotekijöiden merkitys kuljetusjärjestelmän valinnassa on suurin painoonsa nähden arvokkaiden ja pilaantumisherkkien tavaroiden kuljetuksissa. Vastaavasti kustannustekijöillä on merkittävä painoarvo painoonsa nähden edullisten massatuotteiden kuljetuksissa.

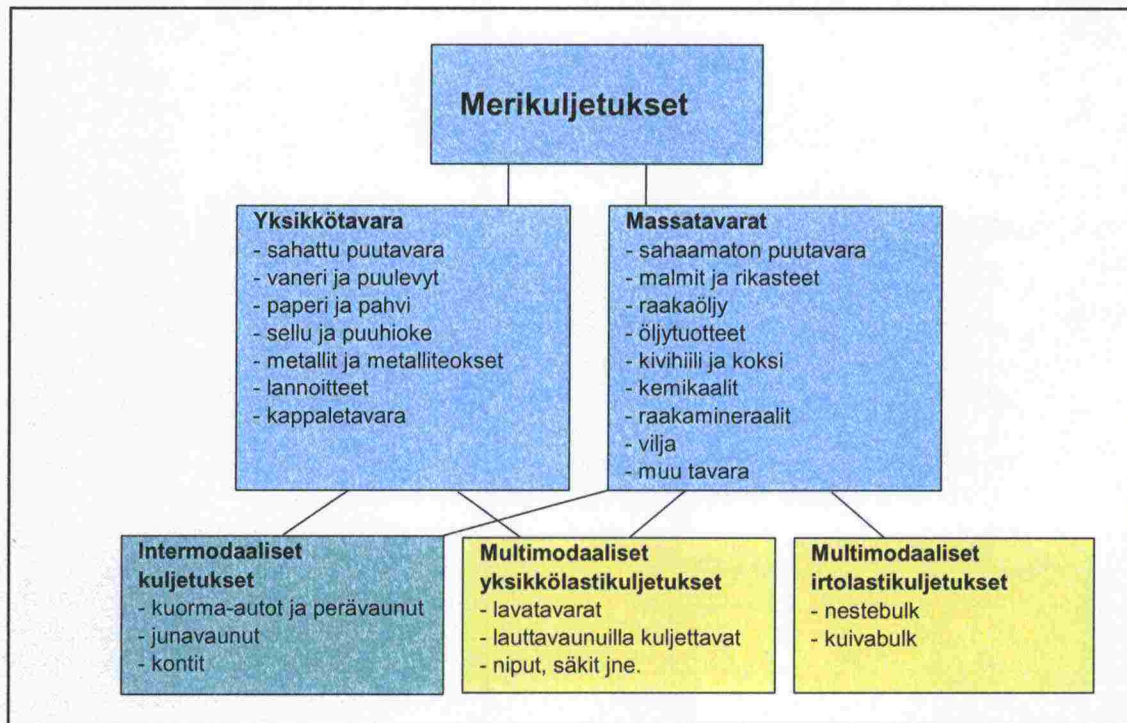
Massatavarat ovat yleensä irtolasteina (yksiköimättöminä) kuljetettavaa tavaraa, jota kuljetetaan erityisesti tätä varten suunnitelluilla aluksilla (säiliö-

alukset, proomut jne.). Tyypillisiä massatavaroita ovat raakapuu, kemikaalit, rikasteet, raakaöljy, vilja, hiili ja koksi.

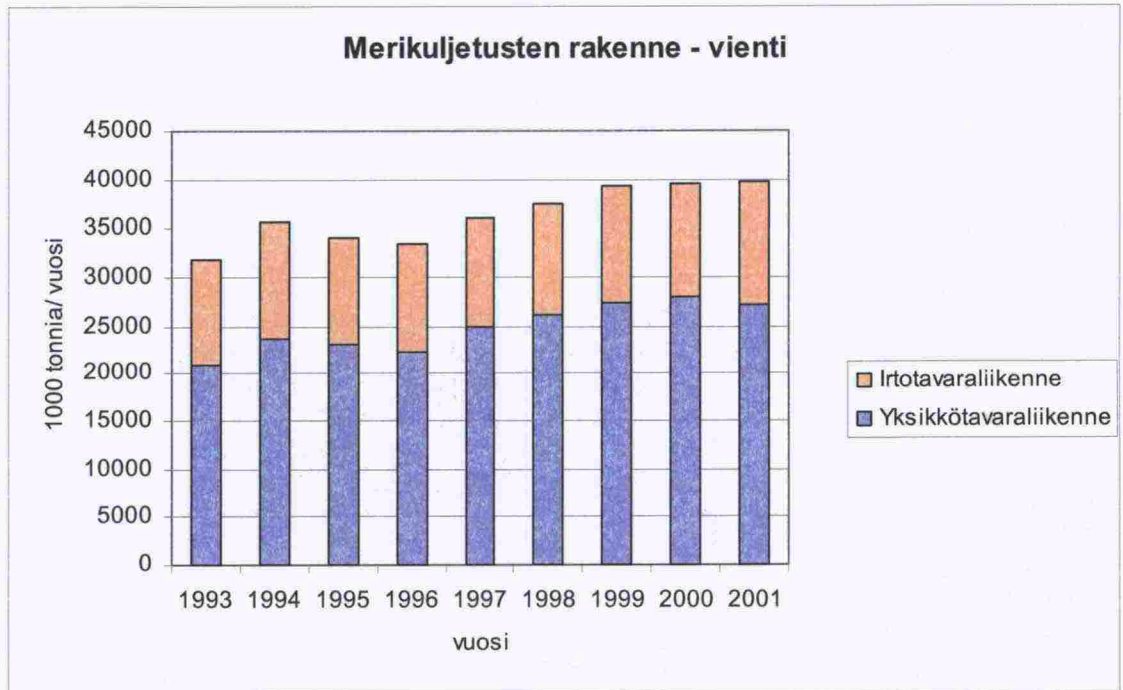
Vuonna 2001 Suomesta lähteneillä aluksilla vietiin yksikkötavaraa 27,1 milj. tonnia, josta Suomen omia vientikuljetuksia oli 26,4 milj. tonnia ja länteen suuntautuneita transitokuljetuksia 0,7 milj. tonnia. Vastaavasti Suomeen saapuneilla aluksilla tuotiin yksikkötavaraa 10,6 milj. tonnia, josta Suomen omia tuontikuljetuksia oli 8,9 milj. tonnia ja itään suuntautuneita transitokuljetuksia 1,7 milj. tonnia (kuvat 3–4).

Irtolastikuljetuksilla tavoitellaan erityisesti hyvää kustannustehokkuutta. Kuljetuksissa pyritään yleensä suuriin kuljetuseriin ja kuljetustehokkaan kaluston käyttöön. Kuljetusnopeudella ja muilla palvelutasotekijöillä on irtotavaroiden kuljetuksissa melko vähäinen merkitys.

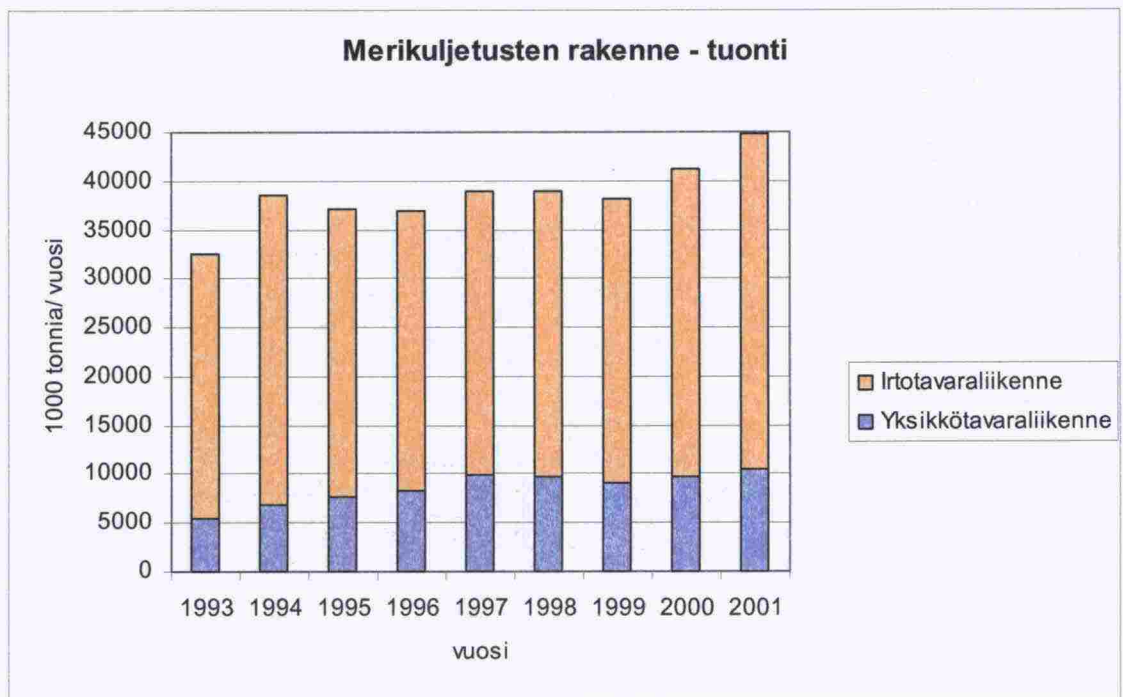
Meritse Suomeen saapuneissa kuljetuksissa irtotavaroiden osuus oli peräti 76 % (34,3 milj. tonnia). Sen sijaan Suomesta lähtevässä liikenteessä irtotavarakuljetusten osuus oli vain 32 % (12,5 milj. tonnia).



Kuva 2. Merikuljetusten rakenne; yksikkötavarat, massatavarat (irtotavarat) ja kuljetusketjuihin soveltuvat lastaustavat.



Kuva 3. Meritse tapahtuvan viennin jakautuminen yksikkötavaraan ja irtotavaraan vuosina 1993–2001 (lähde: Merenkululaitos).



Kuva 4. Meritse tapahtuvan tuonnin jakautuminen yksikkötavaraan ja irtotavaraan vuosina 1993–2001 (lähde: Merenkululaitos).

Tie- ja rautatiekuljetukset

Tullin tilastojen mukaan Suomen vienti vuonna 2001 maarajojen yli oli noin 3 milj. tonnia. Tästä yksikkötavaran kuljetuksia oli noin kaksi kolmasosaa. Maarajan ylittävän viennin pääkuljetustapa oli tiekuljetus, jonka osuus kokonaisvolyymistä oli noin 75 % (2,3 milj. tonnia). Lisäksi Suomesta Venäjälle hoidettiin noin 1,6 milj. tonnin transitokuljetukset, joissa kuorma-autokuljetusten osuus lähes 100 %.

Maarajan ylitse Suomeen tuotiin pääasiassa erilaisia irtotavaroihin luokiteltavia raaka-aineita, kuten raakapuuta, raakaöljyä, rikasteita ja kemikaaleja. Vuonna 2001 yksikkötavaroiden osuus oli 15,8 milj. tonnin tuontikuljetuksista alle miljoona tonnia. Maarajan ylittävän tuonnin pääkuljetustapa oli rautatiekuljetus, jonka osuus vuoden 2001 tonneista oli 72 % (11,4 milj. tonnia). Myös Venäjältä Suomen kautta kolmansiin maihin hoidetuissa 3,9 milj. tonnin transitokuljetuksissa pääkuljetustapana oli rautatiekuljetus (noin 97 % tonneista).

2.1.3 Kuljetusketjujen käyttö

Suomen saarimaisen aseman vuoksi on luonnollista, että Suomen kansainvälisistä kuljetuksista suurin osa on merikuljetuksia, joissa on yleensä kysymys vähintään kahdesta eri kuljetustavasta muodostuvasta kuljetusketjusta. Poikkeuksen muodostavat rannikolla sijaitsevien tuotanto- ja energialaitosten kuljetukset, joihin ei liity lainkaan maitse tapahtuvia liityntäkuljetuksia. Seuraavassa esitettävät kuljetusketjujen tarkastelut koskevat yksinomaan meritse tapahtuvia Suomen ulkomaankaupan ja kuljetuksia sekä Suomen satamien kautta tapahtuvia transitokuljetuksia.

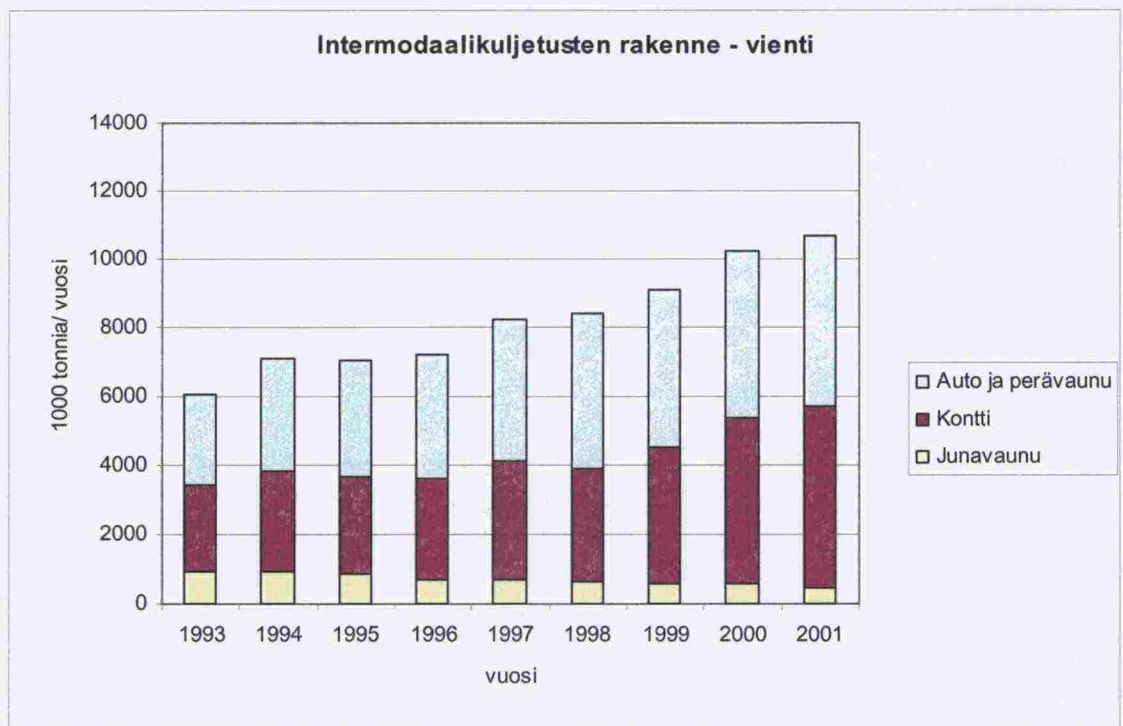
Intermodaaliset kuljetusketjut

Vuonna 2001 intermodaalisten merikuljetusten volyyymi (transito mukaan lukien) oli yhteensä 19,2 milj. tonnia. Tästä Suomen vientikuljetuksia oli 10,4 milj. tonnia, tuontikuljetuksia 7,1 milj. tonnia ja transitokuljetuksia 1,7 milj. tonnia (transitosta 1,4 milj. tonnia suuntautui itään ja 0,3 milj. tonnia länteen). Edellä esitettyihin lukuihin sisältyvät kaikki konttikuljetukset, vaikka osa kontituksesta tapahtui satamissa.

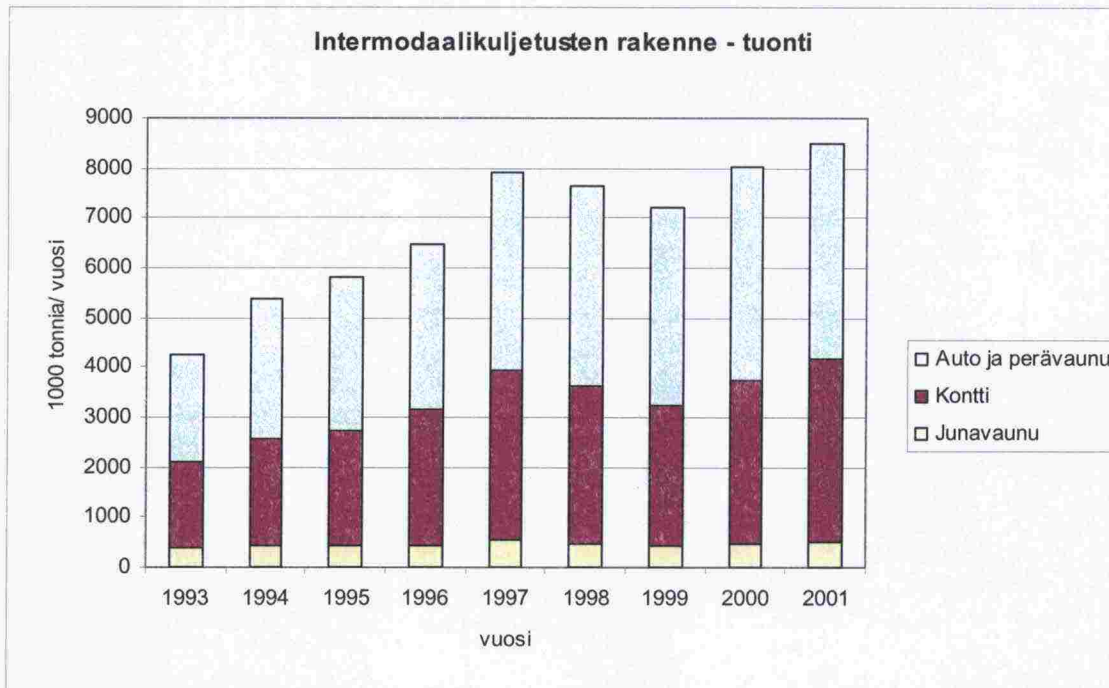
Intermodaalisten kuljetusten osuus Suomesta lähtevässä yksikkötavaraliikenteessä oli 39 % ja Suomeen saapuvassa yksikkötavaraliikenteessä 80 %. Kuljetussuuntien erilaisen intermodalisuusasteen taustalla on erot viennin ja tuonnin tavaralajijakaumien välillä. Suurin osa Suomeen tuotavista ja Suomen kautta Venäjälle menevistä yksikkötavaroista on erilaisia kulutus- ja investointitavaroita, joiden kuljetuserät ovat pieniä. Näissä kuljetuksissa vaaditaan yleensä suurta kuljetusnopeutta ja kuljetusvarmuutta, mikä voidaan parhaiten saavuttaa käyttämällä suuryksikköjä. Sen sijaan merkittävä osa Suomen yksikkötavaran vientitonneista muodostuu perusteellisuuden massatuotteista, kuten paperista, sahatavasta ja metalleista, jotka soveltuvat hyvin multimodaalisiin kuljetusketjuihin. Viennissä intermodaalisuuden osuutta on viime vuosina kasvattanut tyhjänä Venäjältä palaavien konttien hyödyntäminen metsäteollisuuden kuljetuksissa (konteille ei löydy riittävästi paluukuljetuksia Venäjältä).

Intermodaalisten merikuljetusten tärkein käyttökohde on lyhytmatkaisessa meriliikenteessä (ns. short sea shipping), jossa käytetään pääasiassa perävaunu-, kontti- ja kuorma-autokuljetuksia. Volyymiltään merkittävimpiä ovat Ruotsin, Viron, Saksan, Benelux-maiden ja Iso-Britanniaan merilinjat. Kuorma-autojen käytön painopiste on Pohjoismaiden ja Baltian liikenteessä, irto-perävaunujen ja konttien Manner-Euroopan ja Iso-Britannian liikenteessä. Viime vuosina tapahtuneet logististen toimintaympäristön muutokset ovat lisänneet erityisen nopeasti konttien käyttöä (kuvat 5–6).

Toinen intermodaalisten kuljetusten tärkeä käyttökohde on viime vuosina nopeasti kasvanut kaukomaiden liikenne, jossa käytetään yksinomaan kontteja. Konttien kuljetukset tapahtuvat pääasiassa syöttöliikenteenä Pohjanmeren satamien kautta, sillä Suomesta on vain harvoja suoria valtamerimerilinjoja. Suomessa konttien kuljetukset satamiin ja satamista hoidetaan lähes kokonaan tiekuljetuksina. Yhtenä syynä tähän on, ettei VR Cargo tarjoa teollisuudelle konttien kuorma- ja lastauspalveluja. Rautatiekuljetuksia käytetään jonkin verran TransSiperian rataa pitkin hoidettavissa Kaukoidän konttikuljetuksissa (transitokuljetuksia Suomen satamien kautta).



Kuva 5. Intermodaalisten kuljetusyksikköjen käyttö meritse tapahtuneissa vientikuljetuksissa (sisältää transiton) vuosina 1993–2001 (lähde: Merenkululaitos).



Kuva 6. Intermodaalisten kuljetusyksiköiden käyttö meritse tapahtuneissa tuontikuljetuksissa (sisältää transiton) vuosina 1993–2001 (lähde: Merenkululaitos).

Multimodaaliset kuljetusketjut

Multimodaalisilla kuljetusketjuilla on tärkeä rooli Suomen meritse tapahtuvassa viennissä sekä Suomen kautta länteen suuntautuviissa transitokuljetuksissa. Multimodaalisten kuljetusten kokonaisvolyymeista samoin kuin auto-laiva- sekä juna-laiva-kuljetusketjujen välisestä työnjaosta ei ole Suomen ulkomaankaupan osalta käytettävissä tilastotietoja. Näitä voidaan kuitenkin arvioida mm. tuotantolaitosten sijaintiin ja rautatiekuljetusten tavaravirtatietoihin perustuen.

Suomen ulkomaankaupan multimodaalisten kuljetusten volyymiksi vuonna 2001 arvioidaan noin 23 milj. tonnia, josta vientikuljetuksia oli noin 74 % (17 milj. tonnia) ja tuontikuljetuksia noin 16 % (noin 6 milj. tonnia). Arvioissa on otettu huomioon, että meritse tuotavista irtotavaroista merkittävä osa menee suoraan rannikolla olevan tuotantolaitoksen käyttöön tai varastoidaan ennen jakelua.

Viennissä juna-laiva-kuljetusketjun osuudeksi arvioidaan noin 45 % (8 milj. tonnia) ja auto-laiva-kuljetusketjun osuudeksi noin 55 % (noin 9 milj. tonnia). Vastaavasti tuonnissa laiva-juna-kuljetusten osuudeksi arvioidaan noin 15 % (1 milj. tonnia) ja laiva-auto-kuljetusten noin 85 % (noin 5 milj. tonnia).

Tyypillisiä multimodaalisten kuljetusketjujen vientitavaroita ovat metsä- ja perusmetalliteollisuuden tuotteet. Tuonnissa multimodaalisten kuljetusten tärkein käyttökohde on irtotavaroiden kuljetuksissa. Yksikkötavararoiden tuonnissa multimodaalisten kuljetusketjujen käyttö on vähäistä kuljetuserien

pienuuden ja tavaralajirakenteen vuoksi (suurin osa kulutus- ja investointitavaroita, joiden kuljetukset hoidetaan intermodaalisina kuljetuksina).

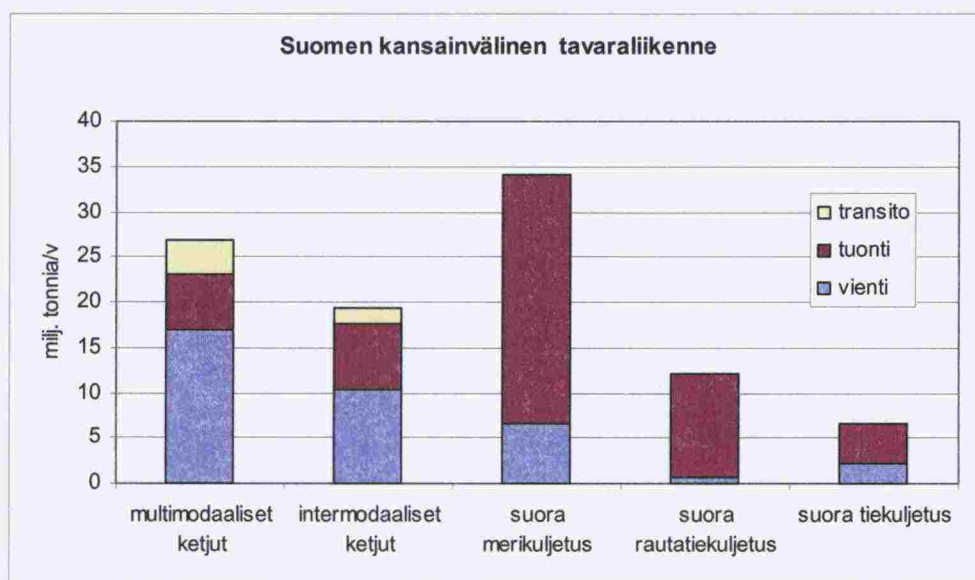
Tullin tilastojen mukaan multimodaalisia transitokuljetuksia oli 3,8 milj. tonnia, josta Venäjältä Suomen kautta länteen suuntautuvia kuljetuksia oli noin 95 %. Nämä pääosin irtotavaroista muodostuvat kuljetukset hoidetaan Venäjältä Suomen satamiin rautateitse.

Kuljetusketjujen merkitys

Kuljetusketjuilla on Suomen maantieteellisen sijainnin vuoksi tärkeä merkitys kansainvälisessä liikenteessä. Vuonna 2001 erilaisten kuljetusketjujen osuus kansainvälisen liikenteen 99–103 milj. tavaratonnista oli noin 45 % (noin 46 milj. tonnia). Tästä intermodaalisten kuljetusketjujen osuus oli noin 19 milj. tonnia ja multimodaalisten ketjujen osuus noin 27 milj. tonnia. Kuljetusten intermodaalisuusaste eli suuryksikkökuljetusten osuus meritse tapahtuvissa yksikkötavarakuljetuksissa oli noin 50 % (viennissä 39 % ja tuonnissa 80 %).

Intermodaalisiin merikuljetuksiin liittyvät maakuljetukset hoidetaan pääasiassa maanteitse. Sen sijaan multimodaalisissa kuljetusketjuissa käytetään tiekuljetusten rinnalla lähes yhtä yleisesti myös rautatiekuljetuksia (taulukot 2–3).

Ainoastaan yhden kuljetustavan sisältävät kansainväliset kuljetukset (noin 50 milj. tonnia) ovat pääasiassa raaka-aineiden aluskuljetuksia sataman yhteydessä toimiville teollisuus- ja energialaitoksille sekä raaka-aineiden suoria rautatiekuljetuksia Venäjältä metsä-, perusmetalli- ja kemianteollisuuden käyttöön (kuva 7).



Kuva 7. Suomen kansainvälisten kuljetusketjujen tavaravolyymit vuonna 2001.

Taulukko 2. Suomen ulkomaankaupan kuljetukset vuonna 2001 ja erilaisten kuljetusketjujen volyymit.

ULKOMAANKAUPAN KULJETUKSET	vienti (milj. tonnia)	tuonti (milj. tonnia)	yhteensä (milj. tonnia)
<i>Pääkuljetustapa valtakunnan rajalla</i>			
- merikuljetukset	33,9	40,8	74,6
- tiekuljetukset	2,3	4,4	6,7
- rautatiekuljetukset	0,7	11,4	12,1
- lentokuljetukset	0,0	0,0	0,1
- muut (mm. putki)	0,2	3,2	3,4
Yhteensä	37,1	59,8	96,9
<i>Intermodaaliset kuljetusketjut</i>			
- kontti, merikuljetus	4,9	2,4	7,3
- auto/ perävaunu, merikuljetus	5,0	4,2	9,2
- junavaunu, merikuljetus	0,5	0,5	1,0
- kontti, rautatiekuljetus	0,0	0,0	0,0
- auto/perävaunu, rautatiekuljetus	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	10,4	7,1	17,5
<i>Multimodaaliset kuljetusketjut (arvio)</i>			
- auto-laiva	n. 9	n. 5	n. 14
- juna-laiva	n. 8	n. 1	n. 9
Yhteensä	n. 17	n. 6	n. 23
KAIKKI KULJETUSKETJUT	n. 27,4	n. 13,1	n. 40,5

Taulukko 3. Suomen transitokuljetukset vuonna 2001 ja erilaisten kuljetusketjujen volyymit (lähteet: Tilastokeskus ja Merenkululaitos).

TRANSITOKULJETUKSET	länteen (milj. tonnia)	itään (milj. tonnia)	yhteensä (milj. tonnia)
<i>Pääkuljetustapa maarajalla</i>			
- merikuljetus	3,9	1,6	5,5
- tiekuljetus	0,1	1,4	1,5
- rautatiekuljetus	3,8	0,2	4,0
Yhteensä	3,9	1,6	5,5
<i>Intermodaaliset kuljetusketjut</i>			
- auto/ perävaunu, meri-tiekuljetus	0,0	0,1	0,1
- kontti, meri-tiekuljetus	0,1	1,3	1,4
- kontti, meri-rautatiekuljetus	0,2	0,0	0,2
Yhteensä	0,3	1,4	1,7
<i>Multimodaaliset kuljetusketjut</i>			
- meri-rautatiekuljetus	3,6	0,2	3,8
Yhteensä	3,6	0,2	3,8
KAIKKI KULJETUSKETJUT	3,9	1,6	5,5

2.2 Kotimaan liikenne

2.2.1 Kuljetustapakohtaiset volyymit

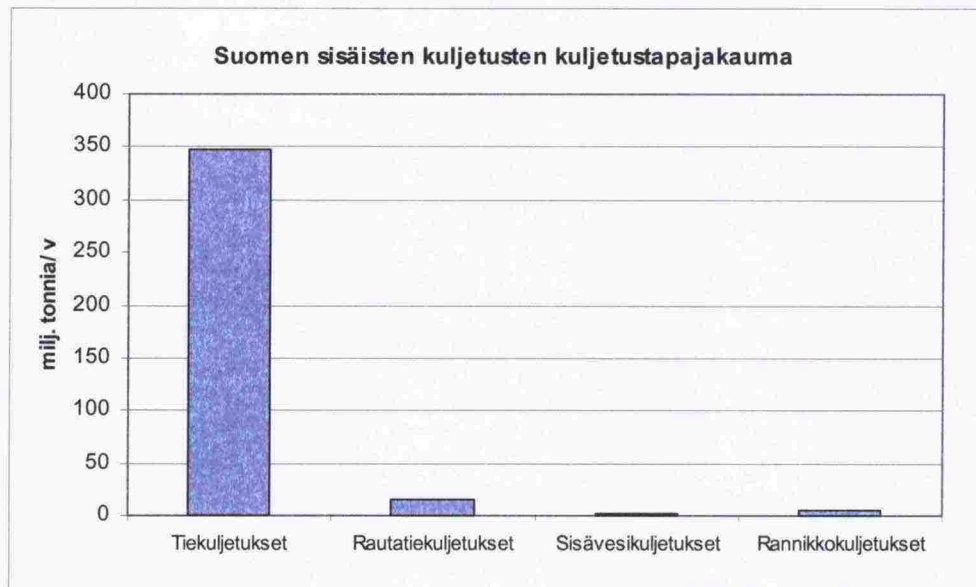
Suomen sisäisessä tavaraliikenteessä¹⁵ käytettävät pääasialliset kuljetustavat ovat tiekuljetus, rautatiekuljetus, uitto ja aluskuljetus.

Tilastokeskuksen tieliikenteen tavarankuljetustilaston mukaan suomalaisilla kuorma-autoilla vuonna 2001 kotimaan liikenteessä hoidetut kuljetukset olivat 373 milj. tonnia. Tähän lukuun sisältyvät kansainvälisiin merikuljetuksiin liittyvät tiekuljetukset, joissa suomalaista vetoautoa käytetään ainoastaan Suomen tieverkolla (vetoauto ei ylitä valtakunnan rajaa). Näiden kuljetusten (noin 25 milj. tonnia) vähentämisen jälkeen Suomen sisäisten tiekuljetusten volyymiksi saadaan noin 350 milj. tonnia. Luvusta puuttuvat ulkomaisten kuorma-autojen ns. cabotage-kuljetukset mutta niiden merkitys kokonaisvolyymin suhteen on vähäinen. Suomen sisäisistä tiekuljetuksista lähes puolet eli 158 milj. tonnia oli maa-ainesten kuljetuksia.

Kotimaan rautatiekuljetusten määrä vuonna 2001 oli 25 milj. tonnia. Kun luvusta vähennetään kansainvälisiin merikuljetuksiin liittyvät kuljetukset (n. 9 milj. tonnia), saadaan Suomen sisäisen liikenteen määräksi noin 16 milj. tonnia.

Merenkululaitoksen tilastojen mukaan vuonna 2001 kotimaan vesikuljetusten määrä oli 6,8 milj. tonnia, josta sisävesikuljetuksia oli 1,5 milj. tonnia ja merellä tapahtuvia ns. rannikkokuljetuksia 5,3 milj. tonnia. Lähes kaikki sisävesien kuljetukset ovat raakapuun uitto- tai aluskuljetuksia (uiton osuus 1,0 milj. tonnia) Rannikkokuljetuksista kaksi kolmasosaa on öljyn ja öljytuotteiden kuljetuksia (kuva 8).

¹⁵ Maan sisäiseen tavaraliikenteeseen luetaan kuljetukset ja kuljetusketjut, jotka tapahtuvat kokonaisuudessaan valtakunnan rajojen sisäpuolella.



Kuva 8. Suomen sisäisen tavaraliikenteen volyymit kuljetustavoittain vuonna 2001 (lähteet: Merenkulkulaitos, Ratahallintokeskus ja Tilastokeskus).

2.2.2 Kuljetusketjujen käyttö ja potentiaalit

Intermodaaliset kuljetusketjut

Lauttayhteyksien varassa olevia Manner-Suomen ja Ahvenmaan välisiä kuorma-auto- ja perävaunukuljetuksia lukuun ottamatta Suomen sisällä käytetään hyvin vähän intermodaalisia kuljetusketjuja. Käytännössä ainoa käytetty intermodaalijärjestelmä ovat yhdistetyt kuljetukset, jotka Suomessa alkoivat varsinaisesti vasta 1990-luvun puolivälissä. Vuotuiset kuljetusmäärät ovat tämän jälkeen kasvaneet varsin nopeasti. Vuonna 2001 volyymi oli noin 0,4 milj. tonnia.

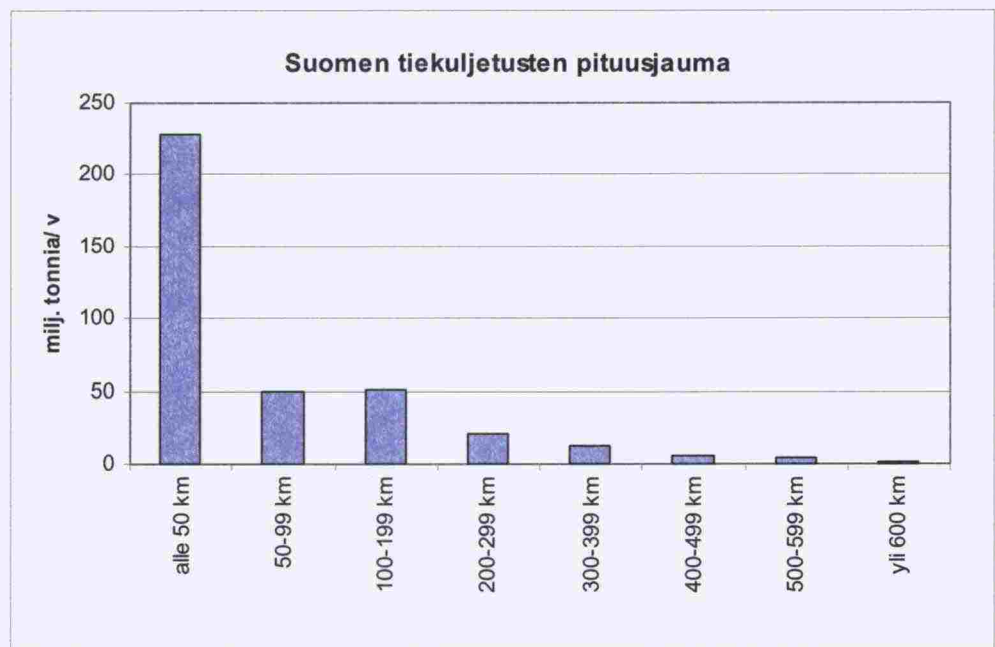
Yhdistetyissä kuljetuksissa pääasiallisesti käytettäviä suuryksiköjä ovat ajoneuvoyhdistelmät ja perävaunut. Sen sijaan kontteja ja vaihtokoreja käytetään vähän. VR Cargon yhdistettyjen kuljetusten asiakkaita ovat tiekuljetusyrietykset, jotka hyödyntävät kuljetusjärjestelmää mm. panimoteollisuuden tuotteiden, metallien ja sekalaisen kappale-tavaran kuljetuksissa. Tärkein kuljetusreitti on Oulu–Helsinki–Oulu (Ikkänen & al., 2002).

Kuljetustaloudellisten näkökohtien vuoksi yhdistettyjen kuljetusten potentiaaleihin voidaan laskea vain hyvin pitkät, vähintään 300–400 km:n mittaiset kuljetukset. Kannattavuuteen vaikuttaa osaltaan myös liityntäkuljetusmatkojen pituudet ja suunta. Potentiaalisia yhdistettyjä kuljetuksia on esim. tavaralinjaliikenteessä, postin ja kaupan runkokuljetuksissa sekä teollisuuden ja kaupan tuotekuljetuksissa.

Vuonna 2001 kaikkien pitkämatkaisten, yli 50 km:n pituisten tiekuljetusten volyymi oli 144 milj. tonnia (sisältää myös ulkomaankuljetukset). Kuljetus-

matkan pituuden suhteen yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvia yli 300 km:n pituisia tiekuljetuksia oli 23,6 milj. tonnia (kuva 9). Todellinen yhdistettyjen kuljetusten potentiaali on kuitenkin pienempi, sillä kuljetusjärjestelmän käyttöön ei aina ole mahdollisuuksia mm. rataverkon harvuuden vuoksi. Yhdistettyjen kuljetusten todelliseksi potentiaaliksi arvioidaan noin 10–15 milj. tonnia eli 7–10 % kaikista yli 50 km:n tiekuljetuksista. Yhdistettyjen kuljetusten nykyinen volyyymi on vain 3–4 % arvioidusta potentiaalista.

Suomessa yhdistettyjen kuljetusten perusongelmana on pitkien tavaravirtojen ohuus ja yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvien tavaravirtojen epätasapaino. Toisaalta myöskin yhdistettyjen kuljetusten nopean kasvun vuoksi vielä suuremman kasvun esteenä on ollut Oulun lastaus- ja purkausalueen kapasiteettipula. Tähän tuli kuitenkin parannus vuoden 2002 lopulla, kun Oulun Oritkarissa avattiin uusi yhdistettyjen kuljetusten terminaali, joka kaksinkertaisti kapasiteetin. Selvityksiin perustuvia konkreettisia yhdistettyjen kuljetusten kehittämismahdollisuuksia on todettu mm. Pohjois-Savon ja pääkaupunkiseudun välisessä tavaraliikenteessä (Liikenne- ja viestintäministeriö & al., 2002).



Kuva 9. Suomalaisilla kuorma-autoilla tapahtuvien tiekuljetusten pituusjauma vuonna 2001 (lähde: Tilastokeskus).

Multimodaaliset kuljetusketjut

Suomen sisällä multimodaalisia kuljetusketjuja käytetään pääasiassa raakapuun kuljetuksissa, joissa rautateitse tai vesitse tapahtuviin runkokuljetuksiin liittyy lähes aina alkukuljetusmuotona tiekuljetus. Raakapuun kuljetusketjun kannattavuus edellyttää vähintään noin 150–200 km:n pituisia runkokuljetusta, joka päättyy tuotantolaitoksen omalle pistoraiteelle tai vesivarastoon (jatkokuljetuksia maanteitse ei tarvita). Vuonna 2001 raakapuun auto-

junakuljetuksia oli noin 6,3 milj. tonnia ja auto–alus/uitto-kuljetuksia noin 1,5 milj. tonnia. Lisäksi rautateitse kuljetettiin noin 1,2 tonnia raakapuuta, joka siirtokuormattiin Pelkolan ja Uimaharjun tuontiterminaaleissa venäläisistä vaunuista kotimaisiin vaunuihin (tilastoitu kotimaan kuljetukseksi).

Muiden tavaralajien osalta multimodaalisia kuljetusketjuja käytetään hyvin vähän. Tällaisia ovat mm. sokerijuurikkaan auto–junakuljetukset (n. 0,2 milj. tonnia vuodessa) ja sotilaskuljetukset. Potentiaaleihin voidaan lukea myös muita maataloustuotteita (esim. vilja), rehut, eräät kivennäisaineet (esim. sementti ja talkki) ja turpeen kuljetukset. Arvio näiden tuotteiden volyymistä auto–juna-kuljetusketjuissa on 0,3–0,6 milj. tonnia (kuljetusketjutietoja ei ole saatavilla). Öljytuotteiden rannikkokuljetuksissa on kysymys tuotteiden jakelusta öljynjalostamolta rannikolla sijaitsevien varastojen kautta. Öljytuotteiden jatkojakelu hoidetaan tiekuljetuksina.

Kuljetusketjujen merkitys

Kuljetusketjuilla on Suomen sisäisessä liikenteessä vähäinen merkitys. Kun vähintään kaksi eri kuljetustapaa sisältävät kuljetusketjut lasketaan yhdeksi kuljetukseksi, oli Suomen sisäisen tavaraliikenteen volyymi vuonna 2001 noin 365 milj. tonnia. Tästä vain noin 8,5 milj. tonnia eli reilut 2 % oli erilaisissa kuljetusketjuissa tapahtuneita kuljetuksia. Suorien tiekuljetusten osuus tavaratonneista oli yli 90 %. Tärkeimpiä Suomen sisäisiä kuljetusketjuja olivat multimodaaliset raakapuun kuljetukset (auto–juna- ja auto–laiva/uitto-ketjut), joiden volyymi oli yhteensä noin 7,8 milj. tonnia. Intermodaalisten ketjujen eli yhdistettyjen kuljetusten volyymi oli vain 0,4 milj. tonnia, kun niiden nykyiseksi potentiaaliksi arvioidaan 10–15 milj. tonnia (kuva 10).



Kuva 10. Suomen sisäisten kuljetusketjujen tavaravolyymit vuonna 2001.

3 KULJETUSKETJUN TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSET

Yhteenveto

Suomen kansainvälisen ja kotimaisen kuljetuskysynnän määrään merkittävimmin vaikuttavia toimintaympäristön muutostekijöitä ovat yleinen taloudellinen kehitys ja tuotantorakenteen muutokset. Kuljetukset ovat taloudellisesta toiminnasta johdettua kysyntää. Viime vuosikymmenten kehitykselle on ollut ominaista, että Suomen kuljetussuoritteet ovat kasvaneet yleistä taloudellista kasvua hitaammin. Merkittävin syy tähän on Suomen tuotantorakenteessa tapahtuneet muutokset. Käynnissä oleva globalisoituminen näkyy ulkomaankaupan markkina-alueiden laajentumisena ja käytävissä kuljetusketjuissa niin, että nopeimmin kasvavat merikonttien kuljetukset sekä lentorahtikuljetukset.

Suomen tulevaisuuden taloudelliset kehitysnäkymät ovat melko suotuisat. Teollisuuden rakenteellisten muutosten odotetaan jatkuvan, joskin muutosnopeuden ennustetaan hidastuvan. Pitkälle jalostettujen tuotteiden kuljetuskysynnän kasvu tulee lisäämään täsmällisten ja nopeiden intermodaalikuljetusten kysyntää ja tarjontaa. Venäjän talouden odotetaan kasvavan nopeasti, minkä seurauksena maan vienti monipuolistuu. Suomen näkökulmasta tällainen kehitys merkitsee intermodaalisten transitokuljetusten kysynnän kasvua ja suuntatasapainon parantumista.

Tärkeimpiä erilaisten kuljetusketjujen kysyntään vaikuttavia logistisia megatrendejä ovat asiakaslähtöisyys, vaihto- ja käyttöomaisuuden minimointi, toimitusaikojen lyhentyminen, verkostoituminen sekä ovelta ovelle -toimitusten lisääntyminen. Näiden megatrendien vaikutukset näkyvät kuljetusmarkkinoilla mm. nopeiden ja täsmällisten kuljetusten kysynnän kasvuna, kuljetuserien pienentymisenä sekä kuljetusten keskittymisenä hyvän lähtötarjonnan omaaviin "kuljetusputkiin". Kuljetuskustannusten merkitys säilyy myös merkittävänä logistisena kilpailutekijänä, mutta sitä tarkastellaan yhä enemmän osana koko logistisen ketjun kustannuksia.

Suomen väestö on keskittymässä kasvukeskuksiin, jonne väestöä vetävät erityisesti korkeasti koulutetun nuoren väestön hyvät työmahdollisuudet. Samanaikaisesti Suomen väestörakenne vanhenee ja ikääntyvää väestöä muuttaa kaupunkiin. Tällainen kehitys vaikuttaa mm. kaupan jakelujärjestelmiin asutuskeskusten tavara-
virtojen vahvistuessa ja toisaalta maaseudun tavaravirtojen ohentuessa.

Ihmiset arvostavat ympäristöä säästäviä tuotanto- ja kuljetustapoja aikaisempaa enemmän. Ympäristöseikkojen korostuminen heijastuu yhä suuremmissa määrin myös elinkeinoelämän kuljetus- ja jakelujärjestelmiä koskeviin päätöksiin. Tieliikenteen ympäristölle aiheuttamat kasvavat ongelmat ovat keskeinen Euroopan unionin liikennepolitiikan lähtökohta. EU:n tavoitteena on ympäristöystävällisten rautatie- ja vesitiekuljetusten lisäämisen mm. kilpailun sääntelyä ja kuljetustapojen yhteistyötä kehittämällä. Tämä tulee heijastumaan erityisesti Suomen kansainvälisten kuljetusketjujen kehitykseen.

3.1 Globalisoituminen

Globalisaatio on 1980-luvulla alkanut maailmantalouden uusi kehitysvaihe, jossa yritykset muuttuvat kansainvälisiksi toimijoiksi, kauppa kansainvälistyy, suljetut taloudet avautuvat, pääomamarkkinat laajenevat ja vapautuvat jne. Globalisaation seurauksena taloudellinen ja muukin toiminta verkottuu. Suomalaisille yrityksille kaupan kansainvälistyminen on avannut uusia hankinta-alueita ja markkinoita.

Kansainvälisillä kuljetusmarkkinoilla globalisoitumisen vaikutukset näkyvät tavaravirtojen kasvuna ja globaalien toimitusverkkojen muodostumisena. Monet kansainväliset logistiikan palveluyritykset laajentavat voimakkaasti toiminta-alueitaan ja palvelutarjontaansa. Kehityksen vauhdittajina toimivat logistiikan palveluyritysten välisten kumppanuuksien ja yhteenliittymien sekä näiden palveluyritysten avainasiakkaat, jotka laajentavat toimintaansa globaalisti. Globalisoitumisen on arvioitu lisäävän kaikkien kuljetustapojen kysyntää, mutta ennen kaikkea sen on arvioitu lisäävän kansainvälisiä lentokuljetuksia ja meritse tapahtuvia konttikuljetuksia.

3.2 Suomen taloudellinen ja tuotantorakenteellinen kehitys

Kuljetusketjujen kysynnän kannalta keskeisiä taloudellisia taustamuuttujia ovat:

- teollisuustuotanto,
- tuotantorakenne,
- kotimainen kysyntä,
- vienti ja
- tuonti.

Kuljetukset ovat on ns. johdettua kysyntää, jonka määrään vaikuttaa viime kädessä lopulliseen kulutukseen menevien hyödykkeiden määrä. Tuottaakseen lopulliseen kysyntään meneviä hyödykkeitä, teollisuuden toimialat käyttävät tuotantoprosessissaan "panoksina" muiden toimialojen tuotteita. Nämä panokset tuotetaan joko kotimaassa tai ne tuodaan ulkomailta. Tavarankuljetusten määrälliseen kehitykseen vaikuttaa siten ennen kaikkea Suomen kansantalouden kehitys eli kuinka Suomen kokonaistuotanto, sen rakenne, tuotteiden kotimainen kysyntä, vienti ja tuonti kehittyvät.

Kuljetusketjujen kehittämisen kannalta kansainvälisellä kaupalla eli viennillä ja tuonnilla on keskeinen merkitys. Kansainvälisen kaupan merkitys niin Suomen kuin koko maailman taloudessa on kasvanut mm. kaupan vapautumisen, tullien alenemisen ja tuotannon erikoistumisen vuoksi. Suomen ulkomaankauppa on kasvanut selvästi kansantalouden kasvua nopeammin. Tuonnin osuus vuoden 2001 maamme kokonaistarjonnasta oli 24 % (43 mrd €) ja viennin osuus maamme kokonaiskysynnästä oli 30,4 % (54,5 mrd €). Tällainen kehitys on näkynyt selvästi Suomen vaihtotaseen ylijäämäisyytenä.

Suomen viennin suotuisaa kehitystä (taulukko 4) on vauhdittanut Suomen sähköteknillisen teollisuuden tuotteiden hyvä kilpailukyky maailman kasvavilla matkapuhelinmarkkinoilla. Myös Suomen perinteisillä perusteollisuuden toimialoilla on kansainvälinen kilpailukyky säilynyt hyvänä. Esimerkiksi metsäteollisuuden tuotteiden vientiä on voitu kasvattaa tuotantolaitosinvestoin-

tien, logistiikan kehittämisen sekä paperin ja kartongin maailmanlaajuisen kulutuksen kasvun vuoksi. Vastaavasti tuonnin ripeän kasvun taustalla on Suomen yleisen taloudellisen kasvun synnyttämä kulutus- ja investointi-hyödykkeiden kysynnän kasvu.

Taulukko 4. Suomen huoltotase vuonna 2001 ja volyymin vuosimuutokset vuosina 1992–2001 (lähde: Tilastokeskus).

	Vuosi 2001*		Volyymien vuosimuutos (%)									
	Mrd. €	%	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	*2000	*2001
Tarjonta												
Bruttokansantuote	136,0	76,0	-3,3	-1,1	4,0	3,8	4,0	6,3	5,3	4,1	6,1	0,7
Tuonti	43,0	24,0	0,6	1,3	12,8	7,8	6,4	11,3	8,5	4	16	0,1
Kokonaistarjonta	179,0	100,0	-2,6	-0,7	5,8	4,7	4,5	7,4	6,1	4	8,5	0,5
Kysyntä												
Vienti	54,5	30,4	10,3	16,7	13,1	8,6	5,8	14,1	8,9	6,8	20,1	-2,2
Kulutusmenot	96,4	53,9	-3,7	-3,5	1,9	3,6	3,7	3,7	4,1	3,4	1,8	1,4
– yksityiset	67,9	38,0	-4,4	-3,1	2,6	4,4	4,2	3,5	5,1	4	2,6	1,1
– julkiset	28,6	16,0	-2,4	-4,2	0,3	2,0	2,5	4,1	1,7	1,9	-0,2	2,1
Investoinnit	26,9	15,0	-16,7	-16,6	-2,7	10,6	8,4	11,9	9,3	3	3,9	4
– yksityiset	23,4	13,1	-19,3	-16,6	-3,4	13,9	8,0	11,3	11,6	4	5,5	4,6
– julkiset	3,5	2,0	-3,1	-16,9	0,6	-3,3	10,5	15,0	-1,4	-2,4	-5,4	0,8
Varastojen muutos	0,4	0,2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Kysyntäerät yhteensä	178,2	100,0	-2,7	-0,7	6,2	5,6	3,7	8,4	6,8	3,5	9	-0,1
– kotimainen kysyntä	123,8	69,2	-5,8	-5,7	3,7	4,4	2,9	6,0	5,8	2	3,7	1
Tilastollinen ero	0,8		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

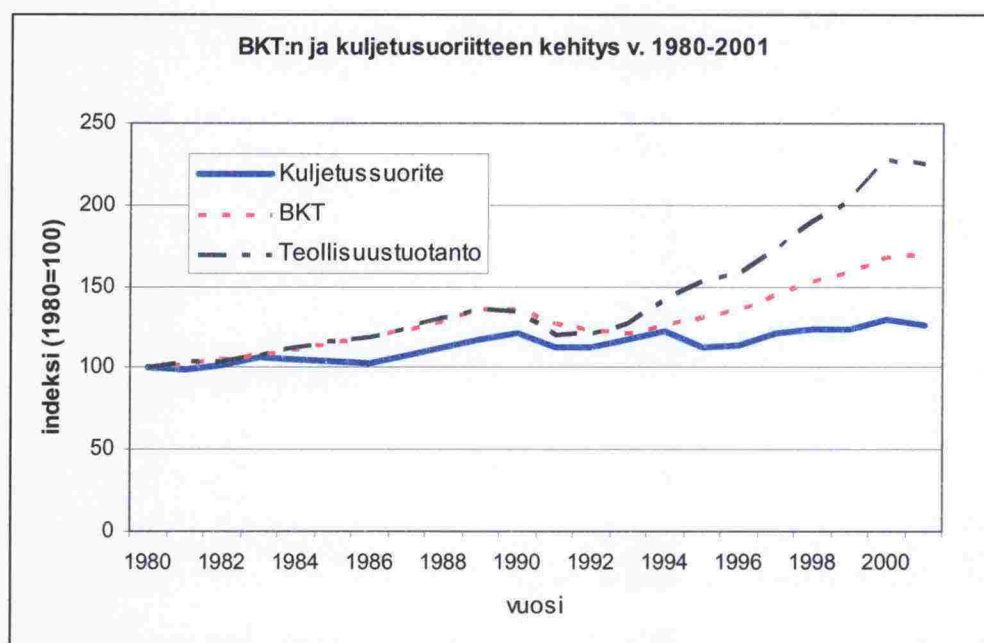
* ennakkotieto

Teollisuuden rakenne ja sijoittuminen

Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana Suomen sisäisten kuljetusten suorite on kasvanut noin 30 %, kun Suomen bruttokansantuote on kasvanut noin 70 % ja teollisuustuotanto yli 100 %. Kuljetussuoritteiden kasvu suhteessa Suomen taloudelliseen kehitykseen on ollut poikkeuksellisen hidasta 1990-luvun puolivälin jälkeen (kuva 11). Yhtenä syynä tähän on teollisuudessa tapahtunut nopea rakennemuutos, minkä seurauksena korkean teknologian tuotantoalat, erityisesti sähköteknillinen teollisuus, on noussut yhdeksi tärkeimmistä tuotantoaloista metsä- ja metalliteollisuuden toimialojen rinnalle. Kun vuonna 1995 perusteollisuuden liikevaihto oli lähes kaksinkertainen verrattuna korkean teknologian tuotteita valmistavan teollisuuden liikevaihtoon, ovat molempien teollisuudenalojen liikevaihdot nykyään lähes yhtä suuret (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2000b).

Teollisuuden rakennemuutos on lisännyt nopeiden ja täsmällisten kuljetusten kysyntää ja kuljetuserien pienentymistä. Korkean teknologian tuotteet ovat painoonsa nähden hyvin arvokkaita, minkä vuoksi niiden tuottamiseksi ja jakelemiseksi tarvittavat kuljetussuoritteet ovat hyvin pieniä esim. perusteollisuuden nähden. Kuljetussuoritteiden hitaaseen kasvuun on osaltaan vaikuttanut myös toimialojen sisäisen jalostusasteen kasvu, minkä seurauksena tavaroita kuljetetaan tonnimääräisesti vähemmän alan tuotannon arvonlisäystä kohti.

Metsäteollisuuden tuotannon kehitys ja sen alueellinen kohdistuminen ovat merkittävimpiä liikenneverkosten kuljetuskysynnän muutoksiin vaikuttavista tekijöistä. Viime vuosina tuotannon kasvun painopiste on ollut Kaakkois-Suomessa. Tehdyt investoinnit ovat perustuneet Venäjältä tuotavan raakaapuun hyödyntämiseen, sillä kotimaisen markkinapuun käyttöä ei voida enää merkittävästi lisätä. Suomen metsäteollisuuden suunnitelmissa on raakaapuun tuonnin lisääminen noin 8 milj. tonnilla vuoteen 2010 mennessä. Tuonnin kasvattamisen esteeksi ovat nousseet mm. Venäjän asettamat kuorma-autojen kokonaispainorajoitukset sekä Imatrankosken raja-aseman riittämätön kapasiteetti. Epävarmuutta raakaapuun tuontimahdollisuuksille aiheuttaa Saimaan kanavan vuokrasopimuksen päättyminen vuonna 2013.



Kuva 11. Suomen kuljetussuoritteiden¹⁶, bruttokansantuotteen ja teollisuustuotannon kehitys vuosina 1980–2001 (lähde: Tilastokeskus).

Tulevaisuuden kehitysnäkymät

Suomen taloudellisen kehityksen ennustaminen pitkällä aikavälillä on vaikeaa. Kehitykseen vaikuttavat Suomen ominen talouspoliittisten toimien ohella yleinen maailmantaloudellinen kehitys. Niin kotimaiset kuin kansainväliset tutkimuslaitokset ulottavat taloudellista kehitystä koskevat ennusteensa vain vuodeksi eteenpäin. Valtiovarainministeriö on vuonna 2001 tarkastellut poikkeuksellisesti talouspolitiikan haasteita tavanomaista pidemmällä aikavälillä (Valtiovarainministeriö, 2001). Tarpeen tällaiselle tarkastelulle on synnyttänyt väestömme kansainvälisesti poikkeuksellisen nopeaksi ennakoitu ikääntyminen, joka vaikuttaa työmarkkinoihin, julkiseen talouteen ja kansantalouden

¹⁶ Tieliikenteen tilastoinnissa tapahtui vuoden 1995 alussa muutoksia, jotka selittävät merkittävilta osin vuosien 1994 ja 1995 välillä tapahtuneen suoritteiden vähentymisen.

kasvuedellytyksiin. Kysymys ei ole varsinaisista ennusteista, vaan keskipitkän (v. 2001–2007) ja pitkän aikavälin (v. 2007–) skenaariotarkasteluista.

Valtiovarainministeriön keskipitkän aikavälin (2001–2007) skenaariossa bruttokansantuotteen oletetaan kasvavan vuoteen 2004 asti 3,3 % vuodessa ja hidastuvan sen jälkeen 2,2 %:iin vuodessa. Skenaarion yhtenä lähtökohtana on työn tuottavuuden hidastuminen, mitä selittää osittain elektroniikkateollisuuden kasvumahdollisuuksien tasoittuminen kotimaisten resurssien rajallisuuden, kysynnän normalisoitumisen ja lisääntyvän kilpailun vuoksi. Myös väestön ikärakenteen muutoksen arvioidaan alentavan tuottavuuden kasvuvauhtia. Kokonaistuotannon arvioidaan kasvavan vuoden 2007 jälkeen noin puolentoista prosentin vuosivauhtia. Skenaarion taustalla on tuoreimmat Eurostatin piirissä laaditut ennusteet väestönkehityksestä sekä työikäisen väestön ja nuorten ja vanhojen ikäluokkien kehityksestä (ennusteen mukaan väki maassamme alkaisi vähentyä 2020 luvun puolivälissä). Valtion taloudellisen tutkimuslaitoksen pitkän aikavälin ennusteen mukaan Suomen bruttokansantuote kasvaa vuoteen 2030 asti keskimäärin 2 % vuodessa (Ilmakunnas & al., 2001).

3.3 Suomen lähialueiden kehitys

Oma erityismerkityksensä on myös Suomen lähialueiden, erityisesti Venäjän taloudellisella kehityksellä, sillä Suomen liikenneinfrastruktuuri toimii yhtenä vaihtoehtoisena reittinä Venäjän ulkomaan kuljetuksille. Transitokuljetuksilla on huomattava taloudellinen merkitys varsinkin Kaakkois-Suomen kuljetus- ja huolintayrityksille, satamille, ahtausliikkeille ja muille logistiikan palveluyrityksille.

Nykyinen transitoliikenne voidaan jakaa kolmeen pääosaan eli Suomen kautta Venäjälle kulkevaan kontti- ja kuorma-autoliikenteeseen, Venäjältä Suomen satamien kautta länteen hoidettaviin raaka-aineiden kuljetuksiin sekä Suomen kautta hoidettaviin Kaukoidän konttikuljetuksiin TransSiperian radalla. Venäjän markkinoihin liittyen on mm. Kaakkois-Suomeen perustettu kansainvälisten yritysten jakelukeskuksia, jotka vastaavat mm. tuotteiden jakelusta ja markkinoinnista Venäjällä.

Suomen kautta kulkeva reitti kilpailee Venäjän kuljetuksista Venäjän omien satamien ja Baltian satamien kanssa. Näiden reittien väliseen kilpailukykyyn vaikuttavat monet eri tekijät, kuten rahtihinnat, infrastruktuurin ja logistiikan toimivuus, kuljetusvarmuus ja jopa valtioiden väliset poliittiset suhteet. Neuvostoliiton vientikuljetukset keskitettiin aikanaan maan hallussa olleisiin Baltian satamiin. Baltian maiden itsenäistyttyä ja Venäjän talouden romahdettua 1990-luvun alkupuolella, vähenivät Venäjän raaka-aineiden vientikuljetukset Baltian satamien kautta noin puoleen. Pieni osa Baltian kautta hoidetuista kuljetuksista siirtyi Suomen satamiin. Baltian maiden ja Venäjän poliittisen suhteiden normalisoiduttua ja Venäjän viennin lähtiessä kasvuun, saavuttivat Baltian satamat takaisin 1980-luvun lopun volyyminsä. Samanaikaisesti väheni transito Suomen kautta. Nykyisin Baltian satamien liikenne ylittää jo 100 milj. tonnia (sisältää myös maiden omat vienti- ja tuontikuljetukset). Nopeimmin liikennettä on kasvattanut Tallinnan satama, jonka liikenne on yli 30 milj. tonnia vuodessa. Sataman kasvusta suurin osa on raakaöljyn transitokuljetuksia (Ilikkanen et al., 2002).

Suomi on toistaiseksi EU:n ainoa valtio, jolla on maaraja Venäjän kanssa. Tämä on antanut Suomelle merkittävän edun kauttakulkumaana ja Venäjää palvelevien jakelukeskusten sijoituspaikkana. Baltian tulevan EU-jäsenyyden myötä Suomi menettää tämän edun. Toisaalta Baltian maiden EU-jäsenyys vaikuttaa suotuisasti maiden taloudelliseen kehitykseen ja palkkatasoon, minkä seurauksena Baltian maiden rahtihintataso lähenee Suomen tasoa, millä on suotuisa vaikutus Suomen reitin kilpailukyvyille.

Oma merkityksensä transitoliikenteen kehitykselle on myös Venäjän omien Suomenlahden satamien kehityksellä. Uhkana Suomen reitin kysynnälle ovat mahdolliset investoinnit kontti- ja lauttaliikenteen satamiin. Tällä hetkellä Venäjä on satsaamassa voimakkaasti energiavarojensa vientikuljetusjärjestelmiin, josta esimerkkinä ovat uusi Koiviston öljysatama ja Viipurin Uuraan sataman laajennus.

3.4 Alue- ja yhdyskunta- ja väestörakenne

3.4.1 Maan sisäinen muuttoliike

Väestön ja tuotannon alueellisesti epätasaisella kehityksellä eli aluerakenteellisilla muutoksilla on oma vaikutuksensa myös kaupan ja teollisuuden tavaravirtoihin ja jakelujärjestelmiin. Väestön keskittyminen kasvukeskuksiin on lisännyt asuntojen ja julkisten palvelujen tarvitsemien rakennusten (koulut, päiväkodit) rakennustarvetta ja on siten myös lisännyt kuljetusten tarvetta (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2000b).

Kasvukeskusten ympäristöön on rakennettu runsaasti automarketteja, joihin tuotteet jaetaan suurina erinä. Samalla päivittäistavaroiden liikkeiden määrä ja myynti keskustoissa on vähentynyt. Tämä on vähentänyt jakelun suoritteita jakelureittien suoristuessa ja käytettävän kaluston kasvaessa. Tuotteiden loppujakelu onkin jäänyt merkittävältä osin kuluttajien hoidettavaksi, mikä on lisännyt henkilöautoliikennettä. Samanaikaisesti haja-asutusalueiden palvelut ovat heikentyneet (mm. vähittäiskauppoja on lakkautettu), jolloin myös näiden alueiden ostomatkat ovat pidentyneet. Tapahtuneen kehityksen seurauksena kaupan jakelun kuljetussuoritteista aikaisempaa suurempi osa syntyy päätieverkolla. Väestön keskittyminen kaupunkiseuduille on osaltaan vaikuttanut näiden alueiden yhdyskuntarakenteen hajaantumiseen, mikä on osaltaan kiihdyttänyt automarkettien rakentamista.

Maan sisäinen muuttoliike vaikuttaa myös kuljetusketjujen toimivuuteen. Väestön keskittyminen kasvukeskuksiin lisää luonnollisesti myös näiden alueiden liikennettä. Nopeasti lisääntyvä henkilöautoliikenne kasvukeskusten jo nykyisinkin ruuhkaisella tie- ja katuverkolla aiheuttaa ongelmia varsinkin jakelukuljetuksille. Väestön keskittyminen kaupunkiseuduille vaikuttaa myöskin ratojen liikenteeseen, kun maankäyttöä pyritään tiivistämään ratojen varressa. Kasvavaa taajamajunaliikennettä varten tarvitaan lisää ratakapasiteettia. Tavarajunaliikenne voi joutua väistymään vuorokauden hiljaisimmille tunneille, mikä haittaa mm. yhdistettyjen kuljetusten aikatauluttamismahdollisuuksia elinkeinoelämän tarpeiden mukaisesti (nykyisin henkilöjunaliikenne on priorisoitu tavaraliikenteen edelle).

Väestön keskittyminen harvoin suuriin asutuskeskuksiin vahvistaa ja toisaalta myös ohentaa tavaravirtoja. Pitkissä asutuskeskusten välisissä runkokuljetuksissa on tavaravirtojen vahvistumisen vuoksi saavutettavissa kuljetustaloudellisia hyötyjä. Vahvat tavaravirrat luovat myöskin aikaisempaa paremmin taloudellisia mahdollisuuksia ympäristöystävällisille yhdistetyille kuljetuksille. Maaseudun tavaravirtojen ohentuessa jakelun rationalisoiminen esimerkiksi tavaravirtoja yhdistelemällä tulee entistä tärkeämmäksi.

3.4.2 Väestön ikääntyminen

Samanaikaisesti maan sisäisen muuttoliikkeen kanssa on Suomen väestö ikääntymässä, kun toisen maailmansodan jälkeen syntyneet ns. suuret ikäluokat siirtyvät eläkkeelle. Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan ikääntyneiden (yli 64-vuotiaiden) osuus Suomen väestöstä tulee vuonna 2020 olemaan noin 23 %, kun vastaava osuus on nykyisin noin 15 %. Väestön ikärakenteen kehitykselle on ominaista myöskin sen alueellinen epätasaisuus. Kasvukeskuksiin muuttajat ovat yleensä nuorta väestöä. Samanaikaisesti muuttotappioista kärsivän maaseudun väestö on vanhenemassa. Väestön ikärakenteen alueellinen kehitys tulee vaikuttamaan myös kulutus-tavaravirtoihin, kun eniten kuluttava nuori väestö keskittyy kasvukeskuksiin. Toisaalta on myös arvioitu, että osa vanhuksista muuttaa kaupunkien keskustoihin hyvien palveluiden lähelle.

3.5 Logistiset toimintatavat

3.5.1 Tuotannon ja logistiikan yleiset kehityssuunnat

Logistiikan megatrendit ovat elinkeinoelämän keskeisiä kehityskulkuja, joilla ne pyrkivät parantamaan kilpailukykyään globaaleilla markkinoilla. Pääkaupunkiseudun tavaraliikenteen logistiikkaselvityksen mukaan tällaisia megatrendejä ovat (YTV, 2002):

- asiakaslähtöisyys (mm. räätälöinti ja lisäarvopalvelut),
- toiminnan segmentoituminen tärkeimpiin asiakasryhmiin,
- toiminnan keskittämien ydinosaamisalueelle,
- verkostoituminen (mm. kysyntä- ja tarjontaverkostojen hallinta),
- ulkoistaminen (mm. kuljetus- ja alihankinta ja varastointi),
- vaihto- ja käyttöomaisuuden käytön tehostaminen,
- nimikkeistön ja toimittajien määrän vähentäminen,
- toiminnan suunnittelu tuotteen elinkaaren mukaan,
- jakelu- ja kuljetusjärjestelmien kehittäminen (mm. varastoinnin ja tavaravirtojen keskittäminen ja yhdistäminen terminaaleissa, suorien asiakastoimitusten yleistäminen ja intermodaalisuuden lisääntyminen),
- toimitusajan lyhentyminen (mm. asiakaslähtöiset toimitukset, säännölliset ja tiheät kuljetukset terminaalien välillä),
- citylogistiikka (mm. minimoidaan ympäristörasitukset, vähennetään kaupunkiliikennettä),
- kierrätys (kierrätyksen kytkeminen materiaalivirtaan, jakelulogistiikan kaksisuuntaisuus) ja
- elektroninen kaupankäynti ja liiketoiminta (tietoverkoissa tapahtuva ostaminen ja myynti).

3.5.2 Toimialoittaisia erityispiirteitä

Seuraavassa on esitetty logistiikkaselvityksen 2001 (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2001) mukaan logistiikan kehityksen toimialoittaisia erityispiirteitä. Toimialakohtaisten tarkastelujen yhteydessä on esitetty tämän selvityksen yhteydessä tehtyjä arvioita logististen muutosten vaikutuksista tavaravirtoihin.

Suomen **perusteellisuudessa** eli raskaassa vientiteollisuudessa toimitusketjun kokonaisajattelun merkitys tulee kasvamaan ja sen merkitys tulee lisääntymään logistiikan suunnittelussa. Toiminnassa korostuu toimitusketjun osaoptimoinnin välttäminen ja ehkäiseminen. Kokonaislogistiikan hallinta merkitsee, että yritykset pyrkivät optimoimaan tuotantokapasiteettiaan ja toimitusverkkoaan esimerkiksi tuote- ja tuotantoyksikkötasolla. Tämä edellyttää kapasiteettitarpeen ennustamista sekä kapasiteetin yhdistämistä ja optimointia tuotantolaitosten välillä. Kehityskkeinona käytetään materiaalivirtojen suunnittelua. Raskaalle vientiteollisuudelle logistiikkatoimintojen ulkoistaminen ja logistiikkatoimintojen valinta ovat merkittäviä päätöksiä. Tulevaisuudessa toimintoja tullaan todennäköisesti keskittämään yhä harvemmille mutta sitäkin tiiviimmässä yhteistyössä toimiville kumppaneille pitkäaikaisin yhteistyösopimuksin. Osa yrityksistä haluaa itse jatkossakin hallita ja ohjata toimitusverkkoaan, osa on valmis luopumaan tästäkin.

Vaikutuksia tavaravirtoihin

Helsingin ja Turun satamia lukuun ottamatta metsäteollisuudella on keskeinen rooli yleisten satamien palvelutarjonnassa, sillä merilinjat muodostuvat kansainvälisten metsäyhtiöiden jakelujärjestelmien mukaisesti. Yleisenä suuntana on ollut tavaravirtojen keskittäminen, mikä merkitsee, että metsäyhtiöt käyttävät yhä harvempia kotimaisia ja ulkomaisia satamia. Tämä kehitys on jo pääosin tapahtunut, mutta sen arvioidaan jatkuvan myös tulevaisuudessa. Kysymys on strategisista päätöksistä, joihin yhtiöt sitoutuvat mittavin investoinnin pitkäksi aikaa.

Kokoonpanoteollisuuden (koneita ja laitteita valmistava teollisuus sekä sähkö- ja elektroniikkateollisuus) logistiikan kehityksessä korostuu toimitusverkon informaation hyödyntäminen logistiikan toimintojen ohjauksessa. Toimitusverkon laajuiset kehitystoimet ovat samantyyppisiä kuin perusteellisuudella, mutta näkökulma on laajempi ulottuen asiakkaista ensimmäisen ja toisen portaan kumppaneihin ja tavarantoimittajiin. Varastoihin sitoutunutta pääomaa pyritään edelleen alentamaan, läpimenoaikoja lyhentämään ja materiaalikiertoa nopeuttamaan tiedon siirtoa ja tehokkaampaa ohjausta käyttämällä. Logistiikan palveluyritysten tiivis ja tehokas integrointi kaikissa toimitusverkon toiminnoissa on logistiikan kehittämisen avaintekijöitä. Kokoonpanoteollisuuden logistikassa palveluyritykset voivat tuottaa lisäarvoa tehokkaalla tiedonvaihdolla ja joustavalla toiminnalla. Yhtenä esimerkkinä tästä on yhteiskuljetusten hyödyntäminen toimialan yritysten sekä toimialan palveluyritysten välillä.

Vaikutuksia tavaravirtoihin

Kokoonpanoteollisuus toimii maailmanlaajuisilla markkinoilla niin alihankinnan kuin lopputuotekesyntään suhteen. Kansainvälisillä nopeilla ja verkottuneilla kuljetusketjuilla on tämän vuoksi alalle tärkeä merkitys. Kokoonpanoteollisuus toimii pääsääntöisesti ns. just in time-periaatteen mukaisesti, toisin sanoen alihankinnan kuljetusten on saavuttava täsmällisesti tuotantovaiheen tarpeeseen. Kuljetuksissa korostuu hyvän laadun merkitys (oikeaa ja virheetöntä tavaraa oikeaan aikaan perille). Tiekuljetukset on tärkein kuljetustapa kotimaan sisällä. Ulkomaankuljetukset hoidetaan joko kuorma-auto- ja konttikuljetuksina meritse tai lentorahtina.

Vähittäiskaupan, tukku- ja agentuuritoiminnan sekä elintarviketeollisuuden toimitusverkkojen kehittämisessä keskeisenä kehityssuuntana ovat yhdistetty jakelu ja tavaravirtojen yhdistäminen. Yhdistetyn jakelun ideana on yhdistää materiaalivirtoja yritysten sisällä sekä toimialojen, toimitusverkon ja mahdollisesti kilpailijoidenkin välillä. Läpivirtausperiaatteella toimivilla terminaaleilla pyritään vähentämään varastoon sitoutunutta pääomaa ja nopeuttamaan materiaalikiertoa. Vähittäiskaupan sekä tukku- ja agentuuritoiminnan toimialat ovat tietojärjestelmien ja tiedonsiirron hyödyntämisessä kärkijoukossa Suomessa. Kaupan toimialoilla järjestelmiä hyödynnetään mm. toimitusverkkojen ohjauksessa ennakkotietojen avulla. Internet-pohjaisen kuluttajatuotekaupan yleistymisen asettaa kaupan alojen logistiikalle aivan uusia vaatimuksia.

Vaikutuksia tavaravirtoihin

Kansainvälisten yritysten jakelu on keskittynyt muutamaaan pisteeseen Euroopassa. Tämän vuoksi useat Suomea palveleet jakelukeskukset ovat siirtyneet pois Suomesta pohjoiseen Saksaan, Tanskaan tai Etelä-Ruotsiin. Kun tavarantoimitukset on hoidettava yleensä 24–48 tunnin sisällä asiakkaalle, on seurauksena ollut tavaravirtojen keskittyminen sellaisille kuljetusputkille, joilla on tarjota vähintään päivittäinen tai tiheämpi lähtötarjonta. Tämän kehityksen seurauksena kuljetukset ovat keskittyneet Helsingin sekä Lounais-Suomen satamiin.

Rakennusalan, rakennusaineteollisuuden ja teknisen tukkukaupan toimitusverkkojen kehityksessä on nähtävissä samanlaisia kehityssuuntia kuin tukku- ja agentuuritoiminnan aloilla. Toisaalta vahva yhteys asiakaspuolella toimivaan teollisuuteen ja rakennusalaan tuo tekniseen tukkukauppaan myös teollisuusyritysten kaltaisia logistiikan kehitysmalleja. Teknisen tukkukaupan logistiikan päätrendejä ovat toimintojen ulkoistaminen ja lisääntyvä logistiikan palveluntarjoajien käyttö, terminaalityyppinen toiminta sekä sähköinen tiedonsiirto toimitusverkon yritysten ja organisaatioiden välillä. Rakennusosalalla sekä rakennusmateriaaliteollisuudessa uskotaan terminaalityyppisten rakennustyönmaiden toimitusten ja työmaakohtaisen materiaalivirran ohjaamisen yleistyvän jatkossa. Rakennusosalalla uskotaan löytyvän paljon kehityspotentiaaleja yhteisterminaalien ja yhteiskuljetusten soveltamisesta.

Logistiikan palveluyrityksissä keskeisenä tavoitteena on toimitusverkkojen tietojärjestelmä- ja tiedonhallintaratkaisujen kehittäminen. Myös globalisoituminen ja palvelutarjonnan kasvu ovat keskeisiä logistiikan palveluyritysten toimintaan vaikuttavia tekijöitä.

Vaikutuksia tavaravirtoihin

Logistiikan palvelu yritykset pyrkivät keskittymään tärkeimpien asiakkaidensa palveluun kumppanuusajattelun pohjalta, mikä mahdollistaa asiakkaille räätälöidyn palvelun. Esimerkiksi metsäteollisuuden ulkomaankuljetusketjuissa on pyritty parantamaan yhteistyötä kuljetus- ja ahtausliikkeiden sekä varustamojen välillä. Hyvällä suunnittelulla voidaan saada satamaan saapuva tavaravirta tasaiseksi, jolloin ahtausliikkeen toimintaa on voitu tehostaa ja alusten satama-ajat minimoitua.

Ulkomaan meriliikenteessä ovat varustamot yhdessä metsäteollisuuden ja intermodaalista kappaletavaraliikennettä harjoittavien logistiikkayritysten kanssa hakeneet kuljetuskustannussäästöjä keskittämällä metsäteollisuuden vienti- ja kappaletavaran tuontikuljetuksia samoihin satamiin, jolloin on voitu parantaa merilinjan viennin ja tuonnin tasapainoa. Tämä on johtanut yhä laajempaan ro-ro-liikenteen hyödyntämiseen erityisesti Itämeren sisäisessä liikenteessä. Tavaravirtojen keskittämällä pyritään takaamaan kappaletavarankuljetuksille tärkeä tiheä lähtöfrekvenssi. Osaltaan tällaiseen kehitykseen vaikuttavat myös logistiikkayritysten omistussuhteet.

3.6 Arvostukset

Ihmisten arvostukset muuttuvat ajan myötä. Kuljetustoimintaan vaikuttava muutos on ympäristöhaittojen ja kierrätyksen huomioon ottamisen lisääntyminen. Esimerkiksi paperin ostajat Suomen metsäteollisuuden päämarkkina-alueella, Länsi-Euroopassa, ottavat jo nykyisin hankintapäätöksissään huomioon paperin tuotanto- ja kuljetusketjun ympäristöystävällisyyden. Useat suomalaiset perusteollisuuden kuljetusten ostajat ovat ilmoittaneet käyttävänsä aina ympäristöystävällisempää kuljetustapaa, jos kuljetustapavaihtoehdot ovat muutoin tasavertaisia. Myös tuotteen lopullinen kuluttaja voi ympäristöystävällisiä tuotteita suosivilla ostopäätöksillään vaikuttaa tulevaan kuljetustapojen väliseen työnjakoon. Tosin tiedon saaminen tuotteen ekotaseesta on ainakin toistaiseksi ongelma.

Kiinnostus rautatiekuljetusten käyttöön on lisääntymässä myös tiekuljetusoperaattoreiden keskuudessa. Käyttämällä pitkällä runkokuljetusosuuksilla trailereiden ja ajoneuvoyhdistelmien kuljetuksissa rautateitä voidaan saavuttaa säästöjä polttoaineenkulutuksessa ja kaluston kunnossapito- ja korjauskustannuksissa. Vähenevä energiankulutus merkitse myös pienempiä pakokaasupäästöjä ilmaan. Yhdistettyjen kuljetusten käytön taloudellisuuteen tulee vaikuttamaan myös Euroopan unionin ajo- ja lepoaika-asetuksen muutosehdotuksen toteutuminen, mikä vaikeuttaisi erityisesti Suomelle tyypillisten pitkien tiekuljetusten hoitomahdollisuuksia (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2002a).

3.7 Euroopan unionin liikennepolitiikka

Euroopan unionin (EU) liikennepolitiikka voidaan nähdä yhtenä ulkoisena Suomen liikenteen toimintaympäristön muutostekijänä, vaikka Suomella onkin EU:n jäsenmaana oma vaikutusmahdollisuutensa myös harjoitettavan yhteisen liikennepolitiikan sisältöön.

EU:n liikennepolitiikan painopistealueita ollaan parhaillaan tarkistamassa. Euroopan komissio on syyskuussa 2001 julkistanut EU:n liikennepolitiikkaa käsittelevän valkoisen kirjan 'Liikennepolitiikka vuoteen 2010 asti: valintojen aika'. Tämän uusimman valkoisen kirjan pääteemana on liikenteen odotettavissa oleva kasvu ja siitä aiheutuvien ongelmien ratkaiseminen Euroopassa. Erityisesti Euroopan komissiota huolestuttaa liikennemuotojen kasvava epätasapaino. Tie- ja lentoliikenteen lisääntymisestä seuraa näiden liikenneverkkojen yhä vakavampi ruuhkautuminen, ja samaan aikaan rautateiden ja lyhyen matkan merenkulun tarjoamien mahdollisuuksien riittämätön hyödyntäminen jarruttaa todellisten vaihtoehtojen kehittämistä kuorma-autokuljetuksille. Ongelman ratkaiseminen edellyttää komission mukaan säännellyn kilpailun varmistamista eri liikennemuotojen välillä ja eri liikennemuotojen yhteistä kehittämistä niiden yhteiskäytön kehittämiseksi.

Komissio on valkoisessa kirjassaan asettanut EU:n liikennepolitiikalle seuraavat yleiset tavoitteet: ruuhkautumisen vähentäminen ja pullonkaulojen poistaminen, liikenteen ympäristöhaittojen, erityisesti hiilidioksidipäästöjen kasvun hillitseminen, ympäristöystävällisempien liikennemuotojen osuuden turvaaminen, tieliikenteessä kuolleiden määrän puolittaminen vuoteen 2010 mennessä, matkustajien oikeuksien ja palvelujen kehittäminen, EU:n laajentumisen aiheuttamiin liikenneongelmiin varautuminen ja yhteisön liittyminen kansainvälisiin organisaatioihin.

Osasyynä maantielikenteen jatkuvaan kasvuun pidetään liikenteen hinnoittelun puutteita, sillä kaikkia liikenteen ulkoisia kustannuksia ei ole otettu hinnoittelussa huomioon. Tähän on odotettavissa rakenteellisia muutoksia, jos Euroopan unionin tavoite ns. aiheuttaja maksaa-periaatteeseen siirtymisestä toteutuu. Periaatteen mukaan liikenteeltä perittyjen maksujen tulee kattaa ainakin liikennejärjestelmän käytöstä, mutta tarvittaessa myös osan kehittämisestä aiheutuvista kustannuksista. Toinen ammattimaista tieliikennettä koskeva puute on, ettei verotusta ja sosiaalilainsäädäntöä ole yhdenmukaistettu eikä nykyisiä sosiaali- ja turvallisuussääntöjä noudateta riittävästi. On todettu, että jotkut tiekuljetusyrietykset ovat äärimmäisessä kilpailutilanteessa alkaneet laiminlyödä työaikoja ja alueellisia ajorajoituksia koskevia sääntöjä sekä liikenneturvallisuuden peruseriaatteita.

Intermodaaliikenteeseen tukeutuminen on erittäin tärkeää kehitettäessä maantielikenteelle kilpailukykyisiä vaihtoehtoja. Komissio toteaa, että ensisijaisesti kuljetusketjuille varattujen liikennekäytävien rakentaminen vaatii korkeatasoista rautatieinfrastruktuuria ja kilpailurajoitusten poistamista rataverkolla. Koska sama ratainfrastruktuuri on sekä henkilö- että tavaraliikenteen käytössä, ovat tavarajunaliikenteen toimintamahdollisuudet Euroopassa varsin rajalliset. Komission mukaan investoineilla olisikin kannustettava ensisijaisesti tai kokonaan tavaraliikenteelle varattujen Euroopan laajuisten liikennekäytävien luomista asteittain. Satamien kiinnittäminen näihin käytäviin on erityisen tärkeää. Pahimpina kuljetusketjujen pullonkauloina komissio pitää kuitenkin terminaaleja, joiden kautta tavarat kulkevat jatkojalostukseen ja lo-

pulliseen määräpaikkaan tai joissa junien kokoonpanoa muutetaan. Intermodaaliterminalien järjestelyratapihoihin ja uudelleenlastauskalustoon tehtävät investoinnit ovat keskeisiä tekijöitä näiden pullonkaulojen poistamisessa.

Käytännössä intermodaaliliikenteen hyväksi on EU:ssa tehty varsin vähän; vain muutamista suursatamista on hyvät yhteydet rautatieverkkoon tai kanaaleihin. Tämän vuoksi kaikki sellaiset liikennemuodot, joiden kapasiteettimahdollisuudet ovat suuret, on yhdistettävä tehokkaasti hallittuun, kaikki palvelut integroivaan kuljetusketjuun. Erityisesti konttijärjestelmien yhteensopivuuden tekninen yhdenmukaistaminen asetetaan etusijalle.

Vuosina 1992-2001 komissio on myöntänyt avustuksia yhdistettyjen kuljetusten kokeiluhankkeisiin PACT-ohjelman (Pilot actions for combined transport) puitteissa. Komission tarkoituksena on korvata päättynyt PACT-ohjelma uudella Marco Polo-ohjelmalla, joka tähtää eri liikennemuotojen yhteiskäytön edistämiseen. Erityisesti ohjelma on tarkoitettu sellaisten ehdotusten tutkimiseksi, joilla rahtia voidaan siirtää tieliikenteestä muihin ympäristöystävällisempiin liikennemuotoihin (Euroopan yhteisöjen komissio, 2001).

4 KULJETUSKETJUJEN KYSYNNÄN KEHITYSNÄKYMÄT

Yhteenveto

Sekä kansainväliset että kotimaan sisäiset kuljetukset tulevat tonneissa mitattuna kasvamaan aikaisempia vuosikymmeniä hitaammin, vaikka Suomen talouden odotetaan jatkavan kasvuaan lähes viime vuosikymmenten tahtiin. Syynä ennustettuun kehitykseen on Suomen teollisuuden rakennemuutoksen jatkuminen. Koska "uudet toimialat" eivät synnytä merkittävää kuljetustarvetta, säilyttää perusteellisuus asemansa merkittävimpänä Suomen sisäisten ja kansainvälisten kuljetusten tarvitsijana.

Tuotantorakenteen muutos, kansainvälisen kaupan laajentuminen, asiakaslähtöisten pienten toimituserien kasvu sekä kiristyvät kuljetusten nopeus- ja kuljetusvarmuusvaatimukset tulevat lisäämään erityisesti kansainvälisessä liikenteessä intermodaalisten kuljetusten käyttöä. Suuryksikköjen käyttöön perustuvien kuljetusketjujen markkinaosuuden arvioidaan kasvavan meritse tapahtuvissa yksikkötavaran viennissä noin 10 vuoden aikajänteellä nykyisestä 39 %:sta noin 50–60 %:iin. Tuonnissa muutos tulee olemaan vähäisempi, sillä suuryksikkökuljetusten osuus yksikkötavara-liikenteessä on jo nykyisin noin 80 %. Nopeimmin tulevat kasvamaan konttikuljetukset, joiden arvioidaan osittain syrjäyttävän perävaunukuljetuksia Euroopan liikenteessä. Konttikuljetusten kasvua nopeuttavat konttien käsittelyn automatisoituminen sekä Venäjältä tyhjänä palaavien konttien hyödyntäminen metsäteollisuuden viennissä. Intermodaalisten kuljetusten yleistymisen arvioidaan lisäävän tavaravirtojen keskittymistä satamaverkolla.

Kuljetustapojen välisessä työnjaossa ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia (kuljetussuoritteissa mitattuna). Tuotantorakenteen muutosten ja jalostusasteen kasvun vuoksi tiekuljetusten merkitys kuitenkin kasvaa tavaroiden arvossa mitattuna. Samanaikaisesti tiekuljetusten tavaraerät pienenevät, jolloin kuorma- ja pakettiautojen autojen liikennemäärät kasvavat kuljetussuoritteita nopeammin. Perusteellisuuden tuotannosta riippuvainen rautatiekuljetusten kysyntä tulee kuljetussuoritteissa mitattuna kasvamaan lähes tiekuljetusten vauhtia. Rautatiekuljetuksia lisäävät erityisesti raakapuun tuonnin kasvu Venäjältä. Myös yhdistettyjen kuljetusten käytön ennakoidaan kasvavan suotuisasti. Kasvunopeuteen vaikuttavat mm., miten yhdistettyjen kuljetusten palvelutaso ja kustannukset tulevat kehittymään suoriin tiekuljetuksiin verrattuna. Multimodaalisten kuljetusten tärkein käyttöalue tulee säilymään raakapuun auto–juna sekä auto–alus/uitto-kuljetuksissa.

4.1 Kansainvälinen liikenne

4.1.1 Kuljetusvolyymit

Merikuljetukset

Meri- ja sisävesiväylien kehittämissuunnitelman 2003–2012 (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2002b) mukaan Suomen ulkomaankaupan merikuljetusten (ei sisällä transitoa) ennustetaan kasvavan vuoden 2001 noin 80 milj. tonnista noin 110 miljoonaan tonniin vuonna 2020 (keskimääräinen kasvu 1,7 %/vuosi). Ennusteen lähtökohtana oli, että Suomen bruttokansantuote kasvaa vuosittain keskimäärin 2,5 % ja energiaveropoliittiset keinot pitävät kivihiilen ja öljytuotteiden kysynnän lähes nykyisellä tasolla (päätöstä uuden ydinvoimalan rakentamisesta ei ollut ennustetta laadittaessa tehty). Intermodaalisiin ja multimodaalisiin merikuljetusketjuihin parhaiten soveltuvien yksikkötavaroitten volyymin kehitykseen vaikuttaa erityisesti metsäteollisuutemme tuotannon ja kansainvälisen kilpailukykyyn kehitys. Ennusteessa ei eritelty erilaisia intermodaalisia tai multimodaalisia kuljetusketjuja. Sen sijaan ennusteessa arvioitiin, että suuryksikkökuljetukset tulevat kasvamaan muita kuljetuksia nopeammin. Konttikuljetusten määrän arvioitiin jopa kolminkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä.

Konttiliikenteen kasvua koskevan arvion toteutuminen edellyttää suuryksikköliikenteen kokonaisvolyymin nopean kasvun ohella muutoksia suuryksikköjen välisissä markkinaosuuksissa (perävaunujen markkinaosuus tulee pienentymään). Konttikuljetusten nopean kasvun toteutumista tukevat varustamojen tekemät tilaukset suuriin konttialuksiin.

Rautatiekuljetukset

Rataverkon tavaraliikenne-ennusteen mukaan Suomen itäinen rautatieliikenne ilman kauttakululiikennettä kasvaa vuoteen 2010 mennessä nykyisestä 12,6 milj. tonnista 16,6 milj. tonniin eli keskimäärin 3,1 % vuodessa. Ennustettu kasvu kohdistuu lähes yksinomaan raakapuun tuontikuljetuksiin, sillä Itä-Suomessa toimivat metsäteollisuusyritykset tarvitsevat tuotannonsaan yhä enemmän tuontipuuta, sillä kotimaisen raakapuun käyttöä ei voida enää lisätä. Muita tärkeitä idästä rautateitse tuotavia tavaroita ovat raakaöljy, kaasut, kemikaalit ja rikasteet. Vuoden 2010 jälkeen kasvu hidastuu huomattavasti (ennustettu keskimääräinen kasvu vuosina 2011–2025 on 0,4 %/vuosi). Läntisten junalauttakuljetusten ja Torniossa Ruotsin maarajan ylittävissä volyymeissä ei odoteta tapahtuvan merkittävää kasvua. Junalauttakuljetusten (tavara lastattu koko matkan ajaksi junavaunuun) ennakoidaan säilyvän reilussa miljoonassa tonnissa. Sen sijaan multimodaalisiin merikuljetuksiin liittyvien rautatiekuljetusten ennakoidaan kasvavan merkittävästi. Kasvu kohdistuu lähinnä kemiallisen metsäteollisuuden vientikuljetuksiin. Rautateitse tapahtuvien transitokuljetusten ennustetaan pysyvän noin 4 miljoonan tonnin tasolla (Likkanen et. al, 2002).

Tiekuljetukset

Tiekuljetusten määrä tulee kasvamaan ulkomaankaupan yleisen kasvun ja merikuljetusten yksiköitymisen seurauksena. Merikuljetuksiin liittyvien maakuljetusten työnjaossa ei tule perusteellisuuden tuotteiden osalta tapahtumaan merkittäviä muutoksia tie- ja rautatiekuljetusten kesken. Viennin rakenteellisten muutosten vuoksi tiekuljetusten volyymin kasvu on todennäköisesti rautatiekuljetusten kasvua nopeampaa (kehitykseen vaikuttaa mm. eri toimialojen kuljetusintensiteetin kehitys, toisin sanoen, kuinka paljon tuotanto synnyttää kuljetuksia painossa tai suoritteissa mitattuna).

Maarajan ylittävässä liikenteessä merkittävin kasvu on odotettavissa idän suunnalla. Lyhyellä aikavälillä Venäjän taloudellinen kehitys lisää lännestä (myös Suomesta ja Suomen satamien kautta) saapuvia kulutustavaroiden tiekuljetuksia. Pitkällä aikavälillä, kun Venäjän tuotantorakenne monipuolistuu, kasvaa tiekuljetusten määrä oleellisesti myös länteen. Oma vaikutuksensa tuontikuljetusten määrään on myös Suomen metsäteollisuuden jatkuvasti kasvavalla raakapuun tarpeella, mikä lisää kaikkien kuljetustapojen kysyntää. Tiekuljetusten tulevaan rooliin liittyy kuitenkin epävarmuutta mm. Venäjän asettamien teiden painorajoitusten vuoksi.

Lentokuljetukset

Sähköteknillisen teollisuuden viennin kasvun ja kaupan globalisoitumisen vuoksi lentokuljetuksilla on Suomen ulkomaankaupassa jatkuvasti kasvava merkitys. Painoonsa nähden erittäin arvokkaat maailmanlaajuisille markkinoille menevät tuotteet vaativat toimituksilta erittäin suurta nopeutta, mikä on vain lentokuljetuksina mahdollista. On myös arvioitu, että lentoliikenteen voimakas kasvu mannerten välisessä liikenteessä voi johtaa runko- ja syöttöyhteysverkon uusiutumiseen, jolloin Suomi voi Euroopan ilmatilan ruuhkautuessa nousta lentokuljetuksissa gateway-asemaan (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2000b). Uhkatekijänä lentokuljetusten kasvuille ovat ympäristökysymykset, erityisesti hiilidioksidipäästöjen rajoittamistavoitteet, jotka liikenteen hinnoittelun muutosten kautta heikentävät lentokuljetusten kilpailukykyä.

4.1.2 Intermodaaliset ja multimodaaliset kuljetusketjut

Toimintaympäristön muutokset lisäävät erityisesti intermodaalisten merikuljetusten ja lentorahtikuljetusten käyttöä. Näillä kuljetusjärjestelmillä voidaan parhaiten vastata taloudellisen kehityksen, logistiikan ja globalisoitumisen asettamiin uusiin haasteisiin, jotka edellyttävät kuljetuksilta yhä suurempaa nopeutta täsmällisyyttä ja kuljetusvarmuutta. Suuryksiköiden käyttöönottoa edistää myös tavarankäsittelyn muuttuminen yhä mekaanisemmaksi ja automaattisemmaksi. Yksikköliikenteen tavaravirrat muuttuvat kasvavassa määrin ovelta ovelle -liikenteeksi, jossa on vain yksi vastuullinen operaattori (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2000c).

Kansainvälisissä kuljetuksissa käytettävien kuljetusketjujen valintaan vaikuttavat myös monet Suomesta riippumattomat päätökset, jotka heikentävät tiekuljetusten kilpailukykyä yhdistettyihin kuljetuksiin nähden. Kuljetusten siirtäminen raiteille (yhdistettyihin kuljetuksiin) on myös Euroopan unionin liikennepolitiikan keskeisiä tavoitteita.

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

Noin 10 vuoden aikajänteellä suuryksikkökuljetusten osuuden yksikkötavara-liikenteestä arvioidaan kasvavan viennissä nykyisestä 39 %:sta 50–60 %:iin. Suuryksikköjen kysynnän kasvun odotetaan kohdistuvan erityisesti konttiliikenteeseen ja niissä metsäteollisuuden vientikuljetuksiin. Muiden suuryksiköiden osalta kehityksen suunta on epävarmaa. Perävaunujen käytön kasvu tulee todennäköisesti hidastumaan tai jopa vähenemään, sillä perävaunukuljetusten arvioidaan menettävän markkinaosuuttaan konttikuljetuksille Euroopan liikenteessä. Junalauttakuljetusten volyymin kehitys on riippuvainen mm. Ruotsin kautta Manner-Eurooppaan kulkevan Scanlink-yhteyden kilpailukyyn kehityksestä Itämeren ylitse kulkeviin merilinjoin nähden.

Multimodaaliset kuljetukset tulevat säilymään myös tärkeänä osana Suomen ulkomaankaupan ja transitoliikenteen kuljetusjärjestelmiä. Esimerkiksi metsäteollisuuden viennissä multimodaaliset järjestelmät ovat myös tulevaisuudessa viennin jakelujärjestelmän runkona.

Metsäteollisuus on keskittämässä tavaravirtoja yhä harvempiin satamiin. Viime vuosina volyymiaan ovat kasvattaneet erityisesti Haminan, Kotkan, Hangon, Rauman, Kaskisten, Pietarsaaren, Oulun ja Kemin satamat. Keskitämällä on tavoiteltu vahvempien ja tasaisempien tavaravirtojen mahdollistamia logistisia kustannussäästöjä. Merenkurkun ja Perämeren satamat palvelevat ensisijaisesti satamien välittömässä läheisyydessä toimivia tuotantolaitoksia. Sen sijaan useimmat Etelä-Suomen satamat palvelevat laajasti eteläisen ja keskisen Suomen tuotantolaitoksia. Tämän vuoksi näiden satamien valtakunnalliset tie- ja ratayhteydet ovat kuljetusketjujen toimivuuden kannalta keskeisessä asemassa. Hangon satamalla on oma merkittävä rooli myös Helsingin ja Turun kanssa kilpailevana kappaletavarasatamana sekä autojen tuontisatamana. Vastaavasti Kotkan ja Haminan satamilla on vastaavasti oma erityismerkityksensä Venäjän konttiliikenteen satamina.

Metsäteollisuuden tavaravirroista lähes riippumattomia yleisiä suurehkoja satamia ovat Helsingin ja Turun ja Naantalın satamat. Yksikkötavara-liikenteessä nämä satamat palvelevat ensisijaisesti suuryksiköissä tapahtuvia kappaletavarakuljetuksia (mm. pk-teollisuuden vientituotteita ja erilaisia kulutustavaroiden vienti- ja tuontikuljetuksia). Näiden satamien "takamaana" on reittien tiheään lähtötarjonnan vuoksi koko Suomi. Kappaletavarakuljetusten hajautuminen on varsin epätodennäköistä, sillä esim. Perämeren satamien on vaikea tarjota tiheydeltään kilpailukykyistä lähtötarjontaa. Tuonnissa reittimuutokset edellyttäisivät myös muutoksia kaupan jakelukeskusverkostoon, joka on keskittynyt etelärannikon suursatamien läheisyyteen.

Transitokuljetusten rakenne tulee pitkällä aikavälillä muuttumaan niin, että multimodaalisten irtotavarakuljetusten osuus vähenee ja intermodaalisten kappaletavarakuljetusten osuus kasvaa. Samalla kuljetusten suuntajakauma tasapainottuu ja yhä suurempi osa myös länteen menevistä tavaroista kuljetetaan konteissa. Tiekuljetusten osuus transitoliikenteestä kasvaa, vaikka kontteja tullaan tulevaisuudessa kuljettamaan yhä suuremmissa määrin

myös rautateitse Vainikkalan raja-aseman kautta. Kuorma-autoilla tapahtuvan transiton kasvu kohdistuu suurimmaksi osaksi Kymenlaakson ja Vaalimaan väliselle E18-tien osalle. Rautateitse tapahtuvien irtotavarakuljetusten painopisteen arvioidaan rataverkolla siirtyvän Vainikkalasta Vartiuksen raja-aseman kautta kulkevalle Perämeren reitille. Perämeren reitin kysyntää arvioidaan lisäävän vuonna 2002 avattu uusi Murmanskin radan yhteys (Kotkoma–Lietmajärvi) sekä investoinnit Pohjois-Venäjän raaka-ainevarjojen hyödyntämiseen (taulukko 5).

Taulukko 5. Erilaisten kansainvälisten kuljetusketjujen yleiset kehitysnäkymät pitkällä aikavälillä.

Kuljetusketju	Kysynnän kehitys ja tärkeimmät reitit (satamat, maarajat)	Keskeisimmät liikennealueet
Intermodaaliset ketjut		
kontti, merikuljetus	kasvaa merkittävästi (Kotka, Hamina, Helsinki, Hanko, Turku, Rauma, Kemi)	Manner-Eurooppa, Iso-Britannia, kaukomaat, transito
auto/perävaunu, merikuljetus	kasvaa merkittävästi (Helsinki, Hanko, Turku, Naantali)	Pohjoismaat, Manner-Eurooppa, Iso-Britannia
kontti, rautatiekuljetus	kasvaa (Kotka, Hamina, Vainikkala)	transito (Venäjä ja Kaukoitä)
auto/perävaunu, rautatiekuljetus	lähtee käyntiin (Kotka, Hamina, Vainikkala)	Venäjä
Multimodaaliset ketjut		
auto-laiva	kasvaa/ pysyy ennallaan (kaikki yleiset satamat)	Manner-Eurooppa ja Iso-Britannia (perusteellisuuden tuotteet ja raaka-aineet), kaukomaat (raaka-aineet)
juna-laiva	kasvaa/ pysyy ennallaan (kaikki yleiset satamat, joilla ratayhteys, painopiste Etelä-Suomen satamissa)	Manner-Eurooppa ja Iso-Britannia (perusteellisuuden tuotteet ja raaka-aineet), kaukomaat (raaka-aineet), transito (irtotavarakuljetukset)

4.2 Kotimaan liikenne

4.2.1 Kokonaisvolyymit

Kotimaan sisäisten kuljetusten kehityksestä ei ole tehty pitkälle ulottuvia kaikki kuljetustavat kattavia ennusteita. Seuraavassa esitettävä kuljetuskysynnän kehitysarvio perustuu Valtiovarainministeriön laatimaan talouden pitkän aikavälin skenaarioon sekä muihin kuljetusten toimintaympäristöä koskeviin muutoksiin. Vastaava Suomen taloudellista kehitystä koskeva skenaario oli myös Ratahallintokeskuksen vuonna 2002 laatiman tavaraliikenne-ennusteen lähtökohtana.

Vuoteen 2025 ulottuvalla ajanjaksolla kotimaan tavaraliikenteen kasvun arvioidaan olevan viime vuosien kehityksen mukaisesti bruttokansantuotteen ja teollisuustuotannon kasvua hitaampaa. Kun bruttokansantuotteen kokonaiskasvuksi vuosina 2001–2025 ennakoidaan Valtiovarainministeriön skenaariolaskelman mukaisesti yhteensä noin 50 %, ennakoidaan kotimaan tavaraliikenteen suoritteiden¹⁷ kokonaiskasvuksi ko. aikavälillä noin 25 %.

4.2.2 Kuljetusmuotojen työnjako

Suomessa eri kuljetusmuotojen välinen työnjako on muotoutunut viime vuosikymmenten aikana varsin selkeäksi, eikä siihen ole odotettavissa suuria muutoksia. Merkittävin osa kotimaan sisäisen kuljetuskysynnän kasvusta on viime vuosikymmeninä kohdistunut tiekuljetuksiin. Suurin osa tiekuljetuksista on lyhytmatkaisia kuljetuksia, joille ei käytännössä ole kilpailukykyistä vaihtoehtoa. Rautatie- ja vesitiekuljetusten käyttöä lyhyillä matkoilla rajoittavat niiden mahdollisuudet kuljettaa tavaroita ovelta ovelle sekä kuljetusmuotojen korkeat, kuljetusmatkan pituudesta riippumattomat, kiinteät kustannukset. Vuonna 2001 Suomen tavaraliikenteen kuljetussuorite oli 40,5 mrd tkm, josta tiekuljetusten osuus oli 68,2 %, rautatiekuljetusten 24,3 % ja vesitiekuljetusten 7,4 % (Tilastokeskus, 2002).

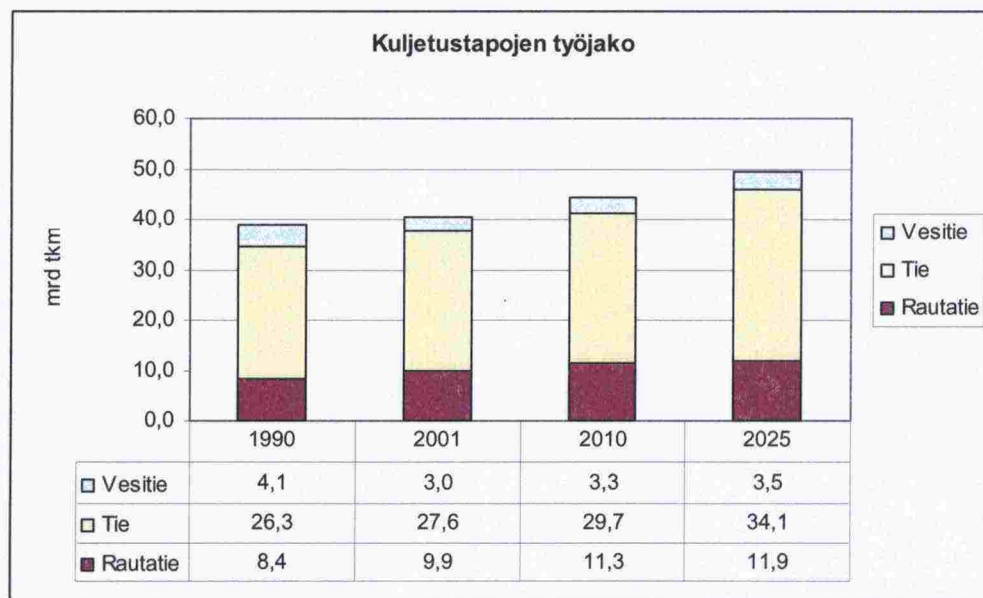
Mikäli kuljetustapojen välisessä kilpailukyvyssä ei tapahdu merkittäviä muutoksia, arvioidaan tiekuljetussuoritteiden kasvuksi vuosina 2002–2025 noin 25 %, mikä merkitsee, että tiekuljetusten osuus kuljetussuoritteista säilyy nykyisellä tasolla tai kasvaa hieman. Tuotantoranteen muutosten ja jalostusasteen kasvun vuoksi tiekuljetusten merkitys tulee kuitenkin kasvamaan muihin kuljetustapoihin nähden kuljetettavien tavaroiden arvossa mitattuna. Myös tieverkon liikennemäärät kasvavat suoritteita ja tonnimääriä enemmän, sillä teollisuudessa tapahtuvat muutokset yhdessä muuttuvien logististen toimintatapojen kanssa tulee lisäämään pienten tavarakerien toimituksia (ns. just in time -toiminta). Tosin samanaikaisesti pyritään myös kasvattamaan kuormakokoa tavaravirtoja yhdistelemällä. Tiekuljetusten kasvun painopiste on päätieverkolla. Alempiasteisen tieverkon kuljetussuoritteet tulevat kasvamaan vain vähän. Tärkeimpiä syitä tähän on, ettei kotimaisen markkinapuun käyttöä voida enää lisätä merkittävästi.

¹⁷ Viralliseen kotimaan tavaraliikenteen suoritteeseen lasketaan kaikki Suomen rajojen sisällä tapahtuneet kuljetukset lukuun ottamatta ulkomaan merikuljetuksia. Kuljetussuoritteita mitataan tonnikipometreinä.

Rautatiekuljetusten käyttöalue on perusteellisuuden raaka-aineiden pitkissä tavaravirroissa. Näiden kuljetusten asiakaskunta on suppea. Yhdistettyjä kuljetuksia lukuun ottamatta rautatiekuljetusten käytön kilpailukyky edellyttää tavarankuormaus- tai purkausmahdollisuutta omalla pistoraiteella. Tärkeimpiä rautatiekuljetusten käyttökohteita ovat kemiallisen metsäteollisuuden raakapuun kuljetukset sekä perusmetalliteollisuuden ja kemiallisen teollisuuden kotimaisten raaka-aineiden kuljetukset (rikasteita) ja puolivalmisteiden kuljetukset kotimaisten tuotantolaitosten välillä (mm. teräsaihiot). Näissä tavararyhmissä kuljetusmuoto ratkaistaan lähes yksinomaan kuljetuskustannuksiin perustuen. Rautatiekuljetusten kilpailukyky arvioidaan säilyvän näissä kuljetuksissa varsin hyvänä. Herkimmin kuljetustapojen väliset markkinaosuudet voivat muuttua raakapuun kuljetuksissa, joissa rautatiekuljetusten kanssa kilpailevat niin tie- kuin vesitiekuljetukset.

Tulevaisuudessa rautatiekuljetusten kilpailukykyä parantaa ratojen suurimpien sallittujen akselipainojen korottaminen nykyisestä 22,5 tonnista 25 tonniin (Ratahallintokeskus, 2002). Akselipainojen korotuksen hyöty kohdistuu erityisesti perusmetallien ja rikasteiden kuljetuksiin. Sen sijaan hyöty jää raakapuukuljetusten osalta melko vähäiseksi, sillä merkittävä osa raakapuun kuljetuksista tulee radoilta, joiden kuljetusvolyymit eivät mahdollista akselipainojen korottamisen vaatimia investointeja. Kaikkein epävarmin on viiden vähäliikenteisen radan raakapuukuljetusten tulevaisuus ratojen lakkautusuhana vuoksi. Lakkautusuhana alaiset radat ovat Savonlinna–Huutokoski, Äänekoski–Haapajärvi, Kontiomäki–Taivalkoski, Kemijärvi (Isokylä)–Kellosekä ja Nurmes (Porokylä)–Vuokatti. Ratahallintokeskuksen selvityksen näiden ratojen lakkauttaminen vähentäisi rautatiekuljetuksia noin 0,8 milj. tonnilla eli noin 2 % vuonna 2005 (Ratahallintokeskus, 2001). Rautateiden tavaraliikenteen arvioidaan kasvavan vuoteen 2025 mennessä Ratahallintokeskuksen tavaraliikenne-ennusteen mukaan noin 21 % (ennusteessa ei otettu huomioon mahdollisia ratojen lakkautuksia). Ennuste merkitsee, että rautatiekuljetukset säilyttävät lähes nykyisen suoriteosuutensa, mikäli kotimaan tavaraliikenteen kokonaissuorite kasvaa edellä esitetyn arvion mukaan noin 25 % (kokonaissuorite sisältää myös rautateiden kansainvälisen liikenteen Suomen rajojen sisällä).

Vesitiekuljetusten arvioidaan säilyttävän asemansa raakapuun tie- ja rautatiekuljetuksia täydentävänä kuljetustapana. Myös öljytuotteiden rannikkokuljetusten volyymin arvioidaan säilyvän nykyisellä tasolla (kuva 12).



Kuva 12. Kotimaan tavaraliikenteen kuljetussuoritteet kuljetustavoittain vuosina 1990 ja 2001 sekä arviot vuosille 2010 ja 2025.

4.2.3 Intermodaaliset ja multimodaaliset kuljetusketjut

Suomen sisäisessä tavaraliikenteessä kahdesta tai useammasta eri kuljetustavasta muodostuvien kuljetusketjujen kysynnän kehitys on riippuvainen lähinnä yhdistettyjen kuljetusten kilpailukyvyyn ja tarjonnan kehityksestä sekä raakapuun kuljetusjärjestelmien keskinäisen kilpailukyvyyn kehityksestä.

Yhdistettyjen kuljetusten volyymi on viiden viimeisen vuoden aikana kasvanut erittäin nopeasti. Volyymiin odotetaan myös jatkavan kasvuaan. Rataverkon tavaraliikenne-ennusteen mukaan yhdistettyjen kuljetusten määrä kasvaa nykyisestä noin puolesta miljoonasta tonnista miljoonaan tonniin vuonna 2025. Ennustetun kasvun edellytyksenä on uusien reittien ja terminaalien perustaminen sekä kuljetustarjonnan kehittäminen elinkeinoelämän tarpeiden mukaisesti.

Raakapuun kuljetuksissa käytettävät multimodaaliset kuljetusjärjestelmät ovat auto–juna- ja auto–uitto- ja auto–proumu-kuljetus. Pitkällä aikavälillä uitto on menettänyt markkinaosuuttaan mm. puun laatutekijöiden (tukkipuuta ei enää uiteta) ja kuljetusketjun hitauden takia (sitoo huomattavia pääomakustannuksia) ja Kemijoen irtouiton loputtua 1990-luvun alussa. Tiekuljetusten ja rautatiekuljetusten volyymit ovat kasvaneet samaan tahtiin. Tiekuljetusten kilpailukykyä on parantanut mm. kuorma-autojen kokonaispainojen kasvu. Vastaavasti rautatiekuljetusten kilpailukykyä on parantanut kokojuniin perustuvan kuljetusjärjestelmän kehittäminen (kokojunakuljetukset ovat tulleet mahdolliseksi keskittämällä tavaravirtoja aikaisempaa harvempiin terminaaleihin). Mikäli liikenteen hinnoittelussa ei tapahdu merkittäviä muutoksia, tulevat kuljetustapojen markkinaosuudet pysymään raakapuun kuljetuksissa suunnilleen nykyisinä.

5 KULJETUSKETJUT HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJEN NÄKÖKULMASTA

Yhteenveto

Tavaraliikenne aiheuttaa Suomessa noin 5,5 milj. tonnin vuosittaiset hiilidioksidipäästöt, mikä on noin kolmannes liikenteen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. Tavaraliikenteen päästöistä noin puolet on peräisin kuorma-autoliikenteestä.

Eri kuljetustapojen aiheuttamissa hiilidioksidipäästöissä on huomattavia eroja. Esimerkiksi raskaan ajoneuvoyhdistelmän hiilidioksidipäästöt tonnikipäätä kohti ovat 6–10-kertaiset sähköveturivetoiseen junakuljetukseen nähden. Dieselvetoisen junakuljetuksen, lastilauttojen ja sisävesialusten yksikköpäästöt ovat keskenään lähes yhtä suuret, mutta keskimäärin noin viidenneksen pienemmät kuin kuorma-autokuljetusten päästöt.

Kotimaan sisäisessä liikenteessä voidaan hiilidioksidipäästöjä vähentää merkittävästi käyttämällä suorien tiekuljetusten asemasta kuljetusketjuja, joissa runkokuljetus tapahtuu joko rautateitse tai vesitse. Esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten käytöllä voidaan pitkissä kuljetuksissa vähentää hiilidioksidipäästöjä jopa viidesosaan. Raakapuun multimodaalisten kuljetusten avulla saavutettavissa olevat hyödyt ovat myös merkittäviä.

Käytettävä maakuljetustapa vaikuttaa keskeisesti myös kansainvälisten merikuljetusketjujen hiilidioksidipäästöihin. Sen sijaan sillä, käytetäänkö merikuljetuksessa intermodaalista vai multimodaalista kuljetusjärjestelmää, ei ole hiilidioksidipäästöjen määrän suhteen suurta merkitystä. Tosin multimodaalisten kuljetusketjujen päästöt ovat jonkin verran pienempiä, sillä ne yleensä mahdollistavat kuljetusvälineiden kapasiteetin tehokkaamman käytön, jolloin myös kuljetuksen energiankulutus tavaratonna kohti on pienempi kuin intermodaalisisissa kuljetuksissa.

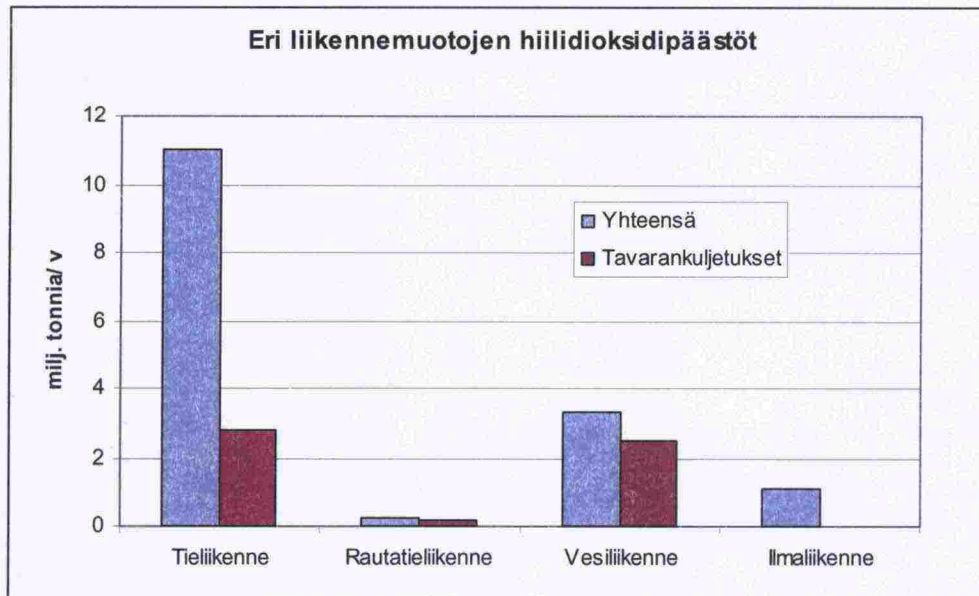
5.1 Liikenne ja kuljetukset kasvihuonekaasujen aiheuttajana

Liikenteen merkittävin maailmanlaajuisen ympäristöhaitan aiheuttajia ovat polttoaineiden palamisen ja energian tuottamisen seurauksena ilmaan pääsevät kasvihuonekaasut. Tärkein liikenteen synnyttämä kasvihuonekaasu on hiilidioksidi (CO_2). Muita kasvihuonekaasuja ovat metaani (CH_4), klooratut hiilivedyt (freoni eli CFC ja HCFC) ja typpioksiduuli (N_2O). Kasvihuonekaasut toimivat ilmakehässä samoin kuin lasi kasvihuoneessa: ne päästävät valon lävitseen, mutta eivät kaikkea lämpöä karkuun. Vaikutus on samankaltainen, jos kasvihuoneeseen lisättäisiin ylimääräinen lasikerros. Tätä prosessia kutsutaan ilmastomuutokseksi. Hiilidioksidi on ns. globaali päästö, jonka aiheuttamat haitat ovat esimerkiksi liikenteen aiheuttamista hiukkaspäästöistä poiketen riippumattomia paikasta, jossa päästöt syntyvät.

Vuonna 2001 liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt olivat 15,9 milj. tonnia, mikä oli 24 % Suomen hiilidioksidin kokonaispäästöistä. Tästä tieliikenteen aiheuttamia päästöjä oli 11,0 milj. tonnia (70 %), rautatieliikenteen päästöjä 0,3 milj. tonnia (2 %), vesiliikenteen päästöjä 3,3 milj. tonnia (21 %) ja ilmaliikenteen päästöjä 1,1 milj. tonnia (7 %).

Tavaraliikenne aiheutti liikenteen hiilidioksidipäästöistä noin kolmanneksen eli noin 5,5 milj. tonnia. Tästä kuorma-autojen aiheuttamia oli noin 2,8 milj. tonnia, rautatiekuljetusten noin 0,2 milj. tonnia ja kaupparenkulun noin 2,5

milj. tonnia (Mäkelä & al., 2002) (kuva 13). Ilmaliikenteen osalta ei ole käytettävissä tietoja tavaraliikenteen aiheuttamasta päästöosuudesta. Se on kuitenkin vähäinen ilmaliikenteen noin miljoonan tonnin kokonaispäästöistä.



Kuva 13. Eri liikennemuotojen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt sekä tavaraliikenteen osuudet ko. päästöistä (lentorahtikuljetusten aiheuttamista päästöistä ei ole saatavilla tietoja) (lähde: VTTI LIPASTO).

5.2 Kuljetustapojen yksikköpäästöt

Valtion teknillinen tutkimuskeskus on määrittänyt Suomen liikenteen päästöjen laskentajärjestelmän (LIPASTO) kehitystyön yhteydessä eri liikennemuotojen yksikköpäästöt henkilö- ja tavaraliikennesuoritetta kohti. Tavaraliikenteen yksikköpäästöjen avulla voidaan vertailla eri kuljetustapojen ja kuljetusketjujen "hyvyyttä" ilmastonmuutoksia aiheuttavien hiilidioksidipäästöjen suhteen. Päästöjen määrä kuljetussuoritetta kohti riippuu mm. käytettävän kuljetuskaluston teknisistä ominaisuuksista (moottori, huippunopeus, kantavuus jne.), kaluston meno-paluukuljetuksen täyttöasteesta sekä polttoaineen kuluksi vaikuttavista liikenneolosuhteista (maantieajo, kaupunkiajo jne.).

LIPASTO:n yksikköpäästöjen mukaan kuorma-autokuljetusten hiilidioksidipäästöt ovat maantieajossa 6–7-kertaiset sähkövetosiin rautatiekuljetuksiin nähden. Dieselveureilla tapahtuvan rautatiekuljetuksen hiilidioksidipäästöt ovat yhtä suuret kuin kuorma-autokuljetuksen päästöt maantieajossa. Intermodaaliyksiköiden kuljetuksiin käytettävien nopeiden lastilauttojen ja autolauttojen päästöt tonnikilometriä ovat myös samaa tasoa. Sen sijaan konventionaalisten (nosturilla tapahtuvaan lastaukseen ja purkaukseen) perustuvien alusten hiilidioksidipäästöt ovat noin kolmanneksen pienemmät kuin nopeiden lastilauttojen (taulukko 6).

Taulukko 6. Kuljetusvälineiden keskimääräisiä hiilidioksidin yksikköpäästöjä (lähde: VTTI LIPASTO).

Kuljetusväline ja kuljetuksen ominaisuus	CO ₂ -päästö g/tkm
Kuorma-autoyhdistelmä, kokonaispaino 60 t	
- 70 %:n kuorma, maantieajo	43
- täysi kuorma (40 t), maantieajo	33
Kuorma-auto, kokonaispaino 60 t	
- raakapuun kuljetus keskimäärin (meno-paluu)	79
Puoliperävaunuyhdistelmä, kokonaispaino 40 t	
- 70 %:n kuorma, maantieajo	56
- täysi kuorma (25 t), maantieajo	43
Tavarajuna, kokonaispaino 1300 t	
- sähköveturi, matka-ajo, keskimäärin	7
- dieselveturi, matka-ajo, keskimäärin	32
Merikuljetus	
- lastilautta (ro-ro ¹⁸ ja sto-ro ¹⁹)	33
- konttialus (lo-lo ²⁰)	20
- irtolastialus	17
- muu kuivalastialus	26
- säiliöalus	17
- autolautta	33

¹⁸ Ro-ro (roll on roll off) on lastinkäsittelyjärjestelmä, joka perustuu pyörillä varustettuihin yksiköihin (esim. irtoperät, kuorma-autot ja junavaunut).

¹⁹ Sto-ro (stowable ro-ro) lastinkäsittelyjärjestelmä toimii ro-ro-järjestelmän tapaan kuitenkin niin, että lasti ahdetaan trukeilla ja usein myös sivuportteihin yhdistetyillä hisseillä (esim. paperirullien ahtaus).

²⁰ Lo-lo (lift on lift off) on lastinkäsittelyjärjestelmä, jossa lasti nostetaan suoraan paikalleen ilman vaaka-siirtoja (esim. moderni konttialus).

5.3 Esimerkkejä kuljetusketjujen hiilidioksidipäästöistä

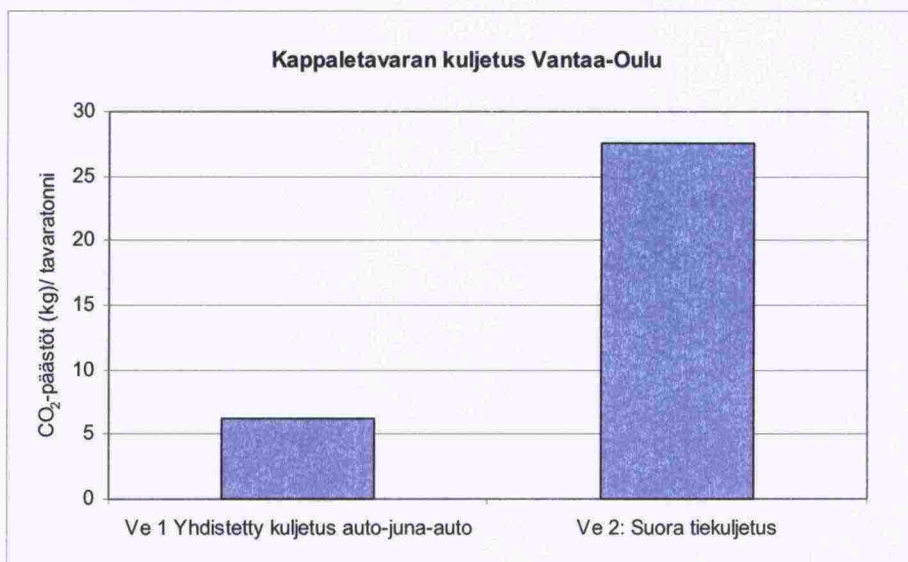
Esimerkki 1. Kappaletavarankuljetus Vantaalta Ouluun

Esimerkin mukaisen kuljetustehtävän hoitamiseksi on kaksi perusvaihtoehtoa eli suora tiekuljetus tai yhdistetty auto–juna–auto-kuljetus. Kummassakin vaihtoehdossa voidaan kuljetusyksikkönä käyttää kuorma-autoa, perävau-nua tai vaihtokoria. Päästövertailut on laadittu kuorma-autoyhdistelmälle, jonka täyttöaste on paluukuljetus huomioon ottaen 70 %. Oletettu kuljetus-etäisyys yhdistettyjen kuljetusten terminaaliin on kuljetuksen alkupäässä 20 km ja loppupäässä 10 km.

Vertailtavien kuljetusketjujen pituudet, laskemissa käytetyt yksikköpäästöt ja kokonaispäästöt ovat:

Kuljetusvaihtoehto	km	CO ₂ -yks. päästö g/tkm	CO ₂ -päästöt kg/ tavaratonni
Ve 1 Yhdistetty kuljetus auto-juna-auto			
- tiekuljetus, taajama-alue, 70 %:n kuorma	20	74	1
- junakuljetus	682	6	4
- tiekuljetus, taajama-alue	10	74	1
Yhteensä	712	9	6
Ve 2: Suora tiekuljetus, 70 %:n kuorma			
- maantiejo	607	43	26
Yhteensä	627	44	28

Yhdistetyn kuljetuksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat 6 kg tavaratonnia kohti, kun ne suorassa tiekuljetuksessa ovat 28 kg eli lähes viisinkertaiset (kuva 14).



Kuva 14. Yhdistetyn kuljetuksen ja suoran tiekuljetuksen hiilidioksidipäästöt tavaratonnia kohti Vantaan ja Oulun välisessä kappaletavarankuljetuksessa.

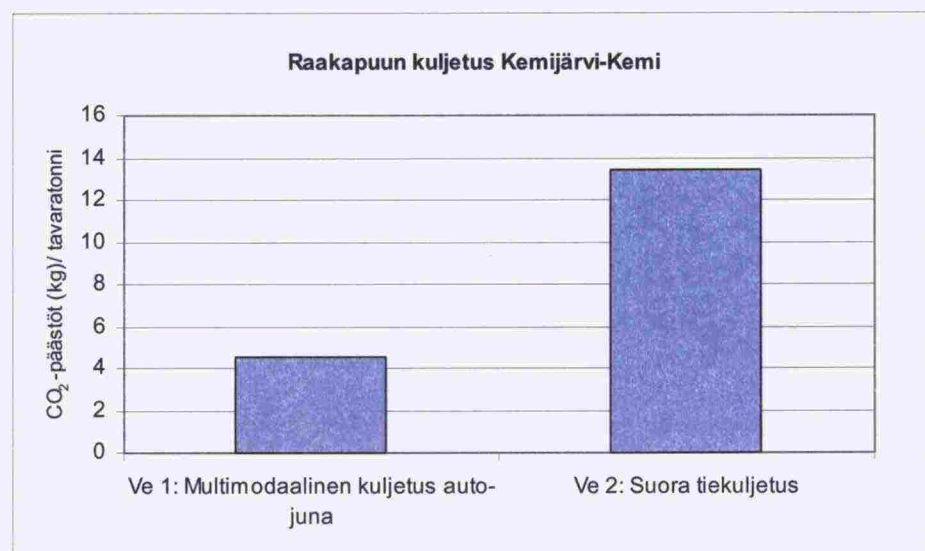
Esimerkki 2. Raakapuun kuljetus Kemijärveltä Kemiin

Kuljetus Kemijärvellä sijaitsevalta metsäautotien varrelta Kemiin on noin 200 km pitkä. Vertailtavat vaihtoehdot ovat multimodaalinen auto–juna-kuljetus ja suora tiekuljetus. Raakapuun kuljetus alkaa metsäautotien varresta ja kuljetuksen alkupäässä käytetään myös muuta alempiasteista tieverkkoa. Vaihtoehtoihin sisältyvät kuorma-autokuljetukset hoidetaan täysin kuormin (auton kokonaispaino 60 tonnia). Rautatiekuljetuksessa käytetään ns. kokojunaa. Välillä Kemijärvi–Kemi käytetään dieselvetoa ja välillä Rovaniemi–Kemi sähkövetoa (sähköistysshanke käynnissä). Kuorma-autot ja junavaunut palavat ilman lastia.

Vertailtavien kuljetusketjujen pituudet, laskelmissa käytetyt yksikköpäästöt ja kokonaispäästöt ovat:

Kuljetusvaihtoehto	km	CO ₂ -yks. päästö g/tkm	CO ₂ -päästöt kg/tavaratonna
Ve 1: Multimodaalinen kuljetus auto–juna			
- tiekuljetus siirtokuormaupaikalle	25	94	2
- rautatiekuljetus dieselveto	85	19	2
- rautatiekuljetus sähköveto	115	5	1
Yhteensä	225	25	5
Ve 2: Suora tiekuljetus			
- alkukuljetus metsäautotien varresta	10	94	1
- maantiekuljetus yleisellä tieverkolla	190	63	12
- kuljetus katuverkolla	5	94	0
Yhteensä	205	65	13

Multimodaalisen auto–junakuljetuksen kokonaispäästö tavaratonna kohti on 5 kg, kun se suorassa tiekuljetuksessa on yli kaksinkertainen eli 13 kg (kuva 15).



Kuva 15. Multimodaalisen auto–juna-kuljetuksen ja suoran tiekuljetuksen kokonaispäästöt tavaratonna kohti Kemijärven ja Kemin välisessä raakapuun kuljetuksessa.

Esimerkki 3. Metallituotteiden kuljetus Tampereelta Milanoon

Vertailtavat intermodaaliset kuljetusketjut ovat:

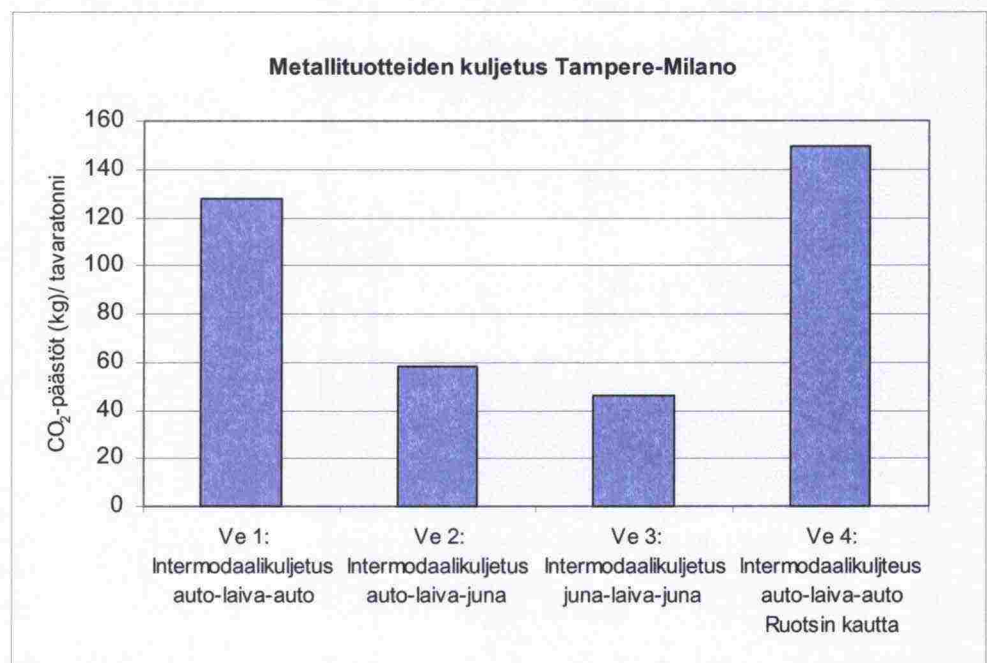
- kuljetus perävaunussa (auto-laiva-auto),
- kuljetus perävaunussa (auto-laiva-juna),
- kuljetus junavaunussa (juna-laiva-juna) ja
- kuljetus kuorma-autossa Ruotsin kautta (auto-laiva-auto).

Perävaunun ja kuorma-auton (puoliperävaunuyhdistelmä) täyttöasteet tiekuljetuksen aikana ovat 70 %. Rautatiekuljetusten ja laivakuljetusten (lasti- ja autolauttojen) täyttöaste vastaa keskimääräistä täyttöastetta ko. liikenteessä.

Vertailtavien kuljetusketjujen pituudet, laskelmissa käytetyt yksikköpäästöt ja kokonaispäästöt ovat:

Kuljetusvaihtoehto	km	CO ₂ -yks. päästö g/tkm	CO ₂ -päästöt kg/tavaratonni
Ve 1: Intermodaalikuljetus auto-laiva-auto (kuljetusyksikkö: perävaunu)			
- tiekuljetus Tampere-Helsinki	176	60	10
- aluskuljetus (ro-ro) Helsinki-Lyypekki	1190	33	39
- tiekuljetus Lyypekki-Milano	1300	60	78
Yhteensä	2666	48	128
Ve 2: Intermodaalikuljetus auto-laiva-juna (kuljetusyksikkö: perävaunu)			
- tiekuljetus Tampere-Helsinki	176	60	10
- aluskuljetus (ro-ro) Helsinki-Lyypekki	1190	33	39
- rautatiekuljetus Lyypekki-Milano	1400	6	8
Yhteensä	2766	21	58
Ve 3: Intermodaalikuljetus juna-laiva-juna (kuljetusyksikkö: perävaunu)			
- rautatiekuljetus Tampere-Turku	170	6	1
- junalauttakuljetus Turku-Travemynde	1100	33	36
- rautatiekuljetus Travemynde-Milano	1400	6	8
Yhteensä	2670	17	46
Ve 4: Intermodaalikuljetus auto-laiva-auto Ruotsin kautta (kuljetusyksikkö: puoliperävaunuyhdistelmä)			
- tiekuljetus Tampere-Naantali	167	60	10
- lauttakuljetus Naantali-Kapellskär	220	33	7
- tiekuljetus Kapellskär-Rödby	845	60	51
- lauttakuljetus Rödby-Puttgarden	25	33	1
- tiekuljetus Puttgarden-Milano	1350	60	81
Yhteensä	2607	55	150

Vertailussa mukana olevat kuljetusketjut ovat lähes yhtä pitkiä. Kuljetusketjujen hiilidioksidipäästöjen määrään vaikuttaa ennen kaikkea käytettävät maakuljetustavat. Vähiten hiilidioksidipäästöjä aiheuttaa intermodaalinen juna-vaunukuljetus, jonka kokonaispäästöt ovat 46 kg tavaratonnia kohti. Perävaunun käyttöön perustuvan kuljetuksen päästöjä voidaan vähentää merkittävästi käyttämällä maakuljetusosuuksilla yhdistettyjä kuljetuksia tiekuljetusten asemasta. Kun esimerkin mukaisesti Lyypekin ja Milanon välillä käytetään yhdistettyä kuljetusta, vähenevät hiilidioksidipäästöt tiekuljetukseen nähden alle puoleen. Hiilidioksidipäästöjen kannalta selvästi huonoin vaihtoehto on tiekuljetus Ruotsin läpi, jolloin kuljetusketjun päästöt ovat 150 kg tavaratonnia kohti (kuva 16).



Kuva 16. Erilaisten intermodaalisten kuljetusketjujen hiilidioksidipäästöt tavaratonnia kohti Tampereen ja Milanon välisessä metallituotteiden kuljetuksessa.

Esimerkki 4. Paperin kuljetus Imatralta Bonniin

Vertailtavat kuljetusketjut ovat seuraavat:

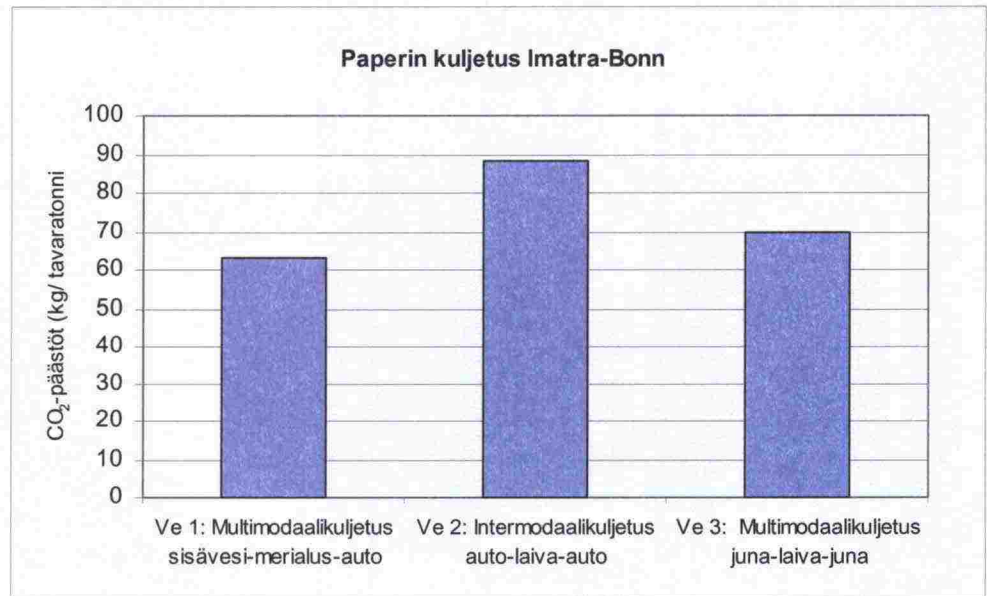
- multimodaalinen laiva–auto-kuljetus (lastaus Imatran satamassa sisävesi-merialukseen ja purkaus Rein-joella Düsseldorfin satamassa),
- kuljetus perävaunussa (merikuljetus ro-ro-aluksella reitillä Helsinki–Antwerpen) ja
- multimodaalinen juna–laiva–juna-kuljetus (merikuljetus storo-aluksella reitillä Hamina–Antwerpen).

Sisävesi- ja merikuljetuksissa alusten täyttöasteet vastaavat alustyyppien keskiarvoja. Perävaunun täyttöaste on molemmat suunnat huomioon ottaen keskimäärin 70 %. Junakuljetukset tapahtuvat kokojunin. Vaunujen tyhjänä vedon osuus on 45 %.

Vertailtavien kuljetusketjujen pituudet, laskelmissa käytetyt yksikköpäästöt ja kokonaispäästöt ovat:

Kuljetusvaihtoehto	km	CO ₂ -yks. päästö g/tkm	CO ₂ -päästöt kg/tavaratonna
Ve 1: Multimodaalikuljetus sisävesi–merialus–auto			
- sisävesi-merikuljetus Imatra–Düsseldorf	2320	26	60
- tiekuljetus Düsseldorf–Bonn	50	60	3
Yhteensä	2370	27	63
Ve 2: Intermodaalikuljetus auto–laiva–auto (kuljetusyksikkö: perävaunu)			
- autokuljetus Imatra–Helsinki	250	46	12
- laivakuljetus (ro-ro) Helsinki–Antwerpen	1900	33	63
- autokuljetus Antwerpen–Bonn	230	60	14
Yhteensä	2380	37	88
Ve 3: Multimodaalikuljetus juna–laiva–juna			
- junakuljetus Imatra–Hamina	123	5	1
- laivakuljetus (sto-ro) Hamina–Antwerpen	2060	33	68
- junakuljetus Antwerpen–Bonn	270	5	1
Yhteensä	2453	29	70

Vertailtavista kuljetusketjuista hiilidioksidipäästöjen kannalta parhaimpia ovat sisävesi-merialuksen käyttöön ja maakuljetusten osalta junan käyttöön perustuvat kuljetusketjut (kuva 17). Sisävesi-merialuksen päästöt ovat noin 20 % pienemmät kuin lastilautojen päästöt. Ero aiheutuu lähinnä sisävesi-merialusten pienemmästä kulkunopeudesta ja polttoaineenkulutuksesta. Autokuljetuksen käyttö sähkövetoisen junakuljetuksen asemesta merikuljetuksen molemmissa päissä nostaa hiilidioksidipäästöjen määrää merkittävästi.



Kuva 17 *Erialaisten multi- ja intermodaalisten kuljetusketjujen hiilidioksidipäästöt tavaratonnia kohti Imatran ja Bonnin välisessä paperin kuljetuksessa.*

6 KULJETUSTEN OHJAUSMAHDOLLISUUDET

6.1 Suomen liikennepolitiikka

Suomen perifeerisesen sijainnin, harvan asutuksen, pitkien etäisyyksien ja ankaran talven takia Suomen liikenteelliset tarpeet ja ongelmat ovat toisenlaisia kuin EU:n ydinalueilla. Suomen henkilö- ja tavaraliikenteen virrat ovat ohuita ja tieliikenteen ruuhkia esiintyy vähän. Toisaalta Suomen tuotantorakenne ja pitkät etäisyydet synnyttävät asukasta kohti lähes kaksinkertaisen tavaraliikennesuoritteen kuin EU:ssa keskimäärin.

Liikenne- ja viestintäministeriön toiminta- ja taloussuunnitelman 2003–2006 mukaan Suomen kuljetuskustannukset ovat monia Euroopan maita korkeammat. Osa aiheutuu maantieteellisistä syistä. Tehokkuutta ja tuottavuutta lisäämällä voidaan kustannuksia kuitenkin alentaa. Parhaat keinot ovat markkinoiden toimivuuden varmistaminen sekä osaamisen ja kilpailun varmistaminen.

Suomen liikennepolitiikan tavoitteet on esitetty asiakirjassa 'Kohti älykästä ja kestävästä liikennestä 2025'. Asiakirjassa esitetyt tavoitteet ovat osittain yhtenevät EU:n liikennepolitiikan tavoitteiden kanssa. Tavaraliikenteen osalta tavoitteena on tehokkaiden ja kilpailtujen kuljetusmarkkinoiden luominen ja kuljetusalan kotimaisen palvelutuotannon kilpailukykyisyyden ja toimintaedellytysten varmistaminen. Keinoiksi esitetään mm. seuraavaa:

- edistetään logististen ketjujen sujuvuutta, toimintavarmuutta ja osapuolten yhteistyötä,
- osallistutaan sähköisen kaupankäynnin edellyttämien kuljetus- ja logistiikkaratkaisujen kehittämiseen,
- ohjataan infrastruktuurihankkeilla kuljetus- ja terminaalitoimintojen tehostamista,
- vähennetään kelirikon haittoja,
- huolehditaan suomalaisen kuljetuselinkeinon kilpailukykyä turvaamalla kilpailukykyiset toimintapuitteet ja valvomalla suomalaisten kuljetusyritysten asiakkaiden etuja kansainvälisissä yhteyksissä,
- edistetään avoimia markkinoita,
- vaikutetaan Euroopan unionissa ja kansainvälisissä järjestöissä päätöksentekoon siten, että kuljetusalan normistoa yhtenäistetään ja että siitä huolimatta reuna-alueita koskevat erityisongelmat pyritään ratkaisemaan ja
- kehitetään vaarallisten aineiden kuljetussäädöksiä.

Liikenne- ja viestintäministeriön kuljetusketjujen toimintaympäristöä ja logistista tehokkuutta koskevia haasteita ja tavoitteita lähivuosina (2003–2006) ovat mm.

- rautateiden avaaminen kilpailulle kansainvälisessä ja kotimaisessa tavaraliikenteessä yhteisöläisä sääntöjen edellyttämässä aikataulussa (Euroopan tavaraliikenneverkko on määrä olla täysin vapautettu vuonna 2006),
- intermodaalikuljetusten kehittäminen itsenäisesti ja yhdessä EU:n tukijärjestelmien kanssa ja
- idän liikenteen esteiden vähentäminen ja tehostetut toimenpiteet kuljetuspalveluiden edistämiseksi.

Ministeriö esittää keinoina edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi normiohjausta ja kansainvälisiä sopimuksia.

6.2 Kuljetusketjuja suosivat päätökset Euroopassa

Euroopan yhdistetyt kuljetukset ovat alueellisesti keskittyneitä, sillä tavaravirroista 40 % on reitillä Saksa–Itävalta–Italia. Tämä on ymmärrettävää, sillä jatkuvasti kasvanut kuorma-autoliikenne Alppien yli nähdään merkittäväksi ongelmaksi Saksan, Sveitsin ja Itävallan kaltaisissa kauttakulkuliikenteen maissa. Nämä valtiot ovat myös omilla liikennepoliittisilla päätöksillään pyrkineet järjestelmällisesti suosimaan tiekuljetusten siirtämistä rautateille.

Itävallassa oli yleisen liikennepoliitiikan lisäksi erityinen yhdistettyjen kuljetusten edistämishjelma vuosille 1999–2002. Ohjelman tavoitteena oli vähentää tiekuljetuksia ja tiekuljetusten ongelmia, erityisesti liikenneonnettomuuksia ja liikenteen ympäristöhaittoja. Itävallan valtio tuki vuosittain 2,9 miljoonalla eurolla mm. yhdistettyjen kuljetusten terminaalien perustamista ja uudistamista, yhdistettyjen kuljetusten kuljetusyksiköiden hankintaa, innovatiivisia teknologioita, terminaalien toteutettavuustutkimuksia sekä yhdistettyihin kuljetuksiin liittyvää koulutusta.

Teiden kauttakulkuliikenteen rajoittamiseksi Itävallassa on käytössä ekopistejärjestelmä vuoden 2003 loppuun, minkä jälkeen sitä jatketaan vuoden jaksoissa vuoden 2006 loppuun. Järjestelmän tavoitteena on vähentää raskasta kauttakulkuliikennettä. EU:n jäsenmaiden liikennöitsijät tarvitsevat ekopisteitä ajaakseen Itävallan läpi. Liikennöitsijöille jaettavissa olevien ekopisteiden määrä laskee vuosittain. Ekopisteiden käytön vaihtoehtona on ajoneuvojen kuljetus yhdistettyinä kuljetuksina Itävallan läpi. Itävallan suunnitelmissa on ottaa käyttöön moottoriteiden kilometrimaksu (22 senttiä/ajonkm) noin vuonna 2004.

Myös Saksan liikennepoliitiikan yhtenä tavoitteena on yhdistettyjen kuljetusten aseman vahvistaminen. Vuonna 1998 astui voimaan yhdistettyjen kuljetusten edistämisen toimintaohjelma, jonka puitteissa yritykset voivat saada valtiolta avustusta yhdistettyjen kuljetusten terminaalien rakentamiseen. Saksalla on myös samantapaisia helpotuksia yhdistetyille kuljetuksille kuin Itävallalla. Esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten liityntäkuljetuksiin käytettävät ajoneuvot on vapautettu ajoneuvoverosta. Liityntäkuljetuksilla on myös vapautuksia viikonloppu-, pyhä- ja yöajokielloista. Ajoneuvojen suurin sallittu massa on liityntäkuljetuksissa 44 tonnia normaalin 40 tonnin asemasta. Saksassa on hyväksytty laki nykyisen vinjettimaksujärjestelmän korvaamisesta moottoriteiden kilometrimaksulla, jonka suuruus on 15 senttiä/ajonkm, mutta maksun käyttöönottoaikankohtaa ei ole vielä päätetty.

Sveitsissä otettiin tiekuljetusten, erityisesti kauttakulkuliikenteen kasvun pysäyttämiseksi vuonna 2001 vaihteittain käyttöön ajosuoritteesta riippuva maksu tavaraliikenteen ajoneuvoille. Maksu koskee sekä sveitsiläisiä että ulkomaalaisia ajoneuvoja koko Sveitsin tieverkolla. Kilometrikohtainen maksu on porrastettu ajoneuvojen päästöluokan mukaan. Vuoteen 2005 asti ulottuvan siirtymäkauden jälkeen esimerkiksi 40 tonnia painavan ajoneuvon kauttakulkumatkan maksut Baselista Chiassoon tulevat olemaan 8–10-kertaiset vuoden 2001 maksuihin verrattuna (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2001a).

6.3 Väylänpito

Kuljetusketjujen suunnittelun lähtökohdat

Kuljetusketjujen kehittämisessä on kysymys monen eri osapuolen välisestä yhteistyöstä. Väylänpitäjien rooli tässä yhteistyössä on tuottaa määrällisesti ja laadullisesti riittävä liikenneinfrastruktuuri ja sen ylläpitämiseksi tarvittavat palvelut. Lähtökohtana kuljetusketjujen kehittämistä palvelevassa väylänpidon suunnittelussa ovat asiakkaiden nykyisiä ja tulevia tarpeita koskevat tiedot.

Käytettävissä olevat tiedot niin kotimaan kuin Suomen kansainvälisten kuljetusketjujen kysyntäpotentiaaleista ja kuljetusketjujen valinnan perusteista ovat varsin puutteelliset. Kuljetusten tilastotiedot ovat kuljetustapakohtaisia, osittain puutteellisia (esim. tiekuljetuksia koskevat tiedot) sekä osittain salaisia (VR Cargon kuljetukset). Kaikkein puutteellisimpia ovat kuljetusketjuja koskevat tavaravirtatiedot.

Väylänpidon konkreettisia vaikutuskeinoja

Väylänpidon konkreettisia mahdollisuuksia vaikuttaa kuljetusketjujen toimivuuteen ovat kuljetusketjujen tulevien tarpeiden tunnistaminen (asiakkaat, tavaravirrat, palvelutasovaatimukset) sekä osallistuminen kuljetusketjujen suunnitteluun terminaaliverkoston ja kuljetusreittien osalta. Terminaalien osalta on varmistettava mm. niiden optimaalinen sijainti kysyntäpotentiaaleihin, maankäyttöön ja liikenneverkon toimivuuteen nähden. Koska terminaalit ovat kahden tai useamman kuljetustavan solmukohtia on myös suunnittelussa kysymys väylänpitäjien yhteistyöstä. Reittien suunnittelussa on varmistettava runkokuljetusreittien sujuvuus ja teollisuudelle sopivat aikataulut (mm. yhdistetyt kuljetukset) sekä terminaalien tieyhteyksien sujuvuus ja turvallisuus.

Tyypillinen kuljetusketjun sujuvuutta haittaava ongelma aiheutuu väylän kysyntään nähden riittämättömästä kapasiteetista, jolloin kuljetusketju hidastuu, toimii epävarmasti ja aiheuttaa ylimääräisiä kuljetuskustannuksia. Yhteiskunnalle erityisesti ruuhkautuneet tiet ja kadut merkitsevät lisääntyviä ympäristöhaittoja, kuten päästöjä ja liikennemelua. Kuljetusten sujuvuutta voidaan tällaisissa tapauksissa parantaa investoinnein (lisäkaistat, eritasoliittymät jne.) sekä reittiopastuksen avulla (mm. telemaattiset keinot). Myös rataverkolla voi esiintyä yhdistettyjä kuljetuksia viivyttäviä ruuhkia. Yhdistettyjen kuljetusten palvelutasoa voidaan tällaisissa tapauksissa parantaa mm. lisäraiteiden avulla (kaksois-, ohitus- ja kohtaamisraiteet), aikataulujärjestelyjen avulla (tarve väistää muuta junaliikennettä vähenee.)

Kuljetusketjuja haittaavia ongelmia voi aiheutua myös infrastruktuurin kulumisesta tai rappeutumisesta tai riittämättömästä hoidosta (esim. raakapuun multimodaaliset kuljetukset alemmalla tieverkolla). Tällöin kuljetuksissa ei voida käyttää aina kuljetustaloudellisesti tarkoituksenmukaisinta kalustoa tai kalustoa ei voida käyttää tehokkaasti.

6.4 Väylänpitäjien ja elinkeinoelämän välinen yhteistyö

Kuljetusketjujen operatiivisen toiminnan suunnittelusta vastaavat logistiikkayritykset. Keskeisiä toimijoita ovat kuljetusoperaattorit (tiekuljetusyrietykset, rautatieyhtiöt ja varustamot), ahtausliikkeet, huolitsijat ja terminaaliyhtiöt (mm. satamat ja maaliikenteen terminaalit). Kehittämistyössä ovat usein mukana myös rahdinantajat (esim. metsäteollisuus), jolloin tavaravirtojen suunnittelussa pyritään löytämään ratkaisuja, jotka ovat asiakkaan logistisen ketjun kannalta optimaalisia.

Kuljetusketjujen kehittämistyön painopistealueita ovat terminaalien tekninen ja hallinnollinen toimivuus, toimintamallit, informaatiojärjestelmät (mm. kuljetusten varaus-, reititys- ja seurantapalvelut) ja aikataulut. Erityisesti intermodaalikuljetusten kehittämismahdollisuuksia on Suomessa tutkittu laajasti Tekesin, liikenne- ja viestintäministeriön, kauppa- ja teollisuusministeriön sekä teollisuuden ja kuljetuselinkeinojen yhteisesti rahoittamassa KETJU-ohjelmassa. Ohjelman tutkimuksissa keskityttiin intermodaalisia kuljetuksia koskeviin teknisiin ja toiminnallisiin kysymyksiin (TEKES, 2000). Sen sijaan kuljetusketjujen kehittämistä makrologistiikan näkökulmasta on Suomessa tutkittu varsin vähän. Makrologistinen tarkastelu on ollut yleistä monissa EU:n rahoittamissa tutkimuksissa, joita voidaan hyödyntää myös Suomessa. Seuraavassa on esitetty eräiden EU-tutkimusten keskeisiä tuloksia.

EU:n tutkimuksessa IMPULSE analysoitiin intermodaalikuljetuksiin liittyviä ongelmia sekä terminaaleihin ja kuljetuskalustoon kohdistuvia tarpeita. Tutkimuksen mukaan intermodaalikuljetusten ongelmia pääkuljetuksessa ovat suuret kuljetuskustannukset, kuljetuskaluston monimuotoisuus, kuljetusmuotojen yhteensopimattomuus ja kattavan kuljetusverkoston puuttuminen. Terminaalien ongelmia ovat niiden epäsäännöllinen käyttö ja puutteet pienissä terminaaleissa. Puutteita on myös aikataulujen koordinoinnissa, tiedonkulussa ja kuljetusten seurannassa. Tutkimuksen mukaan intermodaalikuljetuksia voidaan lisätä mm. nopeammalla yksiköiden käsittelyllä ja toimintojen automatisoinnilla.

Intermodaalikuljetuksia koskevan tutkimuksen IQ selvityksen mukaan yhdistettyjen kuljetusten laatu riippuu käytetystä junan operointijärjestelmästä. Pendeli- ja kokojunat ovat nopeita ja luotettavia. Jotta kokojunia voitaisiin käyttää yleisemmin, tarvitaan verkostoratkaisuja, joissa terminaaleja käytetään verkoston portteina ja tavaravirtojen yhdistämiseen. Tutkimuksen mukaan sopiva poliittinen toimintaympäristö ja innovaatiot ovat tärkeitä intermodaalikuljetusten laadun kehittämiseksi, eivät niinkään teknologiset innovaatiot. Terminaalien lukumäärää tärkeämpi tekijä on niiden sijainti.

EU:n tutkimuksessa SCANDINET selvitettiin pienten ja keskisuurten yritysten sekä EU:n reuna-alueiden tavaravirtojen liittämistä EU:n intermodaalikuljetusten infrastruktuuriin, informaatiovirtoihin ja markkinoihin. Esimerkkikohteena oli Skandinavia. Tutkimuksen mukaan keskeisiä keinoja intermodaalikuljetusten tehokkuuden lisäämiseksi Euroopan reuna-alueilla ovat tavaravirtojen yhdistäminen käytäviin ja terminaaleihin, sopivien teknologioiden käyttö ovelta ovelle -palveluihin, järjestelmän kehittäminen eri lähettäjiä ja operaattoreiden kuljetusyksiköiden liittämiseksi kuljetukseen matkan aikana sekä infrastruktuuria ja palveluita koskevan informaation parantaminen (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2001a).

7 YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISTEN KULJETUSKETJUJEN KEHITTÄMINEN

7.1 Kansainväliset kuljetukset

Tavoitteet

Suomen kansainvälisten kuljetusten hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä on keskeisen tavoite rautatiekuljetusten käytön lisääminen niin satamien kautta tapahtuvissa merikuljetuksissa kuin Suomen ja Venäjän välisissä kuljetuksissa. Rautatiekuljetuksen käytöllä voidaan parhaimmillaan vähentää kansainvälisen kuljetusketjun hiilidioksidipäästöjä alle puoleen. Rautatiekuljetusten käyttöön perustuvien kuljetusketjujen kehittäminen on tärkeää myös merikuljetusten intermodaalisuuden nopean kasvun vuoksi. Mikäli suuryksiköiden rautatiekuljetuksia koskeviin ongelmiin ei löydetä ratkaisuja, on mahdollista, että nykyisiä rautatiekuljetuksia siirtyy tiekuljetuksiksi, jolloin kuljetusten hiilidioksidipäästöt kasvavat.

Kehittämismahdollisuudet

Rautatiekuljetukset soveltuvat parhaiten suurien tavaravirtojen koskeviin kuljetuksiin, jotka mahdollistavat kustannustehokkaiden kokojunakuljetusten käytön. Tämän vuoksi rautatiekuljetusten kehittämisen painopiste on suurissa perusteollisuuden (erityisesti metsäteollisuuden) tavaravirroissa. Perusteollisuuden vienti- ja tuontikuljetukset hyötyvät myös suunnitteilla olevista akselipainojen korotuksista.

Perusteollisuuden vientikuljetusten ohjautumista rautateille voidaan rataverkon kehittämiseen liittyvien toimenpiteiden ohella edistää kehittämällä konttien käsittelymahdollisuuksia tuotantolaitoksilla ja satamissa. Vastuu tästä kehittämistyöstä on suurelta osin teollisuudella, satamilla ja kuljetusoperaattoreilla.

Metsäteollisuus on arvioinut raakapuun tuonnin kasvavan Venäjältä noin 8 miljoonalla tonnilla eli 18 milj. tonniin vuoteen 2007 mennessä. Raakapuuta tuodaan kaikilla kuljetustavoilla. Rautatiekuljetusten osuus on nykyisin kaksi kolmasosaa. Rautateiden käyttöön perustuvan kuljetusjärjestelmän kehittäminen on ympäristöseikkojen ohella tärkeää myös siksi, että Venäjä on asettanut suomalaisille kuorma-autoyhdistelmille paino- ja pituusrajoituksia, jotka heikentävät merkittävästi tiekuljetusten kannattavuutta. Toinen rautatiekuljetusten kehittämistä puoltava seikka on epävarmuus aluskuljetusten jatkumisesta Itä-Suomen tuotantolaitoksille, sillä Saimaan kanavaa koskevaa vuokrasopimus päättyy vuonna 2013. Sopimuksen mahdollisesta uusimisesta on aloitettu valtioiden väliset neuvottelut. Raakapuun tuonnin kasvattaminen edellyttää investointeja raakapuun rajaterminalaaleihin sekä myös rataverkon välityskykyyn. Merkittävin jo nykyisin rautatiekuljetuksia haittaava ongelma on Imatrankosken ja Svetogorskin välisen radan kapasiteettipula.

Ennakoitu Venäjän ulkomaankaupan kasvu ja parantuva suuryksikköliikenteen suuntatasapaino antavat hyvät lähtökohdat Suomen ja Venäjän välisten yhdistettyjen kuljetusten kehittämiseksi. Erityisesti vahvistuvat Kymenlaakson transitoliikenteen tavaravirrat tulevat mahdollistamaan kokojuniin perustuvan yhdistettyjen kuljetusten palvelutarjonnan kehittämisen. Tämä edellyttää huomattavaa panostamista myös yhdistettyjen kuljetusten teknisten ja hallinnollisten esteiden poistamiseen (mm. terminaalit ja tullaukseen liittyvät kysymykset). Kustannuksiltaan ja palvelutasoltaan kilpailukykyisen yhdistettyjen kuljetusten kehittäminen edellyttää yhteistyötä venäläisten sidosryhmien kanssa (rautatieoperaattorit, tullit jne).

7.2 Kotimaan kuljetukset

Tavoitteet

Kuljetusten hiilidioksidipäästöjen kasvun rajoittamiseksi on kotimaan sisäisessä liikenteessä tärkeää pyrkiä säilyttämään vähintään rautatie- ja vesitiekuljetusten nykyiset markkinaosuudet. Tavoitteen saavuttamiseksi rautatiekuljetusten kilpailukyky tulisi varmistaa lähinnä perusteellisuuden raaka-aineiden ja puolivalmisteiden (erityisesti raakapuun ja sellun), perusmetallien, kotimaisten rikasteiden ja kemikaalien (mm. hapot) kuljetuksissa. Tavoitteena tulisi olla myös yhdistettyjen kuljetusten huomattava kasvattaminen. Vesitiekuljetuksissa tulisi kiinnittää huomiota raakapuun alus- ja uittokuljetusten sekä öljytuotteiden rannikkokuljetusten kilpailukykyyn.

Kehittämismahdollisuudet

Radanpidolla on merkittävät vaikutusmahdolliset rautateiden kilpailukykyille. Tehokkaimpia kuljetuskustannuksiin vaikuttavia radanpidon keinoja ovat akselipainojen nosto ja ratojen sähköistys. Akselipainojen korottamisessa tärkeää olisi muodostaa yhtenäisiä 25 tonnin akselipainot sallivia kuljetusreittejä. Tähän ei aina ole mahdollisuuksia, sillä esimerkiksi raakapuun kuljetuksista merkittävä osa tulee vähäliikenteisiltä radoilta.

Tienpidon keinot parantaa raakapuun multimodaalisten auto-juna ja auto-laiva/ uittokuljetusten kilpailukykyä liittyvät läheisesti alemman tieverkon ongelmiin eli kelirikkoon yleisillä ja yksityisillä teillä, muihin kantavuuspuutteisiin sekä puutteelliseen liukkaudentorjuntaan talvella. Näiden puutteiden poistamisessa tulisi harkita siirtokuormausterminaaleihin johtavien teiden priorisointia.

Tiekuljetuksia suosivan tuotantorakenteen muutosten vuoksi tulisi edistää myös pienten tavaraerien (esim. kappaletavarat) kuljettamista rautateitse. Parhaimpana keinona tähän on yhdistettyjen kuljetusten edistäminen. Suomeen tulisi rakentaa kattava yhdistettyjen kuljetusten terminaaliverkosto ja elinkeinoelämän kuljetustarpeisiin sopiva palvelutarjonta (aikataulut jne.). Väylänpidon tehtävänä tässä kehittämistyössä on varmistaa sekä runko- että liityntäkuljetusten sujuvuus sekä osallistua terminaalien ja reittien suunnitteluun mm. asiakkaiden määrällisiä ja laadullisia kuljetustarpeita koskevalla tutkimustoiminnalla.

7.3 Tiekuljetusten sujuvuudesta huolehtiminen

Tavoitteet

Suurin osa maamme sisäisistä ja merkittävä osa kansainvälisistä kuljetuksitamme on sellaisia, joita kuljetuserien ohuuden, kuljetusten lyhyiden, rata-verkon harvuuden ja kuljetusten palvelusvaatimusten (kuljetusten joustavuus, nopeus jne.) ei voida hoitaa muutoin kuin tiekuljetuksina. Tällaisia kuljetuksia ovat mm. useimmat kaupan jakelukuljetukset, maa-ainekuljetukset, kokoonpanoteollisuuden kuljetukset ja rakennustyömaiden kuljetukset, lähellä käytettävää satamaa sijaitsevien perusteollisuuden kuljetukset ja lentorahdin liityntäkuljetukset.

Välttämättömien tiekuljetusten päästöjä voidaan vähentää merkittävästi kuljetusten sujuvuuteen vaikuttavalla tienpidolla. Sujuvat tieyhteydet ovat tärkeitä myös elinkeinoelämän kilpailukyvyille. Kuljetusten nopeutuessa ja täsmällisyyden parantuessa voidaan saavuttaa huomattavia kuljetuskustannussäästöjä. Lisäsäästöjä voidaan saavuttaa kuljetusketjun muissa vaiheissa, kuten satamien ahtaustoiminnassa (toiminta tehostuu tasaisempien tavaravirtojen vuoksi) ja merikuljetuksissa (alusten satamassa oloajat lyhenevät).

Kehittämismahdollisuudet

Maaseudun päätieverkolla tiekuljetusten sujuvuusongelmat koskevat tavanomaisia kaksikaistaisia teitä, joiden geometria on huono ja liikennemäärät huomattavia tien kapasiteettiin nähden. Kaupunkiseutujen tieverkolla merkittävimmät sujuvuusongelmat aiheutuvat henkilöautoliikenteen aiheuttamista ruuhkista.

Tienpidon tehokkaimmat keinot liikenteen sujuvuuden parantamiseksi ovat uusien teiden rakentaminen, nykyisten teiden ja liittymien parantaminen sekä tiekuljetusten ohjauksen parantaminen mm. telemaattisin keinoin (reititopastus, ruuhkista tiedottaminen jne.).

8 SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI

Ympäristöystävällisten kuljetusketjujen edistäminen ja konkreettisten väyläpalvelujen suunnittelu edellyttävät lisätutkimuksia, joissa tarkennetaan erilaisten kuljetusketjujen kehittämisen lähtökohtia, kuten tietoja nykyisten kuljetusketjujen käytöstä, ongelmista, potentiaalista ja asiakkaiden tarpeista. Tutkimustyön tulee tapahtua väylälaitosten ja liikenne- ja viestintäministeriön yhteistyönä, johon osallistuvat myös tärkeimmät elinkeinoelämän sidosryhmät.

Väylälaitosten välinen yhteistyö on jo käynnistynyt maakunnallisten kuljetustarpeiden selvittämiseksi. Tiehallinnon, Ratahallintokeskuksen, Ilmailulaitoksen ja Pirkanmaan liiton yhteistyönä valmistui vuonna 2002 tutkimus, jossa selvitettiin Pirkanmaan kuljetustarpeiden kehitysnäkymiä ja julkisen vallan toimenpiteitä, joilla voidaan vastata tuleviin kuljetustarpeisiin ja alueellisiin kehittämistavoitteisiin (Pirkanmaan liitto et. al, 2002). Vastaavanlainen selvitys on käynnistetty myös Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen maakunnissa.

Alueellisten kuljetustarpeiden kehitystä koskevien selvitysten ohella suosittelaa tehtäväksi seuraavat selvitykset:

Kuljetusintensiiteetin kehitys

Suomen kuljetussuoritteiden kehitys taloudelliseen kasvuun on ollut eurooppalaisessa mittakaavassa poikkeavaa. Kun kuljetussuoritteet ovat Euroopassa kasvaneet yleensä taloudellista kehitystä nopeammin, on kehitys Suomessa ollut päinvastaista. Suomelle erityinen piirre on ollut myös rautatiekuljetusten kysynnän lähes jatkuva kasvu.

Jotta kuljetussuoritteiden, kuljetustapojen tulevaa työnjakoa ja kuljetusketjujen tulevaa kysyntää voitaisiin arvioida nykyistä paremmin, tarvitaan tutkittua tietoa eri toimialojen kuljetusintensiiteetin²¹ muutoksista sekä muutoksia aiheuttaneista tekijöistä. Selvityksessä tulisi etsiä vastauksia mm. seuraaviin kysymyksiin:

- Miten eri toimialojen kuljetusintensiiteetti on muuttunut ja mitkä ovat tämän kehityksen taustalla olleet tekijät?
- Miten kuljetusintensiiteetin muutokset ovat vaikuttaneet kuljetustapojen väliseen työnjakoon?
- Miten kuljetusintensiiteetin muutokset ovat vaikuttaneet kuljetusten alueelliseen kehitykseen?
- Miten eri toimialojen kuljetusintensiiteetit muuttuvat ennakoitujen toimintaympäristön muutosten valossa?

²¹ Kuljetusintensiiteetillä tarkoitetaan toimialan synnyttämän tonni- tai suoriteperusteisen kuljetuskysynnän suhdetta toimialan arvossa mitattuun tuotantoon.

Kuljetuskysynnän muutosskenaariot

Kuljetusintensiiteetin muutoksia koskevan selvityksen jatkotyönä tulisi analysoida erilaisten toimintaympäristön muutosskenaarioiden vaikutuksia Suomen kansainvälisiin ja sisäiseen kuljetuskysyntään. Keskeisenä osana tarkasteltavia skenaarioita ovat toimialoittaiset tuotannon muutokset. Tarkasteltavat kysynnän muutokset koskevat tonnimääriä, kuljetussuoritteita, intermodaalisten kuljetusketjujen volyymejä ja kuljetustapojen työnjakoa. Selvityksessä tulisi arvioida mm. seuraavia kysymyksiä:

- Miten kuljetusintensiiteetin muutokset vaikuttavat kuljetussuoritteiden kehitykseen kotimaan sisäisessä ja kansainvälisessä liikenteessä?
- Miten kuljetusintensiiteetin muutokset vaikuttavat kuljetustapojen välisen työnjaon kehitykseen ja erilaisten kuljetusketjujen käyttöön?
- Miten kuljetusintensiiteetin muutokset vaikuttavat valtakunnan eri alueiden kuljetuskysynnän kehitykseen?

Kuljetusketjuja koskevan tiedon parantaminen väylänpitoa varten

Kuljetusketjujen kehittäminen väylänpidon keinoin edellyttää ennusteita maan sisäisten ja kansainvälisten kuljetusketjujen kysynnästä liikenneverkon eri osilla eli tie-, rata-, vesitie- ja lentoliikenteen terminaaliverkolla. Lähtökohdat tulevaisuutta koskeville arvioille ovat kuitenkin heikot, sillä kuljetusketjuja koskevia tietoja ei tilastoida tai kerätä muutoinkaan säännöllisesti. Intermodaalisia ja multimodaalisia kuljetusketjuja palvelevan väylänpidon keinojen kohdentamiseksi tulisi laatia valtakunnallinen kartoitus kuljetusketjujen solmukohtien seuraavista kuljetusvirroista:

- multimodaalisten auto-juna ja auto-laiva/uitto-kuljetusketjujen tiekuljetukset,
- yhdistettyjen kuljetusten tiekuljetusosuudet,
- tiekuljetukset multimodaalisissa merikuljetuksissa ja
- tiekuljetukset intermodaalisissa merikuljetuksissa.

Lähtöaineistona voidaan käyttää mm. tieliikenteen tavarankuljetustilaston aineistoa, Ratahallintokeskuksen (VR Cargon) ja Merenkululaitoksen tavaravirtatietoja sekä maakunnallisia yms. tavaravirtaselvityksiä. Lisäksi voidaan tehdä esim. haastatteluihin ja kyselyihin perustuvia lisäselvityksiä.

Yhdistettyjen kuljetusten terminaaliverkon kehittäminen

Tiedot yhdistettyjen kuljetusten taloudellisesta käyttöalueesta ovat pitkälti arvioihin ja vanhentuneisiin tutkimuksiin perustuvia. Myöskin tiedot yhdistettyjen kuljetusten asiakkaista ja todellisista potentiaaleista ovat puutteellisia. Tällaiset tiedot ovat kuitenkin tärkeitä koko Suomen kattavan yhdistettyjen kuljetusten terminaaliverkon kehittämiseksi. Kehittämistyö esitetään käynnistettäväksi esiselvityksellä, jossa käsitellään seuraavia kysymyksiä:

- Mitkä ovat yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvat tavaralajit?
- Ketkä ovat yhdistettyjen kuljetusten asiakkaita ja ketkä tekevät yhdistettyjen kuljetusten käyttöä koskevat päätökset?
- Mistä yhdistettyjen kuljetusten edut muodostuvat suoriin tiekuljetuksiin nähden?
- Millaisia ovat eri tyyppisten (kontit, perävaunut, ajoneuvoyhdistelmät jne.) yhdistettyjen kuljetusten taloudelliset käyttöalueet (runkokuljetusmatkat, liityntämatkat jne.)?

- Mitkä ovat yhdistettyjen kuljetusten nykyiset potentiaalit (kuljetusmäärät ja tärkeimmät tavaravirrat)?

Esiselvityksen pohjalta laaditaan visio yhdistettyjen kuljetusten tulevaisuuden terminaaliverkosta ja kuljetusmääristä sekä toimintastrategia verkoston toteuttamiseksi.

9 LÄHDELUETTELO

Euroopan yhteisöjen komissio. 2001. Valkoinen Kirja. Eurooppalainen liikennepoliittikka vuoteen 2010: valintojen aika. Bryssel 12.9.2001. KOM(2001) 370 lopullinen. 134 s.

likkanen, P. & Varjola, M. 2002. Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2025. Helsinki. Ratahallintokeskuksen julkaisu A7/ 2002. 68 s.

Ilmakunnas, S., Kiander, J., Parkkinen, P. & Romppainen, A. Globalisaatio ja työn loppu? Talous ja työllisyys vuoteen 2030. Helsinki 2000. VATT-keskustelualoitteita 231. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2000a. Kohti älykästä ja kestävää liikennettä 2025. Helsinki. 46 s.

Liikenneministeriö 2000b. Tavaraliikenteen infrastruktuurin nykytila ja muutostekijät. Helsinki. Julkaisuja 1/2000. 113.

Liikenneministeriö. 2000c. Toimintaympäristön muutosten vaikutukset vesiliikenneinfrastruktuuriin. Helsinki 2000. Liikenneministeriön julkaisu 7/2000. 121 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2001a. Keski-Euroopan intermodaalikuljetukset ja niiden soveltuvuus Suomeen. Helsinki. Julkaisuja 17/2001. 104 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2001b. Logistiikkaselvitys. 2001. Helsinki. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 52/ 2001. 159 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2001c. Toiminta- ja taloussuunnitelma 2003-2006. Helsinki. 59 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2002a. EU:n ajo- ja lepoajat, vaikutus selvitys. Loppuraportti 7.6.2002. 31 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2002b. Meri- ja sisävesiväylien kehittämissuunnitelma 2003-2012. Helsinki. Julkaisuja 18/2002. 37 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö & al. 2002. Pohjois-Savon liikennejärjestelmäsuunnitelma. Yhdistettyjen juna-autokuljetusten markkina- ja toteutettavuus selvitys. Kuopio. 39 s.

Mäkelä, K., Tuominen, A. & Pääkkönen E. 2002. Suomen liikenteen päästöjen laskentajärjestelmä LIPASTO 2001. Espoo. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, tutkimusraportti RTE 3164/02. 39 s.

Pirkanmaan liitto, Tiehallinto, Ratahallintokeskus & Ilmailulaitos. 2002. Tampere. Kuljetustarpeiden kehitysnäkymät Pirkanmaalla. Pirkanmaan liiton julkaisu D 73. 135 s.

Ratahallintokeskus. 2001. Vähäliikenteisten ratojen liikenteelliset näkymät. Pienväylätöryhmän suosittama lisäselvitys. 39 s.

Ratahallintokeskus. 2002. Rataverkko 2020. Radanpidon linjaukset. Tarkistettu suunnitelma. Helsinki. 27 s.

TEKES. 2000. Transport Chain development Programme KETJU 1888-2000. Helsinki. Technology Programme report 9/2001/, Final Report.

Tilastokeskus. 2002. Tieliikenteen tavarankuljetustilasto 2001. Helsinki. Liikenne ja matkailu 2002/7. 55 s.

Torniainen, J., Leviäkangas, P. & Korte, S. Kaakkois-Suomen rajanylityspaikkojen tavaraliikenneselvitys, 1998. Helsinki 1998. Tielaitoksen selvityksiä 15/1998. 44 s.

Tilastokeskus. 2002. Suomen tilastollinen vuosikirja.

Tulli. 2002. Ulkomaankaupan kuljetukset. Helsinki. Suomen virallinen tilasto, Ulkomaankauppa 2002:M05.

Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Liikennevälineiden yksikköpäästöt.
<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/>.

Valtiovarainministeriö. 2001. Talouspolitiikan lähivuosien haasteita. Helsinki. Taloudelliset ja talouspoliittiset katsaukset 3/2001. 81 s.

YTV, tavaraliikenteen logistiikkaselvitys. Helsinki 2001. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2001:11.

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-004-9
TIEH 3200799