

Täysperävaunullisten kuorma-autojen talviaajan nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Jukka Räsänen, Veli-Pekka Kallberg,		Julkaisun laji Tutkimus	
Tero Kiviniemi, Juha Tapio		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset			
Tiivistelmä Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä turvallisuus- ja muita vaikutuksia olisi EU:n maksimimitat ja -painot (täysperävaunuille 18,75 m ja 44 t) ylittävien kuorma-autoyhdistelmien talviajan 70 km/h nopeusrajoituksella. Valtaosa kuorma-autojen liikenne- ja kuljetussuoritteesta hoidetaan vähintään 22-metrisillä täysperävaunuyhdistelmillä. Käytännöllisesti katsoen kaikki suomalaiset täysperävaunuyhdistelmät ylittävät yleiseurooppalaiset mitat ja painot. Moduuliyhdistelmiin liittyvät dollyt (apuvaunu, jolla puoliperävaunu voidaan kytkeä kuorma-auton vetokyttimeen) ja keskiakseliperävaunut yleistyvät jopa 10 % vuosivauhtia, tosin niiden määrä verrattuna täys- ja puoliperävaunuihin on vielä pieni. Perävaunut on useimmiten varustettu ABS- tai ALB- jarruilla, dollyissa ABS-jarrut ovat pakollinen varuste. Tietokonemallinnuksen ja simuloinnin perusteella kuorma-auton ja täysperävaunun yhdistelmät ovat epävakaampia kuin kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä. Yhdistelmän suuri pituus ei ratkaise yksinään yhdistelmän stabiilisuutta. Nopeuden alentaminen parantaa yhdistelmien stabiilisuutta. Ajoneuvotyyppien väliset stabiilisuuserot ovat suurempia kuin kaavaillun nopeusrajoituksen muutoksen vaikutus stabiilisuuteen olisi. Suomessa tapahtuu vuosittain noin 270 henkilövahinkoihin johtavaa liikenneonnettomuutta, joissa on osallisena perävaunullinen kuorma-auto. Näissä onnettomuuksissa kuolee noin 55 ja loukkaantuu noin 230 henkilöä vuodessa. Lukuihin sisältyy vuosittain 10–15 itsemurhaa, joissa vastaantuleva ajaa tahallaan päin perävaunullista kuorma-autoa. Täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmien 70 km/h talviajan nopeusrajoitus vähentäisi henkilövahinko-onnettomuuksia 25–50:llä ja kuolemaan johtavia onnettomuuksia 5–10:llä vuodessa. Koska perävaunullisten kuorma-autojen nopeuden alentaminen hidastaisi muunkin liikenteen nopeutta ja siten alentaisi onnettomuusriskiä, valtaosa onnettomuuksien vähenemisestä koskisi onnettomuuksia, joissa ei ole mukana perävaunullista kuorma-autoa. Ohitusonnettomuuksien määrän kasvu olisi pieni verrattuna muiden onnettomuuksien vähenemään. Yhteiskunnalle nopeusrajoituksen alentaminen toisi noin 15 miljoonan euron vuotuisen säästön. Suurimmat vaikutukset olisivat 20–40 miljoonan säästö onnettomuuskustannuksissa ja 10–20 miljoonan kasvu aikakustannuksissa. Yritysten välittömät kuljetuskustannukset kuitenkin kasvaisivat noin 10 miljoonalla eurolla vuodessa. Lisäksi yritysten maksettaviksi tulisivat mahdolliset logististen toimintojen uudelleenjärjestelyistä ja kalustohankinnoista koituvat lisäkustannukset, jotka voisivat olla kymmeniä miljoonia euroja vuodessa.			
Avainsanat (asiasanat) Kuorma-autot, nopeusrajoitukset, talvi, liikenneturvallisuus, ajettavuus, kuljetustalous			
Muut tiedot Yhteyshenkilö/LVM Juha Valtonen			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 68/2004		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 952-201-220-3 (painotuote) 952-201-221-1 (verkkojulkaisu)
Kokonaissivumäärä 106	Kieli suomi	Hinta 20 €	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Edita Publishing Oy		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)		Typ av publikation	
Jukka Räsänen, Veli-Pekka Kallberg,		Rapport	
Tero Kiviniemi, Juha Tapio		Uppdragsgivare	
		Kommunikationsministeriet	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation (även den finska titeln)			
Påverkningar av sänkning av hastighetsbegränsningen av stora fordonskombinationerna under vintermånaderna (Täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset)			
Referat			
<p>Målet av undersökningen var att redovisa hurdana trafiksäkerhets och andra påverkningar det has om stora lastbilar hade en hastighetsbegränsning av 70 km/h (i stället av 80 km/h) under vintermånaderna. Hastighetsbegränsningen skulle gälla sådana lastbilar som är längre eller tyngre än de europeiska standarderna (dvs. 18,75 m och 44 t för fulltrailer).</p> <p>Den största delen av vägtransporten (både fordonskilometer och tonkilometer) i Finland sköts med minst 22 m långa släpvagnsekipage. Praktiskt taget alla lastbilar med släpvagn i Finland är större än de europeiska maximigränserna. Modulsystemet som gör det möjligt att nå även 25,25 m långa kombinationer behöver antingen s.k. dolly eller medelaxelsläpvagn, vars antal ökar sig med 10 % per år, fastän deras kvantiteter är fortvarande låga jämfört med de konventionella släp- och påhängsvagnarna. Alla nya vagnar är utrustade med ABS- eller ALB-bromsar.</p> <p>Datormodellering och simulationer uppvisade att kombinationer med fulltrailer var mera instabila än lastbil med påhängsvagn. Den stora längden av ekipaget försämrade inte stabiliteten. I själva verket var de kortaste fordonkombinationerna ofta mer instabila än de längsta. Skillnaderna i stabiliteten mellan olika fordonstyperna var stora. Stabiliteten av de värsta fordonen var lägre på hastigheten 70 km/h än stabiliteten av de bästa på hastigheten 80 km/h.</p> <p>Det händer årligen i medeltal 270 sådana personskadeolyckorna där tunga fordonskombinationerna är inblandade i Finland. I dessa olyckor dör cirka 55 människor och 230 blir skadade varje år. Siffrorna inkluderar ungefär 10–15 självmord (avsiktliga kollisioner med lastbil).</p> <p>Om släpvagn- och modulkombinationerna hade 70 km/h hastighetsbegränsning vintertid kan man beräkna att antalet personskadeolyckor skulle minska med 25 till 50 stycken och dödsolyckor med 5 till 10 stycken per år. Den största delen av säkerhetseffekterna nås i olyckor där inga fordonskombinationerna är inblandade. Lägre hastigheter av tunga fordon skulle också sänka hastigheter av andra fordon och på så sätt minska deras risk för allvarliga olyckor. Antalet omkörningsolyckor skulle föröka sig, men tydligt mindre än de andra olyckstyperna skulle minska.</p> <p>Samhällsekonomiska kalkyler visar en besparing av 15 miljon € per år. De största effekterna skulle vara en besparing av 20–40 miljon € i olyckskostnaderna och en förlust av 10–20 miljon € i tidskostnaderna. För näringslivet skulle ändringen omedelbart kosta cirka 10 miljon € per år i ökade transportkostnaderna. Det kunde kosta tiotals miljoner € mer varje år att bevara nuvarande servicenivå, om företag måste förnya sina logistiska processer eller ändra vagnparken.</p>			
Nyckelord			
Lastbilar, hastighetsbegränsningar, vinter, trafiksäkerhet, körbarhet, transportekonomi			
Övriga uppgifter			
Kontaktperson vid ministeriet: Juha Valtonen			
Seriens namn och nummer		ISSN	ISBN
Kommunikationsministeriets publikationer 68/2004		1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	952-201-220-3 (trycksak) 952-201-221-1 (nätpublikation)
Sidoantal	Språk	Pris	Sekretessgrad
106	finska	20 €	offentlig
Distribution		Förlag	
Edita Publishing Ab		Kommunikationsministeriet	



Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) Jukka Räsänen, Veli-Pekka Kallberg,		Type of publication Report	
Tero Kiviniemi, Juha Tapio		Assigned by Ministry of Transport and Communications	
		Date when body appointed	
Name of the publication Impacts of reduced speed limits of large articulated trucks during wintertime			
Abstract The aim of this study was to assess the safety and other impacts of changing the 80 km/h speed limit for large truck-trailer combinations to 70 km/h during the winter months. The majority of road freight (both tonne-kms and vehicle-kms) in Finland is transported with at least 22 m long articulated trucks. Practically all Finnish full trailer combinations exceed the EU's length and weight limits (18.75 m and 44 t). The largest module trucks (25.25 m and 60 t) are often combined using typical semi-trailers in combination with large trucks (with the help of a specific dolly trailer) or by adding a middle-axle trailer to a semi-trailer truck. Both the number of dollies and the number of middle-axle trailers are increasing at a rate of about 10 % a year, although they are still clearly outnumbered by conventional semi- and full trailers. Almost all trucks and trailers are already fitted with ABS or ABS+ALB brake systems. Computer modelling and simulations confirm that full trailer trucks are significantly more unstable than semi-trailer trucks. The overall length of an articulated truck doesn't worsen its stability. In fact, the shorter combinations are often more unstable than the longest ones. The differences in stability between different truck-trailer combinations are greater than the increase in stability that would be achieved by lowering the speed limit from 80 km/h to 70 km/h. On average in Finland there are about 270 personal injury or fatality accidents involving articulated trucks annually, resulting in about 55 fatalities and 230 injuries. These figures include about 10 to 15 suicides, where a car is deliberately driven into an oncoming truck. The suggested wintertime speed limit would reduce the number of injury accidents by 25 to 50 and the number of fatal accidents by 5 to 10 annually. The majority of this decrease would come from accidents with no trucks involved, as all traffic would be slowed down by the reduction in truck speeds. This would lower the total accident risk, even though the risk of overtaking accidents would rise a little. The measure would result in an annual net socio-economic savings of around 15 million €, mainly derived from a savings of 20 to 40 million € in accident costs, while there would also be a loss of 10 to 20 million € in time costs. On the other hand, trade and industry would have at least 10 million € of additional transport costs annually. This sum could rise up to 30 million € per year if the logistic system is partly reorganised or changes in the vehicle fleet reduce the average size and capacity of trucks.			
Keywords Lorries, speed limits, winter, traffic safety, drivability, transport economics			
Miscellaneous Contact person at the Ministry: Mr Juha Valtonen			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 68/2004		ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 952-201-220-3 (printed version) 952-201-221-1 (electronic version)
Pages, total 106	Language Finnish	Price € 20	Confidence status Public
Distributed by Edita Publishing Ltd		Published by Ministry of Transport and Communications	

ESIPUHE

Ajoneuvoyhdistelmien liikenneturvallisuus on puhuttanut paljon sekä liikenneviranomaisia että tavallisia tienkäyttäjiä kuluneen vuoden aikana. Liikenneturvallisuuden parantamiseksi ja viime vuosikymmenten hyvän turvallisuuskehityksen jatkamiseksi harkitaan monia toimenpiteitä. Maaliskuun 19. päivänä 2004 Konginkankaalla tapahtuneen linja-auton ja raskaan ajoneuvoyhdistelmän välisen suuronnettomuuden jälkeen liikenne- ja viestintäministeriö perusti huhtikuussa 2004 yhdessä Tiehallinnon kanssa työryhmän selvittämään yleistä talviajan nopeuskäytäntöä ja sen muutostarpeita. Yhtenä keinona yli 18,75 metrin pituisille kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmille (sekä yli 16,5 m pitkille puoliperävaunullisille ajoneuvoyhdistelmille) harkittiin talviajan nopeusrajoituksen alentamista 80 km/h:sta 70 km/h:iin.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin mitä turvallisuusvaikutuksia sekä muita liikenteellisiä, kustannus- ja ympäristövaikutuksia esitetystä ajoneuvokohtaisesta nopeusrajoituksesta seuraisi. Tutkimuksen ovat laatineet Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa erikoistutkijat Jukka Räsänen (liikennevirta- ja talousvaikutukset), Veli-Pekka Kallberg (liikenneturvallisuustarkastelut) ja Tero Kiviniemi (ajoneuvojen stabiilisuus) sekä tutkija Juha Tapio (raskaan liikenteen ajonopeudet). Työtä ohjasi johtoryhmä, jonka jäsenet olivat liikenneneuvokset Matti Roine, Kari Saari ja Lassi Hilska sekä yli-insinööri Esko Kärki liikenne- ja viestintäministeriöstä.

Helsinki 30.9.2004

Matti Roine
Liikenneneuvos
Liikenne- ja viestintäministeriö

SISÄLTÖ

ESIPUHE.....	7
SISÄLTÖ.....	9
1 JOHDANTO.....	11
1.1 Tausta	11
1.2 Tavoitteet	13
2 PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN STABIILISUUS	15
2.1 Tutkimusmenetelmä	15
2.2 Vertailtavat yhdistelmät.....	16
2.3 Tulokset	18
3 NOPEUSRAJOITUKSEN ALENTAMISEN VAIKUTUS PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN AJONOPEUTEEN	23
3.1 Perävaunullisten kuorma-autojen ajonopeudet.....	23
3.2 Ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset ajonopeuksiin.....	25
4 PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN LUKUMÄÄRÄ SEKÄ LIIKENNE- JA KULJETUSSUORITTEET	28
4.1 Perävaunullisten kuorma-autojen ja perävaunujen määrät ja tyypit.....	28
4.1.1 Kuorma-autot	28
4.1.2 Perävaunut	29
4.2 Kuorma-autojen liikenne- ja kuljetussuoritteet	32
4.3 Rajoituksen alentamisen vaikutus perävaunullisten kuorma-autojen tyyppijakautumaan	33
5 PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN LIIKENNEONNETTOMUUDET	34
5.1 Ajoneuvotyyppien turvallisuuden vertailua	34
5.1.1 Perävaunullisten kuorma-autojen osuus onnettomuuksissa	34
5.1.2 Ajoneuvotyyppien onnettomuusasteet	35
5.2 Poliisin raportoimat perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuudet	37
5.2.1 Onnettomuuksien ja henkilövahinkojen lukumäärät.....	37
5.2.2 Onnettomuuksien lukumäärän kehitys ja onnettomuustyypit	39
5.2.3 Kuolleet ja loukkaantuneet onnettomuustyypin ja vuodenajan mukaan	40
5.2.4 Onnettomuuspaikan olosuhteet	41
5.2.5 Talviajan nopeusrajoituksen alentamisen vaikutuspotentiaali	43
5.3 Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien aineistot.....	45
5.3.1 Tutkitut onnettomuudet	45

5.3.2	Onnettomuustyytit	46
5.3.3	Onnettomuuspaikan olosuhteet	46
5.3.4	Yhteenajojen toiset osapuolet.....	48
5.3.5	Ajonopeudet	49
5.3.6	Hallinnan menetykset ja välittömät riskitekijät.....	51
5.3.7	Taustalla vaikuttaneet riskitekijät ja turvallisuuden parantamisehdotukset	54
5.3.8	Onnettomuuskuvaukset	57
5.4	Yhteenvedo perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksista.....	57
6	RAJOITUKSEN ALENTAMISEN VAIKUTUS LIIKENNEVIRTAAN ...	59
7	LIIKENNEVIRRRAN NOPEUSJAKAUTUMAN MUUTOKSEN VAIKUTUS ONNETTOMUUSRISKIIN	62
8	VAIKUTUKSET MUUHUN LIIKENTEeseen.....	65
9	RAJOITUKSEN ALENTAMISEN VAIKUTUS PERÄVAUNULLI- SILLA KUORMA-AUTOILLA TAPAHTUVIEN KULJETUSTEN KUSTANNUKSIIN	66
10	YHTEISKUNTATALOUDELLINEN TARKASTELU	68
10.1	Yhteiskuntataloudellinen laskelma.....	68
10.2	Liiketaloudellinen arvio.....	70
11	MUITA NÄKÖKOHTIA.....	72
12	YHTEENVETO	73
13	KIRJALLISUUS	77

LIITTEET

Liite A Nopeus-, matka-, ja aikaprofiileja erilaisilla ajotavoilla

Liite B Ajoneuvotyyppikohtaiset koko vuoden, kesän ja talven onnettomuusasteet valta- ja kantateillä 2000–2002

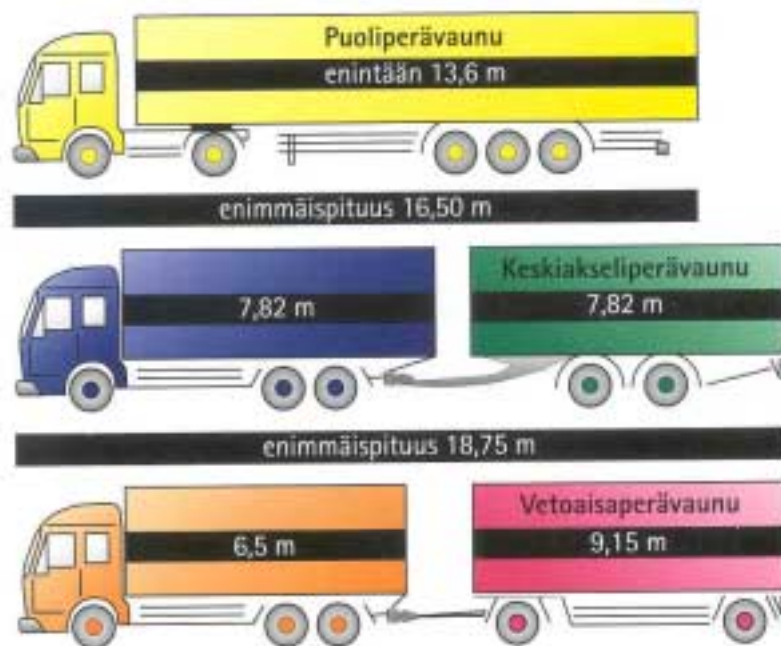
Liite C Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien v. 1993–2002 tutkimat onnettomuudet, joissa perävaunullinen kuorma-auto oli pääaiheuttajana

Liite D Liikennesuoritteiden jakaminen niin, että talviajan ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen vaikutuksille altistuva osuus voidaan arvioida

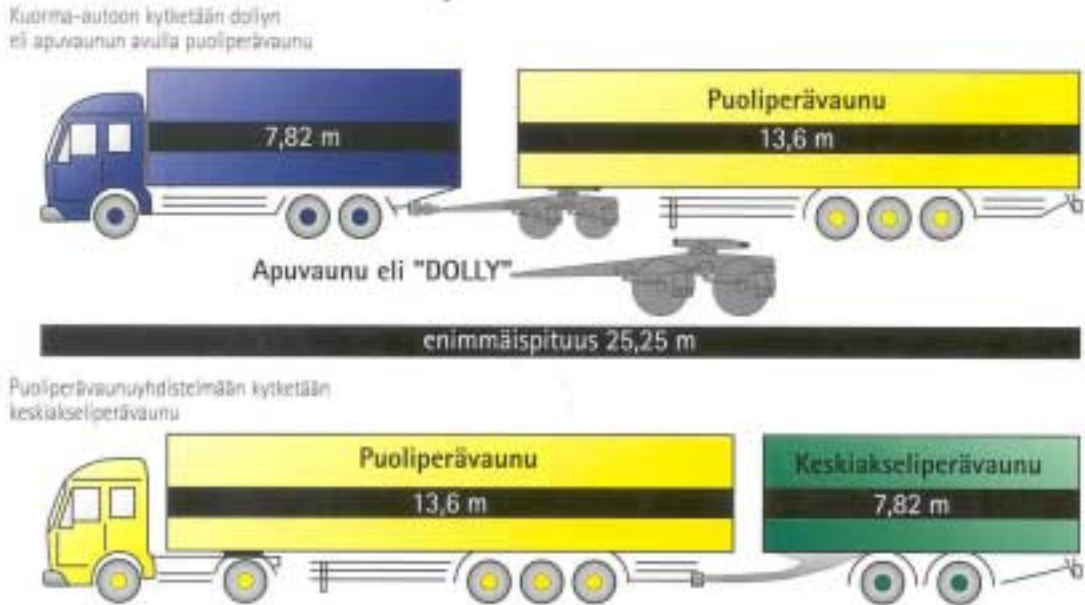
1 JOHDANTO

1.1 Tausta

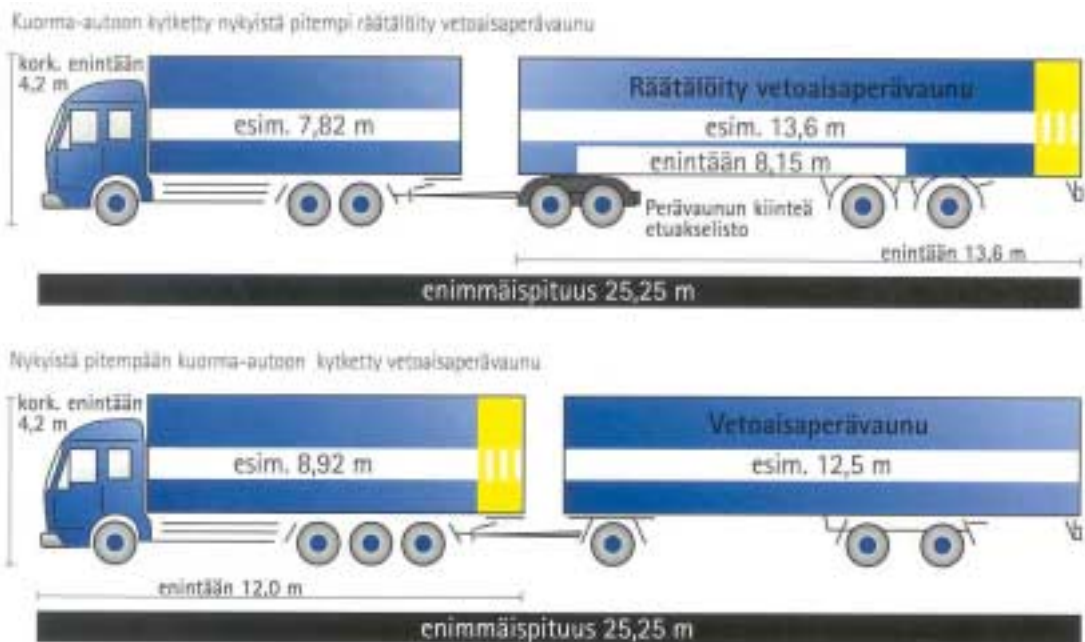
Ajoneuvoyhdistelmien liikenneturvallisuus on noussut esille vakavien liikenneonnettomuuksien yhteydessä, ja erilaisia keinoja kuorma-autojen onnettomuuksien vähentämiseksi on mietitty. Liikenneturvallisuuden parantamiseksi yli 18,75 metrin pituisille kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmille (sekä yli 16,5 metriä pitkille puoliperävaunullisille ajoneuvoyhdistelmille) ollaan harkitsemassa talviajan nopeusrajoituksen alentamista 80 km/h:sta 70 km/h:iin. Kuvissa 1–3 on esitelty tässä raportissa käsiteltyjä ajoneuvoyhdistelmiä ja niiden mittoja (LM 1997). Toimenpide koskisi käytännössä kaikkia nykyisin maassamme käytössä olevia kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmiä sekä moduuliyhdistelmiä. Toteutuessaan rajoituksen alentamisella olisi kuitenkin myös muita merkittäviä vaikutuksia ainakin kuljetuskustannuksiin ja muihin tielläliikkujiin. Koko liikennevirran keskinopeus laskisi ilmeisesti hieman, mutta samalla jonot ja ohitukset lisääntyisivät.



Kuva 1. EU-mittaisia ajoneuvoyhdistelmiä puoliperävaunulla, keskiakseliperävaunulla ja varsinaisella eli täysperävaunulla varustettuina.



Kuva 2. Moduuliyhdistelmiä, kuorma-auton perään dollyllä liitetty puoliperävaunu ja puoliperävaunun perään liitetty keskiakseliperävaunu.



Kuva 3. Räätälöityjä yhdistelmiä, joilla saavutetaan moduuliyhdistelmille sallittu maksimipituus 25,25 m Suomessa aiemmin sallitun 22 m:n sijasta: erityisen pitkällä täysperävaunulla varustettu kuorma-auto ja erityisen pitkä kuorma-auto, johon liitetty tavallisen mittainen täysperävaunu.

Sallitun ajoajan puitteissa ei muutoksen jälkeen ehdittäisi yhtä pitkälle kuin nykyisillä nopeuksilla. Eräänä mahdollisena sivuvaikutuksena talviajan nopeusrajoituksen alentamisesta voisi olla täysperävaunullisten kuorma-autojen korvautuminen puoliperävaunullisilla. Viimeksi mainituissa voitaisiin kesällä käyttää lisäksi keskiakseliperävaunuja. Tämä ja muut pienempiin yhdistelmiin siirtymiset lisääisivät sekä ajoneuvosuoritetta (altistumista) että kuljetuskustannuksia. Pieni osa kuljetuksista voisi myös siirtyä muille liikennemuodoille, lähinnä rautateille.

Jos moduulirekkojen talviajan nopeusrajoitusta alennetaan, se todennäköisesti tapahtuu ainakin ensi vaiheessa yhden talvikauden mittaisena kokeiluna, jonka vaikutukset selvitetään.

1.2 Tavoitteet

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mitä turvallisuusvaikutuksia ja muita merkittäviä etuja ja haittoja olisi yli 16,5 metrin pituisten puoliperävaunullisten ja yli 18,75-metrinen täysperävaunullisten ja moduuliyhdistelmien talviajan (1.11.–30.4.) nopeusrajoituksen alentamisella 80 km/h:sta 70 km/h:iin. Tutkimuksella haettiin erityisesti vastausta seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten täysperävaunullisten kuorma-autojen stabiilisuus pitävällä ja liukkaalla kelillä poikkeaa puoliperävaunullisten kuorma-autojen stabiilisuudesta, ja miten stabiilisuuserot vaikuttavat onnettomuusriskiin?
2. Miten puoliperävaunullisten ajoneuvoyhdistelmien stabiilisuus ja onnettomuusriski muuttuvat, jos niiden perään kytketään keskiakseliperävaunu?
3. Miten täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan alennettu rajoitus vaikuttaisi niiden ajonopeuksiin?
4. Mitkä ovat nykyiset täysperävaunullisten ja puoliperävaunullisten liikennesuoritteet ja miten niiden arvioidaan muuttuvan täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan nopeusrajoituksen käyttöönoton vaikutuksesta?
5. Miten paljon kuolemaan ja henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia nykyisin sattuu täysperävaunullisille ja puoliperävaunullisille kuorma-autoille ja kuinka paljon ihmisiä kuolee ja loukkaantuu näissä onnettomuuksissa, erikseen pitävällä ja liukkaalla kelillä, kesällä ja talvella? Miten suuressa osassa onnettomuuksia perävaunullisen kuorma-auton hallinnan menettäminen tai (perävaunuttomasta kuorma-autosta poikkeava) ajo-ominaisuus on merkittävästi vaikuttanut onnettomuuden syntyyn?
6. Miten nopeusrajoituksen alentaminen 80 km/h:sta 70 km/h:iin vaikuttaa täysperävaunullisten kuorma-autojen stabiilisuuteen ja onnettomuusriskiin?

7. Miten liikennevirran keskinopeus ja nopeuksien keskihajonta muuttuisivat täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan alennetun rajoituksen vaikutuksesta?
8. Miten ohitustarve liikennevirrassa muuttuisi täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan alennetun rajoituksen vaikutuksesta?
9. Mikä olisi täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan alennetun rajoituksen vaikutus koko liikennevirran onnettomuusriskiin?
10. Miten edellä arvioidut vaikutukset heijastuisivat ajoneuvo-, aika-, onnettomuus- ja päästökustannuksiin, teollisuuden ja kaupan kuljetusten kustannuksiin sekä kuljetusyrityksiin?

Pääosa raportissa esitetyistä tarkasteluista koskee sitä osaa tieverkosta ja liikenteestä, jolla on vähintään 80 km/h nopeusrajoitus talvikaudella. Perusnopeusrajoituksen (80 km/h) alaisella verkolla ei muutoksella oleteta olevan suurta vaikutusta. Käytännössä suora vaikutus kohdistuu kaikkiin nykyisiin täysperävaunuyhdistelmiin. Muuhun liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan edellä rajatusta tieverkosta ja liikenteestä sille osuudelle, jolla 1-ajorataisuus vaikeuttaa ohituksia.

Tutkimuksen tuloksena esitetään arvio täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajaksi alennetun nopeusrajoituksen vaikutuksesta vuotuisten liikenneonnettomuuksissa kuolevien ja loukkaantuvien lukumäärään, erikseen talvella ja kesällä sekä pitävillä ja liukkailla keleillä. Lisäksi esitetään arvio muista merkittävistä vaikutuksista noudattaen soveltuvin osin Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohjeita (LVM 2003).

2 PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN STABIILISUUS

2.1 Tutkimusmenetelmä

Perävaunullisten kuorma-autojen stabiilisuutta selvitettiin tietokonemallinnuksen ja -simulointien avulla. Tavoitteena oli selvittää vertailtavien yhdistelmien tyyppistä, perusmitoituksesta ja kokonaismassasta johtuvat eroavaisuudet sivusuuntaisen stabiiliteetin osalta. Simuloinnissa ajotilanteena käytettiin kaksoiskaistanvaihtoa, jossa ajoneuvoyhdistelmä väistää omalla kaistalla olevaa estettä viereiselle kaistalle ja palaa sen jälkeen omalle kaistalleen.

Yhdistelmiä verrattiin keskenään sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvon (Rearward Amplification, myöhemmin tässä raportissa RA-arvolla tarkoitetaan sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvoa) avulla. Raskas ajoneuvoyhdistelmä on sivusuuntaisen stabiiliteetin suhteen värähtelyjärjestelmä, jonka värähtelyominaisuuksia RA-arvo kuvaa. RA-arvon suuruus riippuu useasta tekijästä. Näitä ovat mm. ohjauserätteen taajuus, ajoneuvon massa, kuorman painopisteen sijainti korkeus- ja pituussuunnassa, ajoneuvon perusmitoitus, ajonopeus, jne. Sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvo on ajotilanteessa perävaunun viimeiseltä akselilta mitatun sivuttaiskiihtyvyyden maksimiarvon ja vetoauton etuakselilta mitatun sivuttaiskiihtyvyyden maksimiarvon suhde. Kun RA-arvo on suurempi kuin 1,0, vetoauton etuakselilla tehdyt ohjausliikkeet vahvistuvat perävaunussa. Kun RA-arvo on pienempi kuin 1,0, vetoautolla tehdyt ohjausliikkeet vaimenevat perävaunussa.

RA-arvon yhteys käytännön ajotilanteisiin tulee esiin tyypillisesti liukkaalla keliällä. Oletetaan, että jonkin ajoneuvoyhdistelmän RA-arvo on 1,5. Ajetaan keliolosuhteissa, jossa tien pinnan kitkakerroin on 0,25. Kuljettaja tekee ohjausliikkeen, joka aiheuttaa etuakselille 2 m/s^2 sivuttaiskiihtyvyyden (joka vaatii vähintään kitkakertoimen 0,2). Tällöin perävaunun viimeisellä akselilla syntyy vahvistumisesta johtuen $1,5 \times 2 \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$ sivuttaiskiihtyvyys. Tämä ylittää kitkatason 0,25, jolloin perävaunu menettää sivuttaispidon.

Tässä tutkimuksessa tutkittiin ensin ohjauserätteen taajuuden vaikutus RA-arvoon nopeudella 80 km/h. Tuloksena saatiin selville, millä ohjauserätteen taajuusalueella RA-arvo oli yli 1,0 ja mikä oli RA-arvon maksimi. Tämän jälkeen tutkittiin suurimman RA-arvon antavalla ohjauserätteen taajuudella ajonopeuden vaikutus. Tutkimuksen tavoitteiden kannalta erityisesti herätti kiinnostusta se, miten RA-arvo muuttui, kun nopeutta pudotettiin nopeudesta 80 km/h nopeuteen 70 km/h.

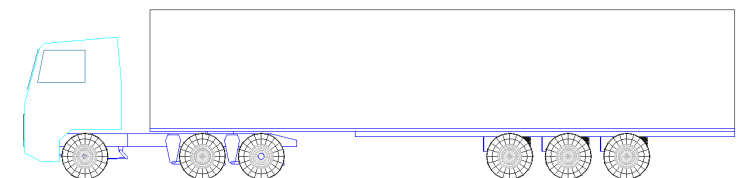
2.2 Vertailtavat yhdistelmät

Tutkimuksessa valittiin vertailtaviksi kuusi erilaista yhdistelmää. Yhdistelmät on esitetty kuvissa 4–9.

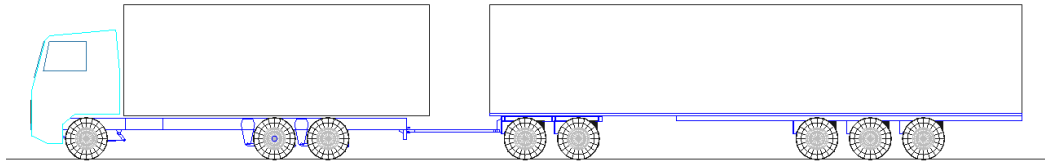
- ◆ Yhdistelmä A: 16,5 m pitkä kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 48 t.
- ◆ Yhdistelmä B: 25,25 m pitkä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60 t.
- ◆ Yhdistelmä C: 25,25 m pitkä kuorma-auton, puoliperävaunun ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60 t.
- ◆ Yhdistelmä D: 22,00 m pitkä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60 t.
- ◆ Yhdistelmä E: 18,75 m pitkä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 40 t.
- ◆ Yhdistelmä F: 18,75 m pitkä kuorma-auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 40 t.

Jotta simuloinneissa saataisiin selville yhdistelmien tyypistä ja perusmitoituksesta johtuvat erot, on perävaunut mallinnettu lavakorkeuden, akselistotyypin, jousituskomponenttien ja rengastuksen osalta yhteneväisesti. Lavan korkeutena käytettiin arvoa 1 175 mm. Akselistotyyppinä käytettiin ilmajousitettua akselistoa 1 300 mm:n tukijousivälillä. Rengastuksena käytettiin 385/65R22.5 rengasta yksittäisasennettuna. Tämä ei vastaa kaikilta osin tiellä liikkuvien erilaisten perävaunujen tyypillisimpiä rakennerratkaisuja, mutta tutkimuksen tavoitteiden kannalta näin on perusteltua tehdä.

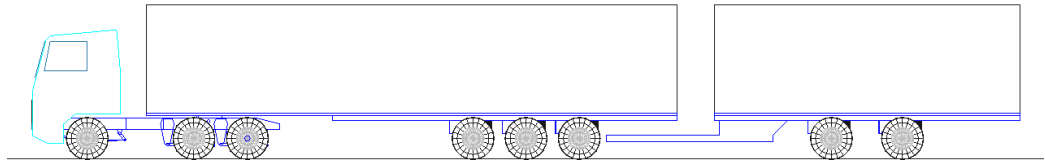
Simuloinneissa kuorma-autot ja perävaunut on kuormattu siten, että kuorman painopistekorkeus on 750 mm lavan tasosta mitattuna. Pituussuunnassa kuorma on sijoitettu siten, että akselikohtaiset massat täyttävät voimassaolevat rajoitukset.



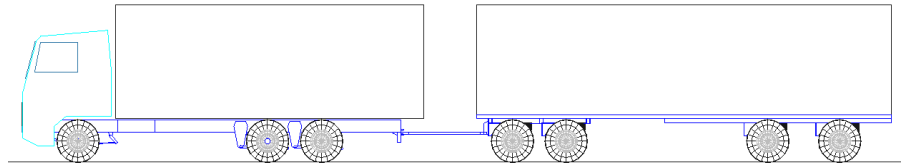
Kuva 4. Yhdistelmä A: 16,5 m pitkä kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä.



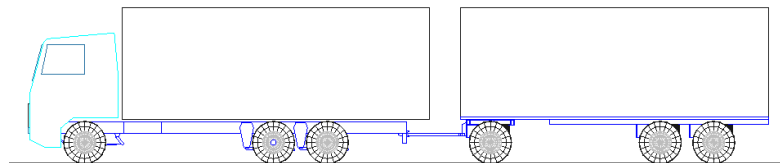
Kuva 5. Yhdistelmä B: 25,25 m pitkä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä.



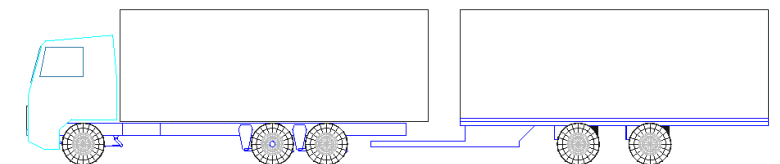
Kuva 6. Yhdistelmä C: 25,25 m pitkä kuorma-auton, puoliperävaunun ja keskiakseli-perävaunun yhdistelmä.



Kuva 7. Yhdistelmä D: 22,00 m pitkä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä.



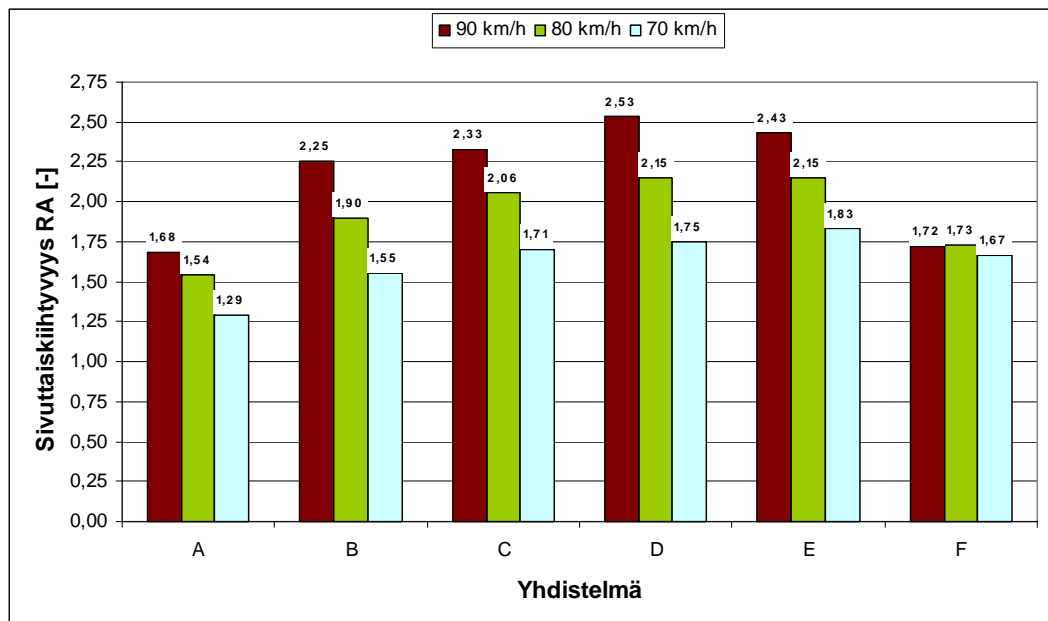
Kuva 8. Yhdistelmä E: 18,75 m pitkä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä.



Kuva 9. Yhdistelmä F: 18,75 m pitkä kuorma-auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä.

2.3 Tulokset

Simulointien tulokset on esitetty tiivistetyimmillään kuvassa 10, jossa on esitetty sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvojen maksimit 90 km/h, 80 km/h ja 70 km/h nopeuksilla. Verrataan yhdistelmiä keskenään suurimmalla sallitulla 80 km/h nopeudella, kuvan 10 keskimmäiset pylväät. Kuvasta nähdään, että selkeästi stabiilein yhdistelmä on kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä A. Kuorma-auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä F on toiseksi stabiilein ollen stabiilisuudeltaan 13 % yhdistelmää A huonompi. Jos 48 tonnin kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmän A perään kytketään keskiakseliperävaunu siten, että yhdistelmän kokonaismassa on 60 t (yhdistelmä C, kuorma-auto ja puoliperävaunu 40 t, keskiakseliperävaunu 20 t), huononee stabiilisuus sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvolla mitattuna 34 %. Tätä yhdistelmää stabiilimpi on yhdistelmä B, kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun 25,25 metrin pituinen yhdistelmä, jonka stabiilisuus on 23 % huonompi kuin yhdistelmällä A. Ennen moduulimitoituksen käyttöönottoa käytetty 22 metrin pituinen kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä D on kaikkia em. yhdistelmiä epästabiilimpi. Ero yhdistelmään A on 40 %. Eurooppalaisella 18,75 m:n mitoituksella oleva kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä E vastaa stabiilisuudeltaan yhdistelmää D.



Kuva 10. Sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvon maksimi-arvot nopeuksilla 90 km/h, 80 km/h ja 70 km/h.

Jos yhdistelmien nopeutta alennetaan nopeudesta 80 km/h nopeuteen 70 km/h, pienenee RA-arvo pääsääntöisesti 16–18 %. Ainoan poikkeuksen tekee kuorma-auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä F, jolla muutos on 4 %. Tämä osoittaa, että nopeuden alentaminen parantaa yhdistelmien stabiilisuutta. Esimerkiksi yh-

distelmän B stabiilisuus nopeudella 70 km/h on samalla tasolla kuin yhdistelmän A stabiilisuus nopeudella 80 km/h.

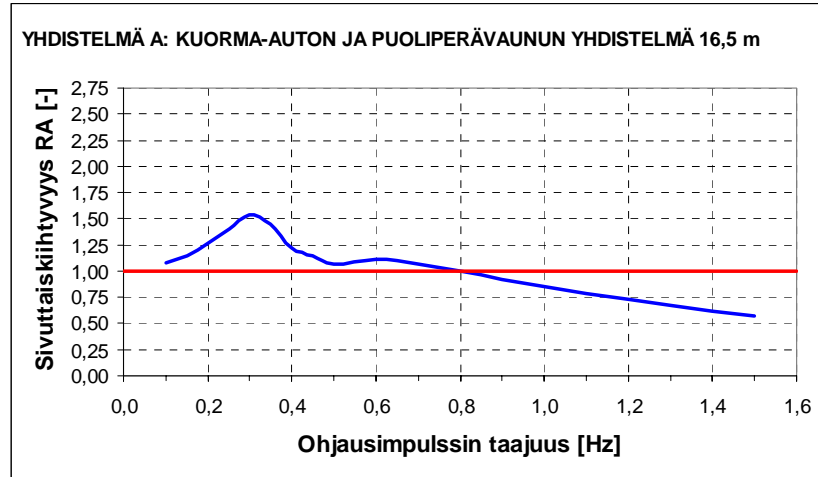
Raskaan kaluston nopeudenrajoitin mahdollistaa miltei 90 km/h nopeuden käytön. Näin tehdessään kuljettaja huonontaa yhdistelmänsä stabiilisuutta 9–19 % verrattuna 80 km/h nopeusrajoituksen noudattamiseen. Poikkeuksen tässä tekee jälleen yhdistelmä F.

Simuloitujen yhdistelmien sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvot ohjausherätteen taajuuden funktiona on esitetty kuvissa 11–16. Näistä kuvista voidaan tarkastella eri yhdistelmien eroja hieman yksityiskohtaisemmin. Maksimiarvon lisäksi myös käyrän muoto ja maksimikohdan esiintymistäajuus eroavat eri yhdistelmillä.

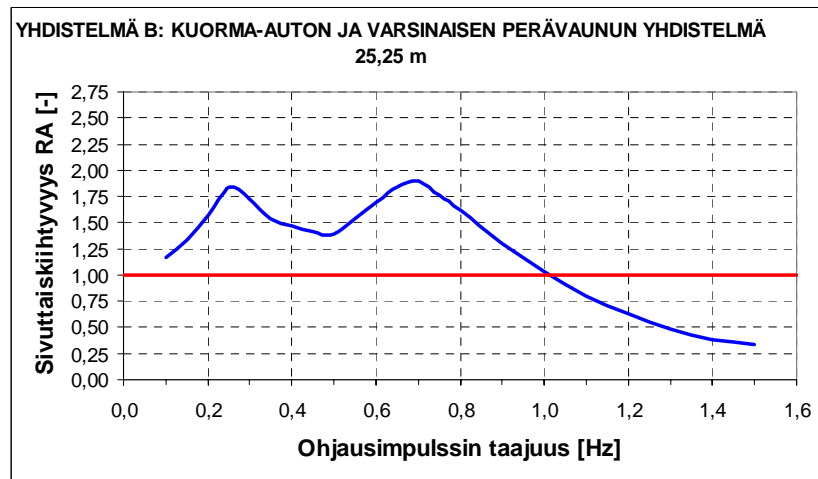
Maksimiarvon suuruuden lisäksi stabiilisuutta kuvaa myös se, kuinka paljon ja kuinka laajalla alueella RA-arvo on yli 1,0. Tämä raja on merkitty kuviin punaisena vaakaviivana. Näin tarkastellen yhdistelmän A stabiilisuus korostuu entisestään muihin yhdistelmiin verrattuna. Kuvassa 11 oleva yhdistelmän A RA-arvon käyrä on selvästi vähiten rajan 1,0 yläpuolella.

Käyrän perusmuoto on erilainen puoliperävaunun ja varsinaisen perävaunun sisältävien yhdistelmien osalta. Puoliperävaunullisissa yhdistelmissä käyrällä on yksi selkeä huippukohta, kun taas varsinaisella perävaunulla varustetuissa yhdistelmissä käyrästä löytyy kaksi huippua. Varsinaisella perävaunulla varustetuilla yhdistelmillä käyrän kahden huippukohdan suhde näyttäisi riippuvan perävaunun mitoituksesta. Lyhyemmällä yhdistelmällä D, kuva 14, ensimmäinen huippu on matalampi kuin toinen huippu. Pidemmällä yhdistelmällä B, kuva 12, on kaksi miltei yhtä suurta huippua.

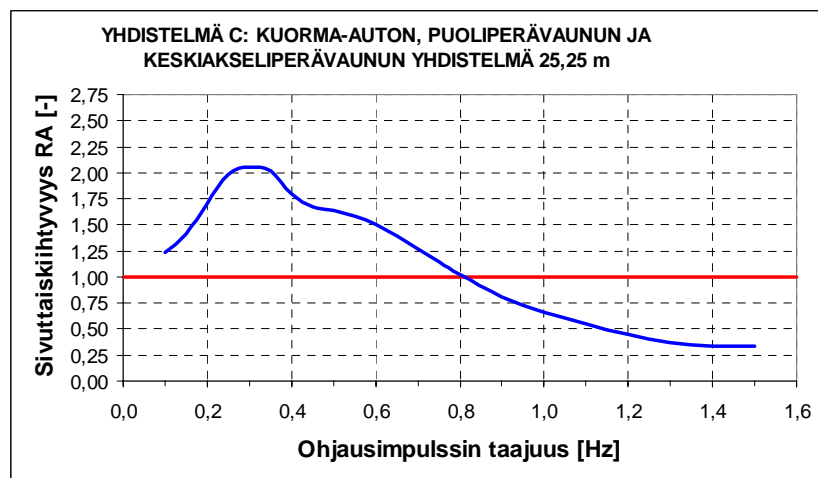
Puoliperävaunun sisältävillä yhdistelmillä A ja C maksimiarvo sijoittuu 0,3 Hz taajuuteen. Varsinaisen perävaunun sisältävillä yhdistelmillä maksimiarvo on 0,7–0,75 Hz:n kohdalla. Merkittävää tässä on se, että maksimiarvot esiintyvät matalilla ohjausherätteen taajuuksilla. Tällaisia taajuuksia esiintyy normaaleissa ajotilanteissa, eikä pelkästään äkinäisissä ohjausliikkeissä. Käytännössä 0,25–0,3 Hz:n ohjausherätteen taajuus tarkoittaa sitä, että 80 km/h ajonopeudella tehdään väistö ja palataan takaisin omalle kaistalle 165 m matkalla ja 0,7–0,75 Hz:n taajuudella 115 m matkalla.



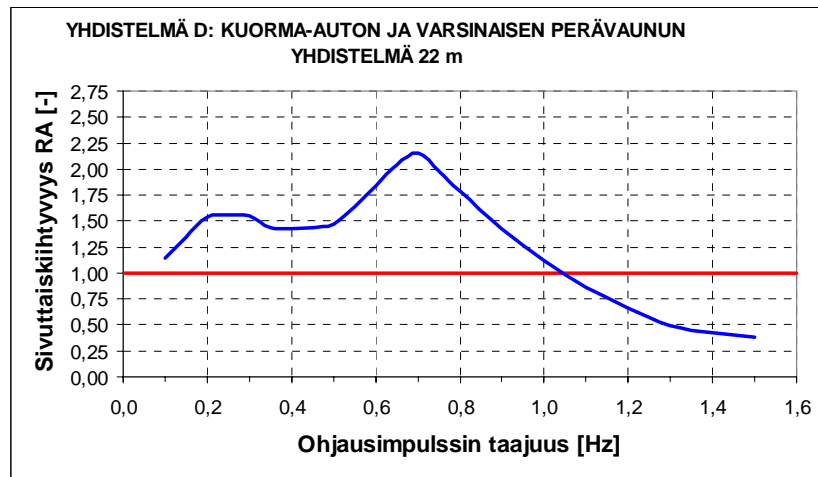
Kuva 11. Yhdistelmän A sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvo ohjausliikkeen herätteen taajuuden funktiona.



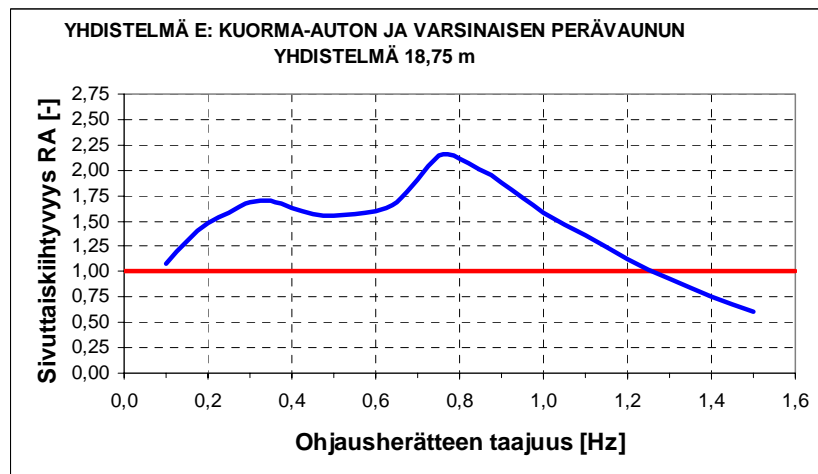
Kuva 12. Yhdistelmän B sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvo ohjausliikkeen herätteen taajuuden funktiona.



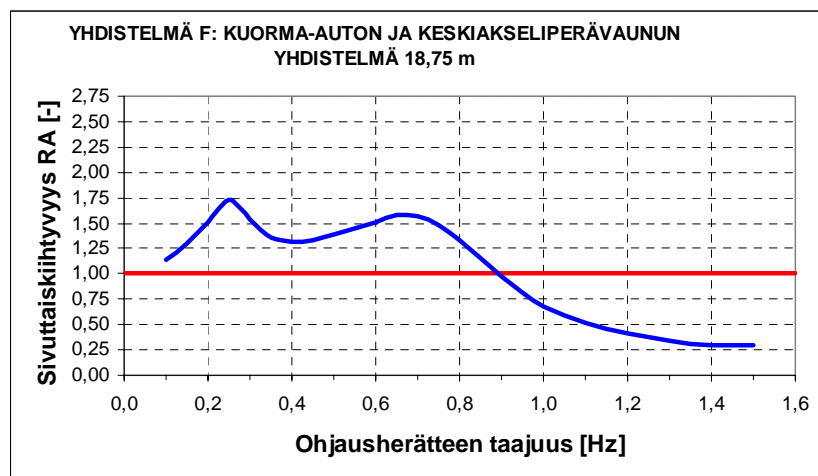
Kuva 13. Yhdistelmän C sivuttaiskiihtyvyyden RA-arvo ohjausliikkeen herätteen taajuuden funktiona.



Kuva 14. Yhdistelmän D sivuttaiskiikkyvyyden RA-arvo ohjausliikkeen herätteen taajuuden funktiona.

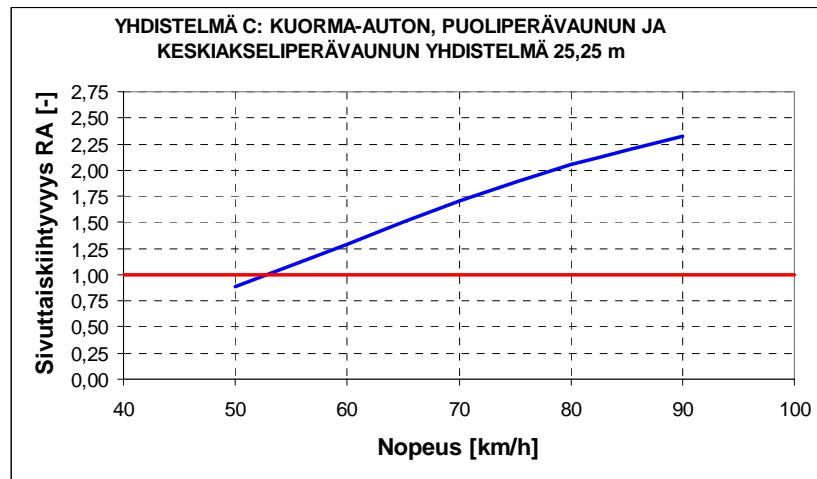


Kuva 15. Yhdistelmän E sivuttaiskiikkyvyyden RA-arvo ohjausliikkeen herätteen taajuuden funktiona.



Kuva 16. Yhdistelmän F sivuttaiskiikkyvyyden RA-arvo ohjausliikkeen herätteen taajuuden funktiona.

Nopeuden vaikutus sivuttaiskiivyyden RA-arvoon oli hyvin samankaltainen lähes kaikilla yhdistelmillä. Kuvassa 17 on esitetty esimerkkinä yhdistelmän C RA-arvon muutos nopeusalueella 50–90 km/h. Siitä havaitaan, että RA-arvo laskee selkeästi ajonopeuden pienentyessä. Hieman yli 50 km/h nopeudella RA-arvo laskee alle rajan 1,0. Yhdistelmillä A, B, C ja D raja 1,0 alitetaan 50–60 km/h nopeudella, yhdistelmillä E ja F se näyttäisi tapahtuvan nopeudella 40–50 km/h.



Kuva 17. Ajonopeuden vaikutus yhdistelmän C RA-arvoon.

Tuloksia tulkitessa tulee muistaa, että kyseessä on eräillä yhdistelmillä ja tietyllä kuormauksella saadut arvot. Todellisuudessa yhdistelmien mitoituksessa ja kuormauksessa on rajattomasti variaatioita. Eri yhdistelmien keskinäiset erot ja järjestys voivat siten vaihtua mitoituksen tai kuormauksen muutosten johdosta. Simulointimallit kuvaavat uusien ja kunnossa olevien ajoneuvojen ominaisuuksia. Käytetyissä yhdistelmissä esiintyviä ikääntymisen vaikutukset ja esimerkiksi epätaisten rengaspaineiden vaikutukset eivät tule ilmi simulointituloksissa.

3 NOPEUSRAJOITUKSEN ALENTAMISEN VAIKUTUS PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN AJONOPEUTEEN

3.1 Perävaunullisten kuorma-autojen ajonopeudet

Eroja perävaunullisten kuorma-autojen kesä- ja talvinopeuksissa selvitettiin aiempien tutkimusten perusteella. Vuonna 2004 toteutetussa tutkimuksessa ”Talviajan nopeudet huomioon ottaen raskas liikenne” (Peltola ym. 2004) on selvitetty eri ajoneuvoryhmien nopeuksia kahdeksan liikenteen automaattisen mittauspisteen (LAM-piste) tallentaman datan avulla. Kuorma-autojen keskinopeuden todetaan olevan kesäaikana 80 km/h ja 100 km/h nopeusrajoitusalueilla 85 km/h tuntumassa eikä erilaisten yhdistelmien keskinopeuksissa ole suuriakaan eroja. Yli 22,5-metriset yhdistelmät ajoivat keskimäärin hieman kovempaa kuin alle 22,5 metriä pitkät täysperävaunuyhdistelmät. Talviaikaan ajoneuvoyhdistelmien keskimääräiset nopeudet olivat nopeusrajoitusalueilla, joilla oli voimassa alennettu talvinopeusrajoitus (100/80 km/h) puoliperävaunullisilla ja moduuliyhdistelmillä 84,1 km/h ja alle 22,5 m pitkillä täysperävaunuyhdistelmillä 82,8 km/h. Vastavasti talviaikaan 100 km/h nopeusrajoitusalueella puoliperävaunullisten yhdistelmien ajonopeuksien keskiarvo oli 84,7 km/h, täysperävaunullisten alle 22,5 m pitkien yhdistelmien 83,6 km/h ja moduuliyhdistelmien 84,2 km/h. (Peltola ym. 2004)

Aikaisempia tutkimuksia täydennettiin tässä tutkimuksessa tarkastelemalla perävaunullisten kuorma-autojen nopeuksia taajamien ulkopuolisilla teillä Tiehallinnon liikenteen automaattisilta mittauspisteiltä (LAM-aineisto) ja tiesääasemilta kerätyn datan avulla pitävän ja liukkaana talvikelin nopeuserojen selvittämiseksi. Tarkasteluun valittiin kaksi LAM-pistettä valtatieltä 12 Lahden ja Tampereen väliltä, joilla oli myös tiesääasemat (taulukko 1). Valitut pisteet olivat piste nro. 407 Hollola (tiesääasema nro. 4010 Hämeenkoski) ja piste nro. 426 Hauho (tiesääasema nro. 4011 Hauho).

Taulukko 1. Tarkasteluun valittujen LAM-pisteiden tie- ja liikennetiedot.

LAM-piste	Kaistat lkm	KVL	Nop.raj (talvi)	Pääll. lev. (m)	Valaistus
407 Hollola	2	6 305	80	8,5	ei
426 Hauho	2	3 426	80	9,0	ei

Perävaunullisten kuorma-autojen ajonopeuksia tarkasteltiin erikseen täysperävaunujen ja puoliperävaunujen osalta LAM-pisteiden tuottaman luokittelun mukaisesti. Vertailun vuoksi tarkastelussa pidettiin mukana myös LAM-aineiston tuottama

data muista ajoneuvotyypeistä (henkilö- ja pakettiautot, kuorma-autot ilman perävaunua, linja-autot). Tarkasteluajanjakso sisälsi yhdeksän talvikuukautta: kevättalvi (tammi–maaliskuu) 2003 sekä talvikausi 2003–2004 (marraskuu 2003–maaliskuu 2004).

Ajokeli määritettiin tiesääasemien keräämän datan perusteella. Määrittämiseen sovellettiin muuttuvien info- ja nopeusrajoitusmerkkien automaattisessa ohjauksessa käytettäviä ohjausehtoja. Niiden mukaisesti keli luokiteltiin liukkaaksi, jos ”Tiellä on lunta tai jätää sekä tienpinnan lämpötila on alle +2°C”. Käytännössä tämä tarkoitti niitä kelijaksoja, jolloin anturin numero 27 antama kelitieto oli 6 = lumi tai 7 = jäinen ja tienpinnan lämpötilaa mittaavan anturin numero 3 antama tieto oli < 2. Vastaavasti keli luokiteltiin pitäväksi talvikeliksi, jos anturin numero 27 antama kelitieto oli 1 = kuiva. Muunlaiset kelit jätettiin tarkastelun ulkopuolella.

Koska tiesääasemat tallentavat kelitietoja omien asetustensa mukaisesti (keskimäärin 2–4 kertaa tunnissa) ei jokaiselle LAM-pisteen tallentamalle ajoneuvolle tallennu kelitietoja tarkalleen sille ajankohdalle, jolloin ajoneuvo on ohittanut LAM-pisteen. Tästä syystä sekä LAM-pisteen tallennusajankohdat että tiesääasemien tallennusajankohdat muunnettiin puolen tunnin tarkkuudella tasatunneiksi. Tämä tehtiin siten, että esimerkiksi aikavälillä 13:31–14:30 tehdyt havainnot muunnettiin tehdyiksi klo. 14:00.

Taulukossa 2 esitetään eri keleillä tehdyt nopeushavaintojen keskimääräiset arvot kuivalla talvikelillä ja liukkaalla talvikelillä LAM-asemalla 407.

Taulukko 2. LAM-asemalla 407 havaittuja nopeusjakaumia

Ajoneuvotyyppi	N		Nop.ka.(km/h)		Muutos km/h	Hajonta		V85 %*	
	Kuiva	Liukas	Kuiva	Liukas		Kuiva	Liukas	Kuiva	Liukas
KAPP	7 487	2 732	83,8	82,3	-1,5	6,8	6,9	89	89
KATP	24 848	10 988	85,6	84,0	-1,6	5,5	6,6	91	90
KA	11 449	4 145	84,0	82,5	-1,5	8,4	8,0	90	89
LA	7 701	2 764	85,0	82,7	-2,3	7,5	8,6	91	90
HA + PA	345 487	115 039	86,2	83,4	-2,8	7,8	7,8	93	90
Kaikki yht.	396 972	135 668	86,1	83,4	-2,7	7,7	7,7	93	90

* nopeus jonka ylittää alle 15 % ajoneuvoista

Taulukossa 3 esitetään eri keleillä tehdyt nopeushavaintojen keskimääräiset arvot kuivalla talvikelillä ja liukkaalla talvikelillä LAM-asemalla 426.

Taulukko 3. LAM-asemalla 426 havaittuja nopeusjakaumia

Ajoneuvo- tyyppi	N		Nop.ka.(km/h)		Muutos km/h	Hajonta		V85 %*	
	Kuiva	Liukas	Kuiva	Liukas		Kuiva	Liukas	Kuiva	Liukas
KAPP	4 150	1 393	83,3	80,7	-2,6	6,7	8,1	89	88
KATP	13 077	4 890	84,2	82,0	-2,2	5,2	6,4	89	88
KA	5 857	1 742	84,9	83,1	-1,8	8,1	8,5	91	90
LA	2 982	954	87,3	82,1	-5,2	6,7	13,0	93	91
HA + PA	142 079	40 311	88,2	84,6	-3,6	9,1	9,2	96	92
Kaikki yht.	168 145	49 290	87,6	84,1	-3,5	8,8	9,0	95	92

* nopeus jonka ylittää alle 15 % ajoneuvoista

Tehtyjen tiesääasemadataan ja LAM-dataan perustuvien selvitysten mukaan sekä henkilö- ja pakettiautojen kuljettajat että ammattimaiset raskaiden ajoneuvojen kuljettajat laskevat ajonopeuksiaan liukkaalla talvikelillä jonkin verran. Puoliperävaunulliset yhdistelmät laskevat talviaikana liukkaalla kelillä ajonopeuttaan keskimäärin 1,5–2,6 km/h talviajan kuivaan keliin verrattuna. Täysperävaunulliset yhdistelmät laskevat ajonopeuttaan keskimäärin 1,6–2,2 km/h. Liukkaallakin keskimääräiset ajonopeudet pysyvät selvästi kaavaillun nopeusrajoituksen (70 km/h) yläpuolella. Saman suuntaisia tuloksia on saatu myös vuonna 1995 valmistuneessa tutkimuksessa, jossa havaittiin kuorma-autojen keskinopeuden muuttuvan liukkaalla kelillä -1,7 ...+0,1 km/h, linja-autojen -1,7 ...-0,1 km/h ja henkilöautojen -3,7 ...-1,6 km/h (Estlander 1995, Malmivuo 2004). Käytetyt LAM-pisteet vastaavat hyvin päätieverkkoa yleisemminkin, sillä muut lähteet (Kangas 2000 ja Peltola ym. 2004) antavat samaa suuruusluokkaa olevia keskinopeuksia.

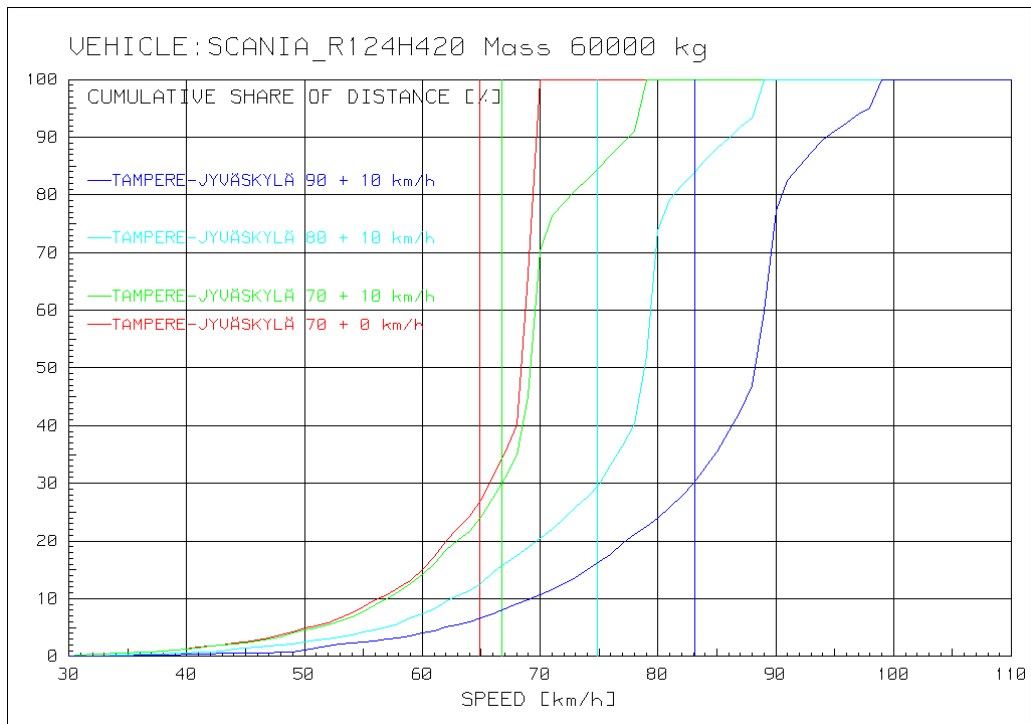
Tehtyjen tarkastelujen perusteella voidaan olettaa, että asettamalla täysperävaunullisille yhdistelmille talviajaksi 70 km/h nopeusrajoitus ja valvomalla nopeusrajoituksen noudattamista tehokkaasti olisi mahdollista laskea näiden ajoneuvojen nopeuksia ko. aikana nykyisin käytetyistä nopeuksista maksimissaan 10 km/h. Täysperävaunullisten yhdistelmien nopeuden alentumisen vaikutuksesta kaikkien ajoneuvojen nopeuksien keskihajonta kuitenkin kasvaisi, mikä voisi lisätä ohitusten määrää ja siten vaikuttaa turvallisuutta heikentävästi. Eritoten on huomattava, että ajonopeuksien keskihajonta myös eri ajoneuvoryhmien sisällä kasvaisi ja niiden välisten ohitusten määrä lisääntyisi nykyisestä.

3.2 Ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset ajonopeuksiin

Ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen vaikutus kyseisten ajoneuvojen todellisiin ajonopeuksiin ja keskinopeuksiin on riippuvainen monista tekijöistä. Kuljettajien nopeuden valintaan vaikuttaa esim. nopeusvalvonnan tehokkuus. Ajoneuvojen ominaisuudet ja kuljettajan ajotyyli vaikuttavat nopeuksiin ja nopeusvaihteluihin

varsinkin mäkisessä maastossa. Erilaisten nopeusrajoitusten vaikutuksia käytettyihin nopeuksiin on tutkittu paljon. Raskaiden ajoneuvojen nopeudenrajoittimia ei nykyisellään voida säätää erikseen niin, että talvikaudella tietynlaiseen perävaunuun kytkettynä rajoitin toimisi eri tavalla kuin muuten. Liikennevirrassa kaikki ajoneuvot vaikuttavat toisiinsa ja yhden ryhmän keskinopeuden muutos vaikuttaa muidenkin ryhmien nopeuksiin. Tätä kysymystä tarkastellaan tarkemmin luvussa 6.

Esimerkkiskenaarioksi valittiin edellä kuvatun perusteella tilanne, jossa suurten ajoneuvoyhdistelmien kuljettajat alentavat tavoiteajonopeutensa nykytasolta (noin 85 km/h) noin 80 km/h:iin ja sallivat alamäessä vauhdin kiihtyvän korkeintaan 10 km/h:lla. Tällöin Vemosim-simulointien (Olavi H. Koskinen, kuva 18 ja Liite A) avulla arvioituna valitulla tiejaksolla (esimerkkinä Tampere–Jyväskylä, joka muuten edustaa hyvin tyypillistä suomalaista päätiestöä, mutta on hieman keskimääräistä mäkisempi) keskinopeus laskisi tasolta 81 km/h tasolle 76 km/h. 85 % matkasta ajettaisiin alle 83 km/h, kun ennen-tilanteessa vastaava nopeus on 86 km/h. Mikäli kuljettaja pyrkii ajamaan joko hiljempaa tai kovempaa, keskinopeus muuttuu kutakuinkin saman verran kuin tavoitenopeus. Jos kuljettaja ei salli vauhdin nousevan alamäissä yli tavoitenopeuden keskinopeus laskee noin 2 km/h.



Kuva 18. Tyypillisen täysperävaunuyhdistelmän ajonopeuden kumulatiivinen jakautuma tarkastellulla tiejaksolla erilaisilla tavoitenopeusvaihtoehdoilla

Edellä kuvatuilla lähtötiedoilla ja oletuksilla arvioitiin, että niiden ajoneuvoyhdistelmien, joita uusi rajoitus koskisi, keskinopeus laskisi talvisin tasolta 83 km/h alimmillaan 4 km/h tasolle 79 km/h sellaisilla tieosuuksilla joilla rajoituksella olisi

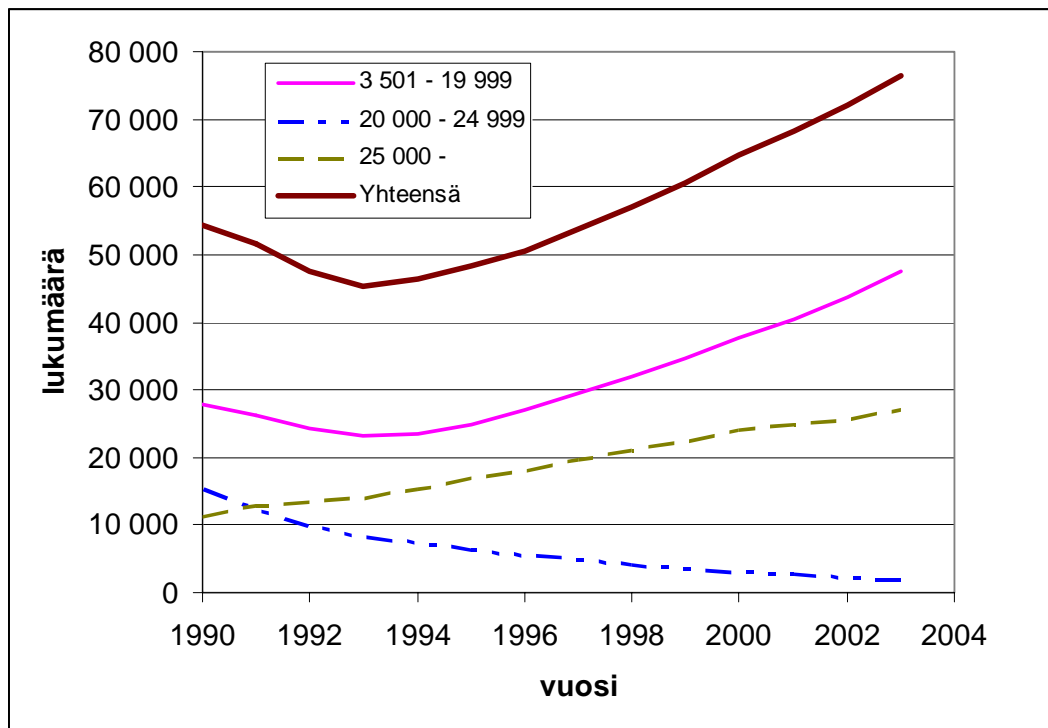
merkitystä. Tarkasteluskenaarioina käytetään 3–4 km/h keskinopeusalenemaa. Alimpana vaihtoehtona voidaan pitää 2 km/h alenemaa tilanteessa, jossa valvontaa ja tiedottamista ei kyetä merkittävästi lisäämään. Tässä raportissa esitetyt vaikutuslaskelmat on tehty käyttäen perusoletuksena 3–4 km/h vaikutusta. Tämä arvio perustuu tekijöiden näkemykseen vaikutuksen suuruudesta. Vertailun vuoksi todettakoon, että vastaavansuuruiset vaikutukset koko liikenteen keskinopeuteen ovat tyypillisiä, jos koko tien nopeusrajoitusta alennetaan 10–16 km/h:llä (Ranta & Kallberg 1996).

4 PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN LUKUMÄÄRÄ SEKÄ LIIKENNE- JA KULJETUSSUORITTEET

4.1 Perävaunullisten kuorma-autojen ja perävaunujen määrät ja tyypit

4.1.1 Kuorma-autot

Kuorma-autojen lukumäärä painoluokittain on Tilastokeskuksen mukaan kehittynyt kuvan 19 mukaisesti. Alle 20 t:n ja vähintään 25 t:n autojen määrät ovat kasvussa, 20–25 t:n laskussa. Kokonaismäärää on kasvattanut yli 4 000 autolla myös se, että aikaisemmin erikoisautoiksi rekisteröityjä ajoneuvoja rekisteröidään nykyään kuorma-autoiksi.



Kuva 19. Kuorma-autojen määrät kokonaismassaluokittain 1990–2003. (Tilastokeskus)

Kuorma-autojen kokonaismassat jakautuvat Ajoneuvohallintokeskuksen 08/2004 tietojen mukaan taulukossa 4 esitetyllä tavalla. Perävaunujen vetoon tarkoitettut autot ovat luonnollisesti keskimääräistä suurempia. Nykyisin ajoneuvorekisterissä on joukko kuorma-autoiksi rekisteröityjä, mutta muuhun kuin tavarankuljetukseen tarkoitettuja autoja, jotka aikaisemmin rekisteröitiin erikoisautoiksi.

Taulukko 4. Kuorma-autokannan kokojakauma

k-autot	<10 t	10–20 t	20–30 t	>30 t	Kaikki
Vetokytkin	96	1 168	13 941	4 138	19 343
Vetopöytä	16	2 963	3 258	294	6 531
Ei peräv.	24 779	14 034	7 189	2 131	48 133
Yhteensä	24 891	18 165	24 388	6 563	74 007

Nykyisin kaikissa uusissa ja uudehkoissa perävaunun vetoon tarkoitetuissa kuorma-autoissa on kehittyneet, lukkiutumattomat jarrut (taulukko 5).

Taulukko 5. Kuorma-autojen jarrut

Kuorma-autotyyppi	Vetokytkin		Vetopöytä		Ei peräv.		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Jarrut								
perint.	482	2,5	85	1,3	12802	26,6	13369	18,1
ABS	604	3,1	231	3,5	5015	10,4	5850	7,9
ALB	4045	20,9	825	12,6	17568	36,5	22438	30,3
ABS+ALB	14212	73,5	5390	82,5	12748	26,5	32350	43,7
Yhteensä	19343	100,0	6531	100,0	48133	100,0	74007	100,0

ABS = lukkiutumattomat jarrut, ALB = kuormituksen mukaan säätyvät jarrut

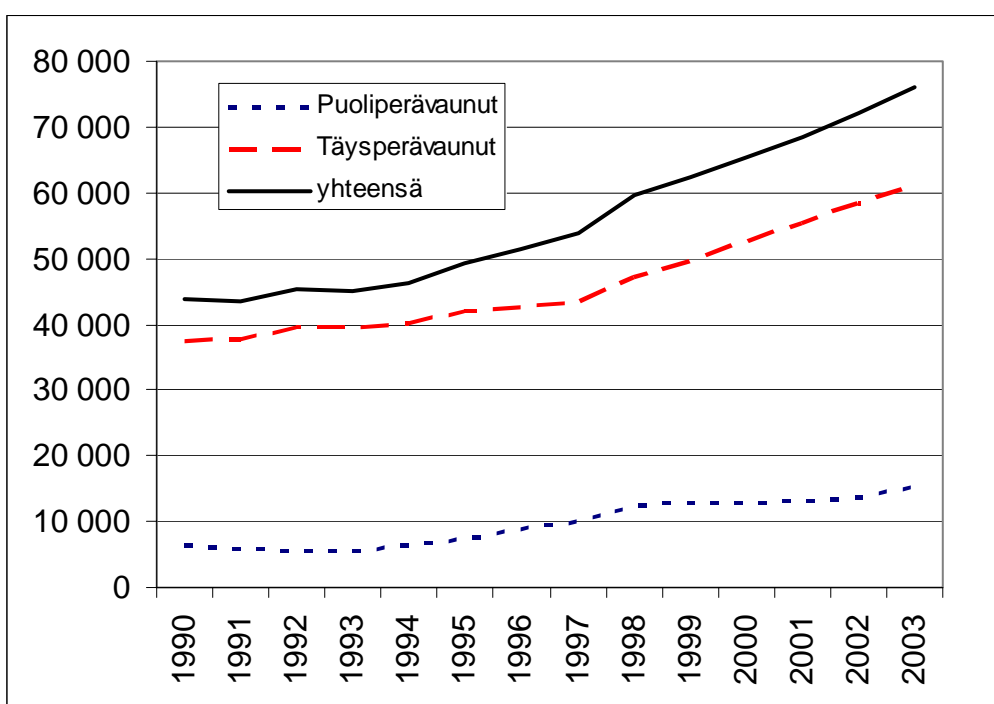
Täysperävaunujen vetoon tarkoitettujen kuorma-autojen lukumäärä on kasvanut viime aikoina nopeammin kuin puoliperävaunujen vetoon tarkoitettujen. Tämä on ajosuoritetta ja kuljetuskustannuksia ajatellen kannattavaa kehitystä, mutta ajoneuvoyhdistelmien hallittavuuden kannalta jonkin asteinen ongelma.

4.1.2 Perävaunut

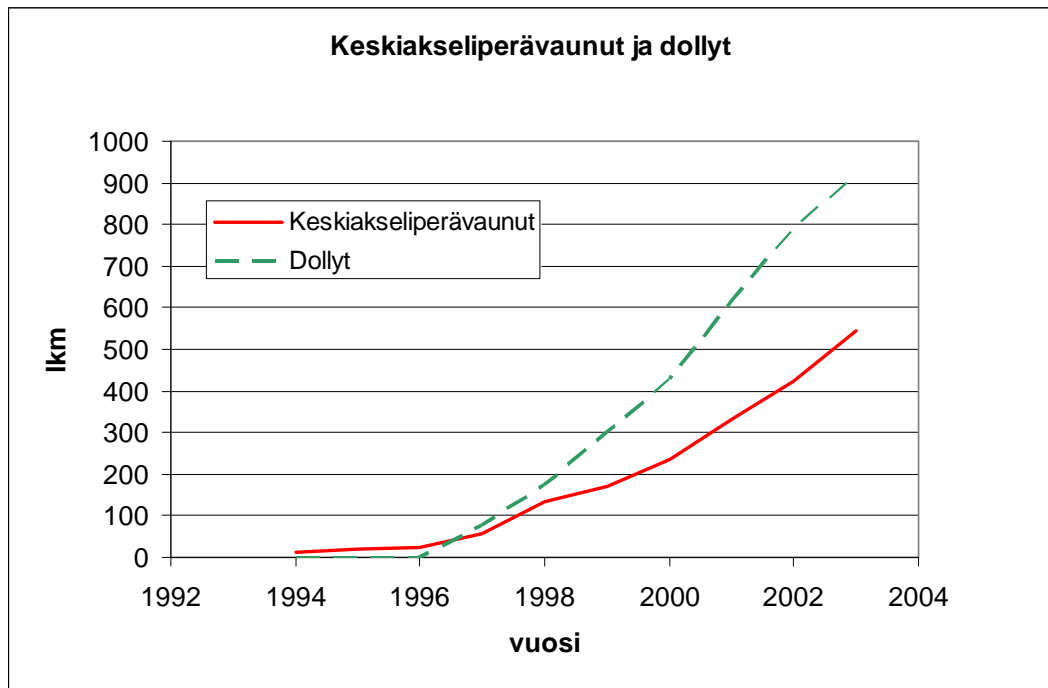
Ajoneuvohallintokeskuksen rekisterin mukaan kokonaismassaltaan vähintään 10 tonnin perävaunuja oli käytössä elokuun alussa 2004 taulukon 6 mukaisesti. Taulukossa ovat mukana myös erikoiskuljetus- ja säiliöperävaunut. Kuorma-autojen perävaunujen kokonaismäärä on kehittynyt 1992–2003 kuvan 20 mukaisesti (Tilastokeskus). Kuvassa 21 esitetään erikseen keskiakseliperävaunujen ja dollien määrien kehitys 10 viime vuoden aikana. Määrät ovat kasvaneet nopeasti.

Taulukko 6. AKEn rekisterissä olevat kokonaismassaltaan vähintään 10 tonnin perävaunut elokuun 2004 alussa.

Perävaunu- tyyppi	Kokonaismassa (t)			Yhteensä
	10–19,9	20–29,9	30–	
Puoliperävaunu	485	11 774	652	12 911
Varsinainen pv.	194	4 064	14 357	18 615
Keskiakselipv.	435	124	0	559
Dolly	981	4	0	985
Yhteensä	2 095	15 966	15 009	33 070



Kuva 20. Perävaunujen määrien kehitys 1992–2003



Kuva 21. Keskiakseliperävaunujen ja dollyiden määrien kehitys 1992–2003

Perävaunujen jarrut on yleensä varustettu kuormituksen mukaan säätäviksi ja yli puolessa vaunuista on lukkiutumattomat jarrut (taulukko 7). Käytännöllisesti katsoen kaikki sellaiset perävaunut joissa ei ole kumpaakaan näistä järjestelmistä ovat vähintään 15 vuotta vanhoja. Esimerkiksi dollyille on vaadittu ABS-jarrut siitä lähtien kun niiden käyttö sallittiin.

Taulukko 7. Perävaunujen jarrujen lukkiutumisenestojärjestelmien yleisyys.

Perävaunu- tyyppi	Jarrutyypit				Yhteensä
	perint.	ABS	ALB	ALB+ABS	
Puoliperävaunu	384	241	2 871	9 415	12 911
Varsinainen pv.	335	422	8 180	9 678	18 615
Keskiakselipv.	1	9	46	503	559
Dolly	0	6	0	979	985
Yhteensä	720	678	11 097	20 575	33 070

4.2 Kuorma-autojen liikenne- ja kuljetussuoritteet

Raskaan liikenteen suorite jakautuu Tiehallinnon tietojen mukaan yleisillä teillä eri nopeusrajoitusalueille taulukon 8 mukaan.

Taulukko 8. Raskaan liikenteen suorite, milj. ajon.km. Tieräkisteritilanne 1.1.2004, suorite 2003, Tiehallinnolta saadusta tieräkisterin palvelutiedostosta. Nopeusrajoitukset ovat kesäajan nopeusrajoituksia. Talvirajoitukset eivät toistaiseksi ole tieräkisterissä.

Tietyyppi Nopeusrajoitus km/h	Päätiet		Muut tiet		Yhteensä
	1-ajor.	2-ajor.	1-ajor.	2-ajor.	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,28	0,05	0,54	0,00	0,87
40	1,97	0,00	23,83	0,00	25,80
50	10,98	5,53	58,41	2,22	77,14
60	66,87	12,54	133,55	8,68	221,64
70	7,44	30,28	5,17	10,34	53,23
80	447,83	80,99	104,66	19,02	652,50
100	1 044,68	144,99	83,81	0,82	1 274,29
120	0,00	280,38	0,00	0,00	280,38
yleisrajoitus 80	3,89	0,18	269,64	2,61	276,32
Yhteensä	1 583,94	554,94	679,62	43,69	2 862,19

Pääteillä raskas liikenne jakautuu Tiehallinnon aineistojen (Peltola ym. 2004) perusteella arvioituna seuraavasti:

Linja-auto	12,2 %
Kuorma-auto ilman perävaunua	34,5 %
Kuorma-auto + puoliperävaunu	11,7 %
Kuorma-auto + täysperävaunu	41,7 %

Täysperävaunuyhdistelmistä 24 % oli yli 22,5 m pitkiä. Pienen otoksen (vt 4 kesällä 2002) perusteella arvioituna varsinaisista perävaunuyhdistelmistä merkityksättömän pieni osa on korkeintaan 18,75-metrisiä. Näin ollen tarkasteltava nopeusrajoitus kohdistuisi käytännöllisesti katsoen kaikkiin täysperävaunuyhdistelmiin.

Pääteillä kuorma-autojen suorite ei vaihtelee kovin paljon vuoden mittaan, LAM-tietojen perusteella talviaikana ajetaan 49 % ja kesäaikana 51 % suoritteesta.

Näiden lähtötietojen avulla laskettiin, että kokonaisajosuoritteesta ajettaisiin talvikaudella taulukon 9 mukaiset ajosuoritteet sellaisilla tieosuuksilla joilla toimenpiteellä olisi vaikutusta.

Taulukko 9. Talviajan ajosuoritteet 1-ajorataisilla yleisillä teillä, joilla nopeusrajoitus on talvella vähintään 80 km/h.

Mkm/v ajon.ryhmä	Talviajan nopeusrajoitus		
	80	100	Yhteensä
ha+pa	4 075,4	1 507,4	5 582,9
La	45,3	16,9	62,2
Kaip	135,9	50,8	186,6
Kapp	67,4	32,4	99,7
Kavp	205,4	84,6	290,0
Yhteensä	4 529,3	1 692,1	6 221,4

4.3 Rajoituksen alentamisen vaikutus perävaunullisten kuorma-autojen tyyppijakautumaan

Siirtyminen pienempiin ajoneuvoyhdistelmiin toisi mukanaan joukon etuja myös kuljetuselinkeinolle, kuten mahdollisuuden käyttää samaa kalustoa myös ulkomaankuljetuksissa. Kotimaankuljetusten merkitys on kuitenkin niin suuri ja kilpailu alalla niin tiukkaa, että suurten yhdistelmien käyttö ei ehkä vähentyisi merkittävästi. Erilaisten yhdistelmien käyttö kesä- ja talviaikoina aiheuttaisi pääomien sitoutumista vajaakäyttöiseen kalustoon.

Kalustomuutokset olisivat siis todennäköisesti vähäisiä, mutta haastattelujen ja asiaan liittyvien tutkimusten (erityisesti Joutsensaari ym. 2002 ja Joutsensaari 2002) perusteella arvioituna osa kuljetuksista on sellaisia, ettei kuljetusnopeuden alentaminen ole toivottavaa (nopeusvaatimus, aikataulut, täsmällisyysvaatimus). Vuonna 2000 tieliikenteen kuljetussuoritteesta 5,8 % koostui ns. korkean jalostusasteen tuotteista, ja niiden osuus on kasvussa. Tällöin puoliperävaunuyhdistelmien käyttö olisi realistinen vaihtoehto nykyiselle kalustolle. Ajoneuvokohtainen kuljetuskapasiteetti olisi pienempi, ja kalustomäärän sekä kuljettajien lisätarve ja ajosuoritteen kasvu johtaisivat kuljetuskustannusten kasvuun.

5 PERÄVAUNULLISTEN KUORMA-AUTOJEN LIIKENNEONNETTOMUUKSET

5.1 Ajoneuvotyypien turvallisuuden vertailua

5.1.1 Perävaunullisten kuorma-autojen osuus onnettomuuksissa

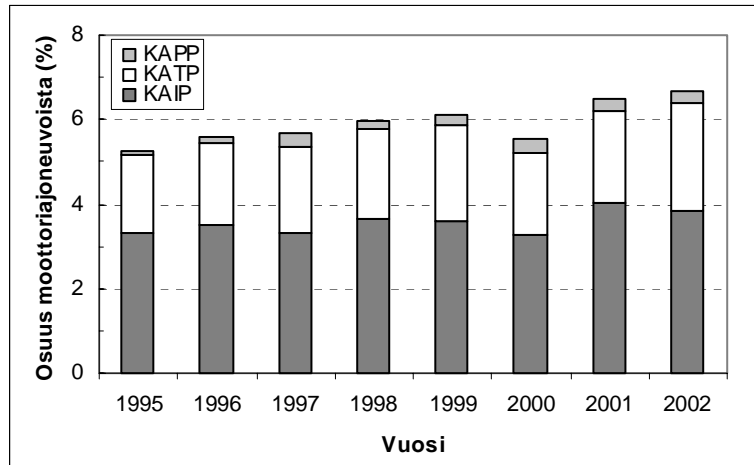
Vuosina 1998–2002 henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa oli Tilastokeskuksen aineistojen mukaan vuosittain osallisena keskimäärin 9 930 moottoriajoneuvoa ja kuolemaan johtaneissa vastaavasti 269. Perävaunullisten kuorma-autojen osuus henkilövahinko-onnettomuuksissa oli 2,5 %. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa osuus oli kuusi kertaa suurempi eli 15,4 % (taulukko 10). Kun raskaan liikenteen osuus liikennesuoritteesta oli samaan aikaan 7,2 % (Tilastokeskus 2003), ja perävaunullisten kuorma-autojen osuus raskaasta liikenteestä oli noin puolet (kohta 4.2 s. 32), niin perävaunulliset kuorma-autot olivat ajomääränsä suhteutettuna aliedustettuna henkilövahinko-onnettomuuksissa, mutta yliedustettuna kuolemaan johtavissa onnettomuuksissa.

Taulukko 10. Henkilövahinkoon ja kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa vuosittain osallisina olleet autot (vuosien 1998–2002 keskiarvo).

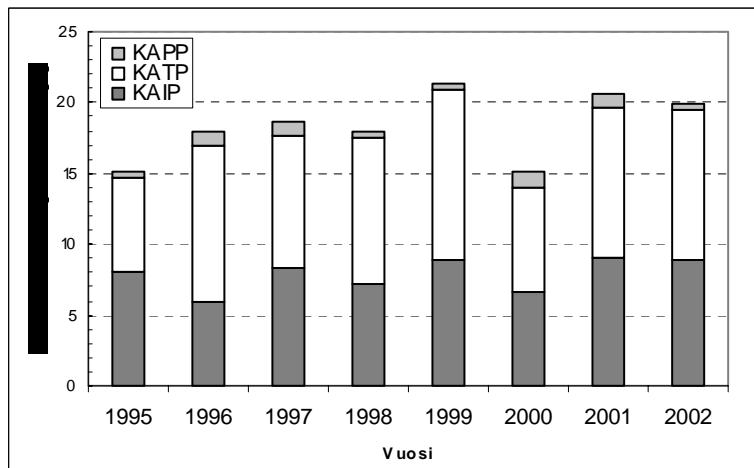
	Henkilövahinkoon johtaneet		Kuolemaan johtaneet	
	lkm	%	lkm	%
Henkilöautot	7476	75,3	176	65,5
Pakettiautot	644	6,5	15	5,7
Linja-autot	221	2,2	5	1,9
Perävaunuttomat kuorma-autot	365	3,7	21	7,7
Puoliperävaunulliset kuorma-autot	27	0,3	3	1,0
Täysperävaunulliset kuorma-autot	221	2,2	38	14,3
Muut moottoriajoneuvot	977	9,8	10	3,8
Yhteensä	9930	100,0	269	100,0

Kuorma-autojen osuus henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa näyttää viimeisen 10 vuoden aikana nousseen noin yhdellä prosenttiyksiköllä kuudesta seitsemään prosenttiin. Kasvuun ovat vaikuttaneet sekä perävaunuttomat että perävaunulliset kuorma-autot (kuva 22).

Kuorma-autojen osuus myös kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin osallisista moottoriajoneuvoista näyttää kasvaneen 15–18 prosentista 20 prosentin tuntumaan (kuva 23). Onnettomuuksien suhteellisen pienen lukumäärän takia vuotuiset vaihtelut ovat suuria. Satunnaisvaihtelu sekä vuosien väliset erot esimerkiksi talven kelioloissa peittävät mahdolliset ajoneuvotyypikohtaiset kehitystrendit.



Kuva 22. Kuorma-autojen osuus henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa osallisina olleista moottoriajoneuvoista 1995–2002.



Kuva 23. Kuorma-autojen osuus kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa osallisina olleista moottoriajoneuvoista 1995–2002.

5.1.2 Ajoneuvotyyppien onnettomuusasteet

Onnettomuusasteella tarkoitetaan onnettomuuksien lukumäärää ajettuun kilometrimäärään suhteutettuna.

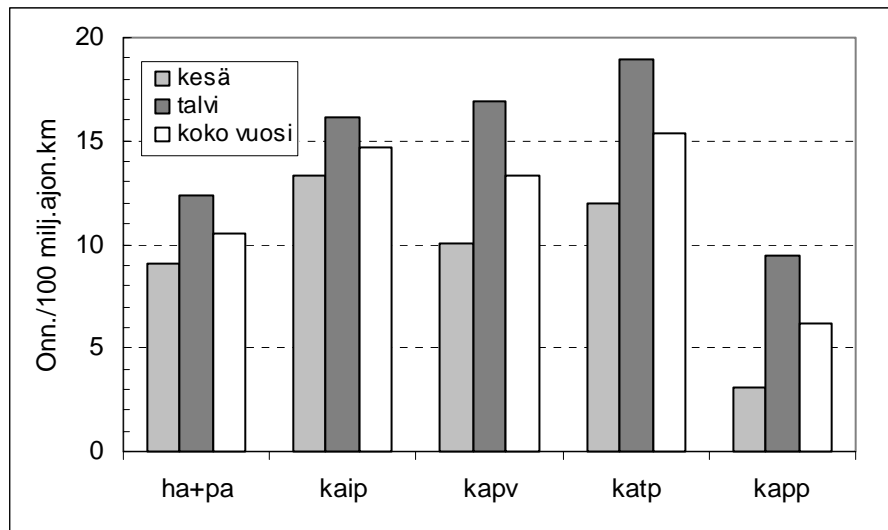
Kuorma-autojen liikennesuoritteen jakautumisesta perävaunuttomien, puoliperävaunullisten ja täysperävaunullisten kuorma-autojen kesken ei ole julkaistu ajan tasalla olevia tietoja. Tilastokeskuksen ja Tiehallinnon julkaisemissa tiedoissa kuorma-autojen liikennesuorite ilmoitetaan yhtenä lukuna, joka sisältää sekä perävaunuttomien että perävaunullisten suoritteiden. Myös tiedoissa raskaan liikenteen suoritteiden jakautumisesta erilaisille teille on puutteita.

Tiehallinnon liikenteen automaattisten mittausasemien (LAM) tiedoista voidaan eritellä perävaunuttomat, puoliperävaunulliset ja täysperävaunulliset kuorma-

autot. LAM-verkosto kuitenkin kattaa tyydyttävästi vain päätiet. Tämän vuoksi seuraavassa esitettävät onnettomuusasteet koskevat vain valta- ja kantateitä.

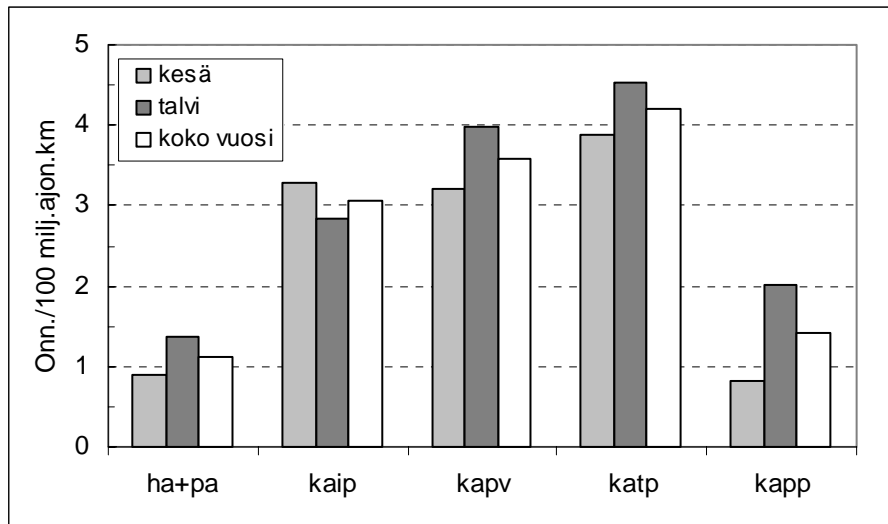
Tietyin oletuksin lasketut valta- ja kantateiden koko vuoden sekä kesän ja talven ajoneuvotyypikohtaiset onnettomuusasteet 2000–2002 on esitetty kuvissa 24 ja 25. Laskuperusteet sekä laskelmien perustana olleet onnettomuusmäärät ja liikennesuoritteet on esitetty liitteessä B.

Koko vuoden henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste oli täysperävaunullisilla kuorma-autoilla samaa suuruusluokkaa kuin perävaunuttomilla kuorma-autoilla, eli 1,4 kertaa niin suuri kuin henkilö- ja pakettiautoilla. Puoliperävaunullisten onnettomuusaste oli huomattavan alhainen. Talvella riski oli kaikilla ajoneuvotyypeillä korkeampi kuin kesällä. Ero oli erityisen selvä perävaunullisilla kuorma-autoilla (kuva 24).



Kuva 24. Ajoneuvotyypikohtaiset valta- ja kantateiden henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusasteet 2000–2002.

Kuolemaan johtavien onnettomuuksien riski oli täysperävaunullisilla noin neljä kertaa ja perävaunuttomilla kuorma-autoilla noin kolme kertaa niin suuri kuin henkilö- ja pakettiautoilla. Puoliperävaunullisten onnettomuusaste oli selvästi muita kuorma-autoja alempi. Talven ja kesän erot olivat pienempiä kuin vastaavat erot henkilövahinko-onnettomuuksia koskevassa onnettomuusasteessa (kuva 25).



Kuva 25. Ajoneuvotyyppiokohtaiset valta- ja kantateiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet 2000–2002.

Kuvissa 24 ja 25 kiinnittää huomiota puoliperävaunullisten kuorma-autojen muita kuorma-autoja selvästi alhaisempi onnettomuusaste. Ero voi osittain selittyä erilaisilla käyttötarkoituksilla. Koska tarkastelu koskee vain pääteitä, autojen käyttötarkoitusta, ajotapoja tai ajo-ominaisuuksia koskevat erot tuskin kuitenkaan kokonaan selittävät näin suurta onnettomuusasteiden eroa. On otettava huomioon myös se, että puoliperävaunullisia kuorma-autoja on erehdyksessä kirjattu onnettomuusilmoitukseen täysperävaunullisiksi. Myös käytettyyn menetelmään, jolla kuorma-autojen liikennesuorite jaettiin perävaunuttomien, puoliperävaunullisten ja täysperävaunullisten kesken, saattaa sisältyä virheitä, joita ei kuitenkaan ole mahdollista tässä yhteydessä jäljittää.

5.2 Poliisin raportoimat perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuudet

5.2.1 Onnettomuuksien ja henkilövahinkojen lukumäärät

Virallisen, poliisin raportoimiin onnettomuuksiin perustuvan tilaston mukaan vuosina 1995–2002 tapahtui 1 846 henkilövahinkoon johtanutta liikenneonnettomuutta, jossa oli osallisena ainakin yksi perävaunullinen kuorma-auto, eli keskimäärin 230 onnettomuutta vuodessa.

Useampi kuin yksi perävaunullinen kuorma-auto oli osallisena 84 onnettomuudessa. Kaikkiaan onnettomuuksissa oli osallisena 1 933 perävaunullista kuorma-autoa, joista täysperävaunullisia oli 1 736 (90 %) ja puoliperävaunullisia 197 (10 %).

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia oli 404 ja niissä menehtyi kaikkiaan 458 henkilöä, eli keskimäärin 57 henkilöä vuodessa. Noin 7 %:ssa kuolemaan johtaneista onnettomuuksista kuoli useampi kuin yksi henkilö (taulukko 11).

Taulukko 11. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksissa kuolleet 1995–2002.

Kuolleiden lukumäärä onnettomuudessa	Onnettomuuksia		Onnettomuuksia yhteensä	Kuolleita yhteensä
	Kapp	Katp		
0	163	1279	1442	0
1	25	341	366	366
2	2	28	30	60
3		4	4	12
4		2	2	8
5		1	1	5
7		1	1	7
Yhteensä	190	1656	1846	458

Onnettomuuksissa loukkaantui 2 145 henkilöä (kuolleiden lisäksi), eli keskimäärin 270 henkilöä vuodessa ja 1,16 henkilöä onnettomuutta kohden. Useampi kuin kaksi henkilöä loukkaantui 108 onnettomuudessa (taulukko 12).

Taulukko 12. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksissa loukkaantuneet 1995–2002.

Loukkaantuneiden lukumäärä onnettomuudessa	Onnettomuuksia		Onnettomuuksia yhteensä	Loukkaantuneita yhteensä
	Kapp	Katp		
0	16	259	275	0
1	141	1091	1232	1232
2	23	208	231	462
3	7	49	56	168
4	3	23	26	104
5		13	13	65
6		5	5	30
7		1	1	7
8		1	1	8
9		2	2	18
10		1	1	10
13		1	1	13
14		2	2	28
Yhteensä	190	1656	1846	2145

Talvikautena lokakuun alusta maaliskuun loppuun tapahtui 59 % perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksista (taulukko 13). Jos oletetaan liikennesuorite yhtä suureksi kesällä ja talvella, onnettomuusriski oli talvella noin 1,4-kertainen kesään verrattuna.

Taulukko 13. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksien kuukausittaiset lukumäärät 1995–2002.

Kuukausi	Yhdistelmätyyppi		Yhteensä	
	Kapp	Katp	kpl	%
Tammikuu	18	188	206	11
Helmikuu	20	190	210	11
Maaliskuu	17	140	157	9
Huhtikuu	11	88	99	5
Toukokuu	9	121	130	7
Kesäkuu	19	123	142	8
Heinäkuu	8	121	129	7
Elokuu	8	131	139	8
Syyskuu	11	102	113	6
Lokakuu	23	153	176	10
Marraskuu	21	152	173	9
Joulukuu	25	147	172	9
Yhteensä	190	1656	1846	100

5.2.2 Onnettomuuksien lukumäärän kehitys ja onnettomuustyypit

Onnettomuuksien vuotuinen lukumäärä on ollut 211–254, eikä kehityksessä voi erottaa selvää trendiä (taulukko 14).

Taulukko 14. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksien vuotuiset lukumäärät.¹

Vuosi	Yhdistelmätyyppi		Yhteensä	
	Kapp	Katp	kpl	%
1995	12	202	214	12
1996	17	207	224	12
1997	32	205	237	13
1998	18	211	229	12
1999	28	226	254	14
2000	34	177	211	11
2001	25	202	227	12
2002	24	226	250	14
Yhteensä	190	1656	1846	100

Kaikista henkilövahinko-onnettomuuksista melkein neljäsosa oli kohtaamisonnettomuuksia. Seuraavaksi yleisimpiä onnettomuustyyppinä olivat yksittäis-, risteämis-, peräänajo- ja kääntymisonnettomuudet 10–15 prosentin osuudella. Onnettomuuksien tyyppijakautumassa oli luonnollista, pienehköistä lukumääristä johtuvaa vuosien välistä vaihtelua. Minkään onnettomuustyyppi ei kuitenkaan merkittävästi yleistynyt tai vähentynyt tarkasteluajana (taulukko 15).

¹ Jos onnettomuudessa oli osallisena useampi kuin yksi perävaunullinen kuorma-auto, liikenneyksiköksi on merkitty se ajoneuvoyhdistelmä, jonka osallisuusnumero oli pienin. Samaa käytäntöä on noudatettu muissakin tämän luvun onnettomuuksia koskevissa taulukoissa.

Taulukko 15. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärät vuosittain ja onnettomuustyypeittäin.

Onnettomuustyyppi	Vuosi								Yhteensä	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	40	30	45	47	46	33	31	33	305	14
Kääntymisonnettomuus	42	31	50	28	25	30	16	29	251	12
Ohitusonnettomuus	17	24	19	22	22	16	25	21	166	8
Risteämisonnettomuus	43	36	35	37	45	40	25	45	306	14
Kohtaamisonnettomuus	46	60	59	49	76	47	81	67	485	23
Peräänajo	40	29	28	48	31	39	46	46	307	14
Mopo-onnettomuus	2	1	5	1		2	1	1	13	1
Pp-onnettomuus	5	7	4	1	4	3	4	4	32	1
Jk-onnettomuus	10	9	11	10	10	9	8	5	72	3
Eläinonnettomuus		2	1		6	1	4		14	1
Muu onnettomuus	25	12	31	16	24	24	27	35	194	9
Yhteensä	270	241	288	259	289	244	268	286	2145	100

5.2.3 Kuolleet ja loukkaantuneet onnettomuustyyppin ja vuodenajan mukaan

Kaikista kuolleista 57 % menehtyi kohtaamisonnettomuuksissa, 12 % risteämisonnettomuuksissa ja 9 % kevyen liikenteen onnettomuuksissa. Ohitusonnettomuuksien osuus oli 4 %. Loukkaantumisista 23 % aiheutui kohtaamisonnettomuuksissa, risteys- ja yksittäisonnettomuuksien sekä peräänajojen osuus oli kukin 14 % (taulukko 16).

Perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksien kuolemista 57 % ja loukkaantumisista 61 % aiheutui talvikauden onnettomuuksista. Talvikauden osuus kuolleista oli suurin (70 %) risteämisonnettomuuksissa. Talvikauden osuus loukkaantuneista oli suurin (73 %) kohtaamisonnettomuuksissa (taulukko 16).

Taulukko 16. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksissa kuolleiden ja loukkaantuneiden lukumäärät 1995–2002 kesällä (1.4.–30.9.) ja talvella (1.10.–31.3.) onnettomuustyypeittäin.

	Kesä				Talvi				Yhteensä			
	Kuolleet		Loukkaantuneet		Kuolleet		Loukkaantuneet		Kuolleet		Loukkaantuneet	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	11	6%	143	17%	9	3%	162	12%	20	4%	305	14%
Kääntymisonnettomuus	13	7%	109	13%	13	5%	142	11%	26	6%	251	12%
Ohitusonnettomuus	9	5%	67	8%	12	5%	99	8%	21	5%	166	8%
Risteämisonnettomuus	16	8%	125	15%	37	14%	181	14%	53	12%	306	14%
Kohtaamisonnettomuus	108	55%	149	18%	154	59%	336	26%	262	57%	485	23%
Peräänajo	7	4%	110	13%	6	2%	197	15%	13	3%	307	14%
Mopo-onnettomuus	0	0%	6	1%	0	0%	7	1%	0	0%	13	1%
Pp-onnettomuus	6	3%	24	3%	4	2%	8	1%	10	2%	32	1%
Jk-onnettomuus	13	7%	25	3%	17	7%	47	4%	30	7%	72	3%
Eläinonnettomuus	2	1%	9	1%	0	0%	5	0%	2	0%	14	1%
Muu onnettomuus	13	7%	65	8%	8	3%	129	10%	21	5%	194	9%
Yhteensä	198	100%	832	100%	260	100%	1313	100%	458	100%	2145	100%

5.2.4 Onnettomuuspaikan olosuhteet

Onnettomuuksista 55 % tapahtui valta- tai kantatiellä ja 26 % muilla Tiehallinnon ylläpitämällä teillä. Kohtaamisonnettomuuksista valta- ja kantateillä tapahtui 68 % (taulukko 17).

Taulukko 17. Perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärät 1995–2002 tieluokittain ja onnettomuustyypeittäin.

	Tieluokka								Yhteensä	
	Valta- ja kantatiet		Muut Tielaitoksen tiet		Kunnan tiet		Muut tiet		lkm	%
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%		
Yksittäisonnettomuus	180	65%	74	27%	20	7%	4	1%	278	100%
Kääntymisonnettomuus	98	52%	48	26%	41	22%	1	1%	188	100%
Ohitusonnettomuus	72	55%	34	26%	26	20%			132	100%
Risteämisonnettomuus	107	42%	79	31%	64	25%	2	1%	252	100%
Kohtaamisonnettomuus	317	68%	106	23%	33	7%	10	2%	466	100%
Peräänajo	116	57%	56	27%	31	15%	2	1%	205	100%
Mopo-onnettomuus	2	15%	8	62%	3	23%			13	100%
Pp-onnettomuus	10	24%	9	21%	21	50%	2	5%	42	100%
Jk-onnettomuus	35	36%	27	28%	32	33%	2	2%	96	100%
Eläinonnettomuus	10	100%							10	100%
Muu onnettomuus	77	47%	43	26%	40	24%	4	2%	164	100%
Yhteensä	1024	55%	484	26%	311	17%	27	1%	1846	100%

Kesäajan onnettomuuksista 82 % tapahtui paljaalla ja kuivalla kelillä. Märän kelin osuus oli 16 %, eikä sen osuus merkittävästi vaihdellut onnettomuustyypeittäin (taulukko 18).

Taulukko 18. Perävaunullisten kuorma-autojen vuosien 1995–2002 kesäajan (1.4.–30.9.) henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärät onnettomuustyypeittäin eri keleillä.

	Paljas ja kuiva		Märkä		Talvikeli		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	106	83%	19	15%	3	2%	128	100%
Kääntymisonnettomuus	73	86%	12	14%			85	100%
Ohitusonnettomuus	45	88%	6	12%			51	100%
Risteämisonnettomuus	83	78%	23	22%			106	100%
Kohtaamisonnettomuus	129	77%	30	18%	8	5%	167	100%
Peräänajo	58	81%	12	17%	2	3%	72	100%
Mopo-onnettomuus	6	100%					6	100%
Pp-onnettomuus	27	93%	2	7%			29	100%
Jk-onnettomuus	32	91%	3	9%			35	100%
Eläinonnettomuus	5	83%	1	17%			6	100%
Muu onnettomuus	45	83%	8	15%	1	2%	54	100%
Yhteensä	609	82%	116	16%	14	2%	739	100%

Talviajan onnettomuuksista 65 % tapahtui talvikelillä (ainakin osittain lumisella, sohjoisella tai jäisellä tiellä). Onnettomuustyyppikohtaiset erot kelijakaumissa olivat vähäisiä, lukuun ottamatta polkupyöraonnettomuuksia (taulukko 19).

Taulukko 19. Perävaunullisten kuorma-autojen vuosien 1995–2002 talviajan (1.10.–31.3.) henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärät onnettomuustyypeittäin eri keleillä.

talvi

	Paljas ja kuiva		Märkä		Talvikeli		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	28	19%	27	19%	89	62%	144	100%
Kääntymisonnettomuus	13	13%	16	16%	71	71%	100	100%
Ohitusonnettomuus	13	16%	19	24%	47	59%	79	100%
Risteämisonnettomuus	20	14%	33	23%	92	63%	145	100%
Kohtaamisonnettomuus	47	16%	49	17%	199	67%	295	100%
Peräänajo	24	18%	22	17%	87	65%	133	100%
Mopo-onnettomuus	1	14%	1	14%	5	71%	7	100%
Pp-onnettomuus	6	50%	4	33%	2	17%	12	100%
Jk-onnettomuus	15	26%	7	12%	35	61%	57	100%
Eläinonnettomuus					3	100%	3	100%
Muu onnettomuus	22	20%	14	13%	72	67%	108	100%
Yhteensä	189	17%	192	18%	702	65%	1083	100%

Kesäajan onnettomuuksista sekä 80 että 100 km/h nopeusrajoituksella tapahtui noin kolmannes. Kohtaamisonnettomuuksista yli puolet tapahtui 100 km/h rajoitusalueella (taulukko 20).

Taulukko 20. Perävaunullisten kuorma-autojen vuosien 1995–2002 kesäajan (1.4.–30.9.) henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärät onnettomuustyypeittäin eri nopeusrajoituksilla.

	30-50		60-70		80		100		120		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	12	9%	3	2%	60	45%	53	40%	4	3%	132	100%
Kääntymisonnettomuus	30	34%	9	10%	32	37%	16	18%			87	100%
Ohitusonnettomuus	9	17%	11	21%	13	25%	17	33%	2	4%	52	100%
Risteämisonnettomuus	32	30%	30	28%	38	36%	6	6%			106	100%
Kohtaamisonnettomuus	13	8%	6	4%	55	32%	95	56%	1	1%	170	100%
Peräänajo	20	28%	10	14%	19	26%	19	26%	4	6%	72	100%
Mopo-onnettomuus			5	83%	1	17%					6	100%
Pp-onnettomuus	19	63%			8	27%	3	10%			30	100%
Jk-onnettomuus	21	58%	1	3%	9	25%	3	8%	2	6%	36	100%
Eläinonnettomuus					2	29%	4	57%	1	14%	7	100%
Muu onnettomuus	15	28%	4	7%	18	33%	14	26%	3	6%	54	100%
Yhteensä	171	23%	79	11%	255	34%	230	31%	17	2%	752	100%

Talvella nopeusrajoitusta alennetaan 80 km/h:iin suurimmalla osalla teistä, joilla kesällä on rajoitus 100 km/h. Perävaunullisten kuorma-autojen talviajan onnettomuuksista 61 % tapahtui 80 km/h ja 12 % 100 km/h rajoitusalueella. Onnetto-

muustyyppikohtaiset erot olivat vähäisiä sen suhteen, tapahtuiko onnettomuus 80 vai 100 km/h rajoitusalueella (taulukko 21).

Taulukko 21. Perävaunullisten kuorma-autojen vuosien 1995–2002 talviajan (1.10.–31.3.) henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärät onnettomuustyypeittäin eri nopeusrajoituksilla.

	30-50		60-70		80		100		120		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	16	11%	11	8%	93	64%	25	17%	1	1%	146	100%
Kääntymisonnettomuus	15	15%	12	12%	69	68%	5	5%			101	100%
Ohitusonnettomuus	11	14%	8	10%	49	61%	11	14%	1	1%	80	100%
Risteämisonnettomuus	38	26%	49	34%	58	40%	1	1%			146	100%
Kohtaamisonnettomuus	17	6%	14	5%	218	74%	47	16%			296	100%
Peräänajo	10	8%	16	12%	89	67%	18	14%			133	100%
Mopo-onnettomuus	2	29%			5	71%					7	100%
Pp-onnettomuus	8	67%	1	8%	3	25%					12	100%
Jk-onnettomuus	19	32%	7	12%	27	45%	7	12%			60	100%
Eläinonnettomuus					1	33%	2	67%			3	100%
Muu onnettomuus	29	26%	11	10%	56	51%	14	13%			110	100%
Yhteensä	165	15%	129	12%	668	61%	130	12%	2	0%	1094	100%

Perävaunullisten kuorma-autojen kesäajan onnettomuuksista 83 % tapahtui päivänvalossa. Talviajan onnettomuuksista tapahtui pimeällä valaisemattomalla tiellä 27 % ja valaisemattomalla 15 %.

Taajamassa tapahtui 23 % kesäajan ja 18 % talviajan onnettomuuksista.

5.2.5 Talviajan nopeusrajoituksen alentamisen vaikutuspotentiaali

Täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan nopeusrajoituksen alentaminen vaikuttaisi ensisijaisesti niihin onnettomuuksiin, jotka tapahtuivat talvikuukausina teillä, joiden nopeusrajoitus oli ainakin 80 km/h. Tällaisia onnettomuuksia oli 716 eli 39 % kaikista vuosina 1995–2002 tapahtuneista 1 846 perävaunullisen kuorma-auton onnettomuudesta. Nopeusrajoituksen alentamisella voitaisiin vaikuttaa etenkin kohtaamis-, yksittäis- ja peräänajo-onnettomuuksiin (taulukko 11).

Taulukko 22. Talviaikana (1.10.–31.3.) 1995–2002 vähintään 80 km/h nopeusrajoitusalueella tapahtuneet täysperävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuudet.

Onnettomuustyyppi	Onnettomuudet	
	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	97	14
Kääntymisonnettomuus	69	10
Ohitusonnettomuus	53	7
Risteämisonnettomuus	52	7
Kohtaamisonnettomuus	243	34
Peräänajo	96	13
Mopo-onnettomuus	5	1
Pp-onnettomuus	3	0
Jk-onnettomuus	31	4
Eläinonnettomuus	3	0
Muu onnettomuus	64	9
Yhteensä	716	100

Edellä mainituissa onnettomuuksissa kuoli 211 henkilöä eli keskimäärin 26 henkilöä vuodessa. Vastaavat loukkaantuneita koskevat luvut ovat 875 ja 109. Kohtaamisonnettomuuksien osuus kuolleista oli 65 % ja loukkaantuneista 31 % (taulukko 23).

Taulukko 23. Talviaikana (1.10.–31.3.) 1995–2002 vähintään 80 km/h nopeusrajoitusalueella tapahtuneissa perävaunullisten kuorma-autojen henkilövahinko-onnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet.

Onnettomuustyyppi	Kuolleet		Loukkaantuneet	
	lkm	%	lkm	%
Yksittäisonnettomuus	7	3	102	12
Kääntymisonnettomuus	9	4	110	13
Ohitusonnettomuus	12	6	69	8
Risteämisonnettomuus	18	9	79	9
Kohtaamisonnettomuus	138	65	268	31
Peräänajo	5	2	145	17
Mopo-onnettomuus	0	0	5	1
Pp-onnettomuus	3	1	0	0
Jk-onnettomuus	12	6	21	2
Eläinonnettomuus	0	0	5	1
Muu onnettomuus	7	3	71	8
Yhteensä	211	100	875	100

5.3 Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien aineistot

5.3.1 Tutkitut onnettomuudet

Vuosina 1993–2002 liikennevahinkojen tutkijalautakunnat tutkivat 493 kuolemaan johtanutta onnettomuutta, joissa oli osallisena ainakin yksi perävaunullinen kuorma-auto. Näistä 20 onnettomuudessa oli osallisena kaksi perävaunullista kuorma-autoa. Perävaunullinen kuorma-auto oli pääaiheuttajana 84 yhteenajossa ja 21 yksittäisvahingossa. Kaikista onnettomuuksissa osallisina olleista 513 perävaunullisesta kuorma-autosta 408 eli 80 % oli yhteenajojen toisia tai kolmansia osapuolia eli muita kuin pääaiheuttajia (taulukko 24).

Taulukko 24. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa osallisina olleet perävaunulliset kuorma-autot.

Osallislaji	kapp		katp		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Yhteenajon pääaiheuttaja	19	22	65	15	84	16
Yhteenajon muu osallinen	60	70	348	81	408	80
Yksittäisvahinko	7	8	14	3	21	4
Yhteensä	86	100	427	100	513	100

Onnettomuuksia on tapahtunut keskimäärin 50 vuodessa, eikä lukumäärän kehityksessä näy selkeää trendiä (taulukko 25).

Taulukko 25. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkitut kuolemaan johtaneet onnettomuudet, joissa oli osallisena perävaunullinen kuorma-auto.²

Vuosi	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	kapp	katp	kapp	katp	kapp	katp	lkm	%
1993	2	5	6	30	1	2	46	9
1994	2	6	3	35	1	5	52	11
1995	2	6	3	26	1	1	39	8
1996	3	8	4	35	1		51	10
1997	2	7	7	33	1	1	51	10
1998	1	5	8	36		1	51	10
1999	2	6	4	44	1	1	58	12
2000	2	2	6	26		1	37	8
2001	2	9	9	38	1	1	60	12
2002	1	11	5	30		1	48	10
Yhteensä	19	65	55	333	7	14	493	100

² Taulukossa yhteenajot, joissa oli osallisena kaksi perävaunullista kuorma-autoa, on kirjattu vain yhteenajon pääaiheuttajaa koskevaan sarakkeeseen.

5.3.2 Onnettomuustyytit

Kaikista perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtavista onnettomuuksista 324 eli 66 % oli kohtaamisonnettomuuksia. Niistä perävaunullinen kuorma-auto oli pääaiheuttajana 44:ssä eli 14 %:ssa. Yhteenajoissa perävaunulliset kuorma-autot olivat yleensä muutenkin selvästi useammin vähemmän syyllisenä osapuolena kuin pääaiheuttajana. Poikkeuksena olivat kääntymisonnettomuudet ja peräänajot, joissa perävaunulliset kuorma-autot olivat pääaiheuttajana 43–50 %:ssa tapauksista (taulukko 26).

Taulukko 26. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimien perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tyyppi.

Onnettomuustyyppi	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	kapp	katp	kapp	katp	kapp	katp	lkm	%
Yksittäisonnettomuus					7	14	21	4
Kääntymisonnettomuus	3	13	3	18			37	8
Ohitusonnettomuus	1	4	2	25			32	6
Risteämisonnettomuus	4	3	4	39			50	10
Kohtaamisonnettomuus	8	36	43	237			324	66
Peräänajo	3	4	2	5			14	3
Mopo-onnettomuus		5	1	7			13	3
Eläinonnettomuus				2			2	0
Yhteensä	19	65	55	333	7	14	493	100

5.3.3 Onnettomuuspaikan olosuhteet

Kaikkiaan 84 yhteenajosta, jossa perävaunullinen kuorma-auto oli pääaiheuttajana, 59 eli 70 % tapahtui loka–maaliskuussa. Yksittäisvahinkoja tapahtui etenkin syksyllä syys–marraskuussa. Onnettomuuksia, joissa perävaunullinen kuorma-auto oli yhteenajon toisena osallisena, tapahtui varsin tasaisesti kautta vuoden. (taulukko 27).

Taulukko 27. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimien perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kuukausijakauma.

Kuukausi	Yhteenajon pääaiheuttaja	Yhteenajon muu osallinen	Yksittäisvahinko	Yhteensä	
				lkm	%
Tammi	9	26		35	7
Helmi	13	35		48	10
Maalis	9	35	3	47	10
Huhti	8	25	1	34	7
Touko	4	38	1	43	9
Kesä	3	33	4	40	8
Heinä	1	32		33	7
Elo	7	30	1	38	8
Syys	2	28	3	33	7
Loka	7	36	4	47	10
Marras	8	35	3	46	9
Joulu	13	35	1	49	10
Yhteensä	84	388	21	493	100

Onnettomuuksista lähes 73 % tapahtui valtateillä. Muilla kuin valta-, kanta ja seututeillä tapahtui vain 4 % onnettomuuksista (taulukko 28).

Taulukko 28. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimien perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tapahtumapaikan tieluokka.

	Yhteenajon pääaiheuttaja				Yhteenajon muu osallinen				Yksittäisvahinko				Yhteensä	
	kapp		katp		kapp		katp		kapp		katp		lkm	%
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%		
valtatie	8	42%	40	62%	43	78%	263	79%	5	71%	3	21%	362	73%
kantatie	5	26%	8	12%	8	15%	27	8%	1	14%	4	29%	53	11%
seututie	4	21%	11	17%	4	7%	35	11%			6	43%	60	12%
yhdystie			3	5%			2	1%					5	1%
pääkatu	1	5%					4	1%					5	1%
kokoajakatu			1	2%			1	0%					2	0%
muu katu tai kaavatie			1	2%			1	0%	1	14%			3	1%
yksityistie tai -alue	1	5%	1	2%							1	7%	3	1%
Yhteensä	19	100%	65	100%	55	100%	333	100%	7	100%	14	100%	493	100%

Melkein puolet perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamista yhteenajoista tapahtui talvikelillä, jonka osuus muista onnettomuuksista oli selvästi pienempi (taulukko 29).

Taulukko 29. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimien perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tapahtumapaikan keli.

	Yhteenajon pääaiheuttaja				Yhteenajon muu osallinen				Yksittäisvahinko				Yhteensä	
	kapp		katp		kapp		katp		kapp		katp		lkm	%
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%		
Kuiva	11	58%	33	51%	38	69%	255	77%	7	100%	10	71%	354	72%
Luminen	4	21%	12	18%	7	13%	27	8%			3	21%	53	11%
Jäinen	4	21%	18	28%	8	15%	34	10%			1	7%	65	13%
Ajourat paljaat, muuten talvikeli			2	3%	2	4%	14	4%					18	4%
Muu keli							2	1%					2	0%
Ei tiedossa							1	0%					1	0%
Yhteensä	19	100%	65	100%	55	100%	333	100%	7	100%	14	100%	493	100%

5.3.4 Yhteenajojen toiset osapuolet

Yhteenajon toisena osapuolena oli 50 %:ssa perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamista yhteenajoista henkilöauto. Perävaunuttomien ja perävaunullisten kuorma-autojen osuus oli huomattavan suuri, 23 %. Muiden kuin perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamien yhteenajojen pääaiheuttajana oli 84 %:ssa tapauksista henkilöauto (taulukko 30).

Taulukko 30. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimien perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtaneiden yhteenajojen toiset osapuolet.

	Kapv yhteenajon pääaiheuttaja		Kapv yhteenajon muu osallinen		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%
	henkilöauto	42	50%	327	84%	369
pakettiauto	10	12%	23	6%	33	7%
kuorma-auto	6	7%	1	0%	7	1%
linja-auto	1	1%	3	1%	4	1%
erikoisauto			3	1%	3	1%
moottoripyörä			4	1%	4	1%
kevytmp			1	0%	1	0%
mopo	5	6%	8	2%	13	3%
moottorikelkka			1	0%	1	0%
traktori	2	2%			2	0%
muu moottorikäyttöinen	1	1%			1	0%
juna	1	1%			1	0%
ha+perävaunu			1	0%	1	0%
pa + perävaunu	1	1%	2	1%	3	1%
puoliperävaunullinen kuorma-auto	4	5%			4	1%
täysperävaunullinen kuorma-auto	9	11%	1	0%	10	2%
traktori + perävaunu	2	2%	1	0%	3	1%
Ei tiedossa			12	3%	12	3%
Yhteensä	84	100%	388	100%	472	100%

5.3.5 Ajonopeudet

Perävaunullisten kuorma-autojen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista lähes 90 % tapahtui paikassa, jossa tien nopeusrajoitus oli 80 km/h tai suurempi (taulukko 31).

Taulukko 31. Tien nopeusrajoitus liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1995–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksissa.

Nopeusrajoitus (km/h)	Yhteenajon		Yhteenajon		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
30-50	7	8,3	12	2,9	2	9,5	21	4,1
60-70	11	13,1	26	6,4	2	9,5	39	7,6
80	43	51,2	228	55,9	10	47,6	281	54,8
100	23	27,4	140	34,3	7	33,3	170	33,1
120			2	0,5			2	0,4
Yhteensä	84	100	408	100	21	100	513	100

Onnettomuutta edeltävä nopeus oli perävaunullisilla kuorma-autoilla tyypillisesti 70–90 km/h ja ajoneuvokohtainen 80 km/h nopeusrajoitus ylitettiin melkein puolessa onnettomuuksista (taulukko 32).

Taulukko 32. Osallisen nopeus ennen vaaratilannetta liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1995–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksissa.

Nopeus (km/h)	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
0-30	7	8,6	6	1,5			13	2,6
31-50	4	4,9	12	3,0	1	5,0	17	3,4
51-60	4	4,9	16	4,0	1	5,0	21	4,2
61-70	7	8,6	25	6,3	2	10,0	34	6,8
71-80	24	29,6	152	38,2	6	30,0	182	36,5
81-90	27	33,3	182	45,7	7	35,0	216	43,3
91-100	7	8,6	5	1,3	3	15,0	15	3,0
Yli 100	1	1,2					1	0,2
Ei tiedossa	3		10		1		14	
Yhteensä	84	100,0	408	100	21	100,0	513	100,0

Yli 40 % perävaunullisista ylitti ajoneuvokohtaisen 80 km/h nopeusrajoituksen. Kaikista 232 ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen ylityksistä 16 eli 7 % oli suurempia kuin 10 km/h (taulukko 33).

Taulukko 33. Perävaunullisten kuorma-autojen ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen ylitykset liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1995–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

Ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen ylitys (km/h)	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Ei ylitystä	49	58,3	221	54,2	11	52,4	281	54,8
1-5	13	15,5	113	27,7	2	9,5	128	25,0
6-10	14	16,7	69	16,9	5	23,8	88	17,2
11-15	5	6,0	3	0,7	3	14,3	11	2,1
16-20	2	2,4	2	0,5			4	0,8
21-30	1	1,2					1	0,2
Yhteensä	84	100	408	100	21	100	513	100

Tien nopeusrajoituksen ylitti 158 perävaunullista kuorma-autoa eli 31 %. Tien nopeusrajoituksen yli 10 km/h:lla ylitti 24 eli 5 % kaikista onnettomuuksissa osallisina olleista perävaunullisista kuorma-autoista (taulukko 34).

Taulukko 34. Perävaunullisten kuorma-autojen tien nopeusrajoituksen ylitykset liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1995–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

Tien nopeusrajoituksen ylitys (km/h)	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Ei ylitystä	55	65,5	288	70,6	12	57,1	355	69,2
1-5	11	13,1	59	14,5	1	4,8	71	13,8
6-10	10	11,9	49	12,0	4	19,0	63	12,3
11-15	4	4,8	5	1,2	3	14,3	12	2,3
16-20	2	2,4	3	0,7	1	4,8	6	1,2
21-30	2	2,4	3	0,7			5	1,0
Yli 30			1	0,2			1	0,2
Yhteensä	84	100	408	100	21	100	513	100

Tien nopeusrajoituksen ylitti 30–50 km/h nopeusrajoitusalueilla 43 %, nopeusrajoitusalueella 60–70 km/h 54 % ja 80 km/h 22 % perävaunullisista kuorma-autoista. Ylitykset olivat 80 km/h rajoitusalueella pienempiä kuin alemmilla nopeusrajoituksilla (taulukko 35).

Taulukko 35. Perävaunullisten kuorma-autojen tien nopeusrajoituksen ylitykset nopeusrajoitusluokittain liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1995–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

Ylinopeus (km/h)	30-50		60-70		80		100-120		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Ei ylinopeutta	12	57,1	18	46,2	153	54,4	172		355	69,2
1-5	1	4,8	4	10,3	66	23,5			71	13,8
6-10	3	14,3	8	20,5	52	18,5			63	12,3
11-15	2	9,5	3	7,7	7	2,5			12	2,3
16-20	1	4,8	3	7,7	2	0,7			6	1,2
21-30	1	4,8	3	7,7	1	0,4			5	1,0
Yli 30	1	4,8							1	0,2
Yhteensä	21	100	39	100	281	100	170	100	513	100

5.3.6 Hallinnan menetykset ja välittömät riskitekijät

Hallinnan menetyksellä tarkoitetaan tässä törmäystä edeltänyttä tapahtumaa, jossa ajoneuvo käyttäytyi toisin kuin kuljettaja tarkoitti (tutkijalautakunta-aineiston muuttuja AJKAYTT). Käytännössä hallinnan menetys tarkoittaa ajoneuvon luisuuteen lähtemistä, heittelehtimistä, pyörimistä, kaatumista tai näiden yhdistelmiä.

Noin puolessa perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamista yhteenajoista kuljettaja menetti ajoneuvoyhdistelmän hallinnan. Muissa onnettomuuksissa hallinnan menetysten osuus oli vain noin 10 % (taulukko 36).

Taulukko 36. Perävaunullisten kuorma-autojen hallinnan menetys liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

	Yhteenajon pääaiheuttaja				Yhteenajon muu osallinen				Yksittäisvahinko				Yhteensä	
	kapp		katp		kapp		katp		kapp		katp		lkm	%
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%		
Ei hallinnan menetystä	12	63%	29	45%	50	91%	301	90%			1	7%	393	80%
Lähti luistoon suunnassaan			1	2%									1	0%
Lähti luistoon oikealle											1	7%	1	0%
Lähti luistoon vasemmalle			11	17%			1	0%					12	2%
Alkoi heittelehtiä	2	11%	12	18%									14	3%
Muu kuljettajan tahdon vastainen	5	26%	11	17%			2	1%	7	100%	11	79%	36	7%
Käyttäytyi muuten			1	2%	5	9%	29	9%			1	7%	36	7%
Yhteensä	19	100%	65	100%	55	100%	333	100%	7	100%	14	100%	493	100%

Hallinnan menetysten osuus perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamista yhteenajoista oli kesäkelillä 36 % ja talvikelillä 65 %. Täysperävaunullisilla kuorma-autoilla hallinnan menetys oli jonkun verran yleisempää kuin puoliperävaunullisilla. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää. (taulukko 37).

Taulukko 37. Perävaunullisten kuorma-autojen hallinnan menetys eri keleillä liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

Kesäkel

	Yhteenajon pääaiheuttaja				Yhteenajon muu osallinen				Yksittäisvahinko				Yhteensä	
	kapp		katp		kapp		katp		kapp		katp		lkm	%
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%		
Ei hallinnan menetystä	8	73%	20	61%	38	100%	256	99%			1	10%	323	90%
Hallinnan menetys	3	27%	13	39%			2	1%	7	100%	9	90%	34	10%
Yhteensä	11	100%	33	100	38	100%	258	100%	7	100%	10	71%	357	72%

Talvikeli

	Yhteenajon pääaiheuttaja				Yhteenajon muu osallinen				Yksittäisvahinko				Yhteensä	
	kapp		katp		kapp		katp		kapp		katp		lkm	%
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%		
Ei hallinnan menetystä	4	50%	10	31%	17	100%	74	99%			1	25%	106	78%
Hallinnan menetys	4	50%	22	69%			1	1%			3	75%	30	22%
Yhteensä	8	100%	32	100	17	100%	75	100%			4	100%	136	100%

Tutkijalautakunnat ovat osalliskohtaisesti arvioineet välittömät riskitekijät, jotka tarkoittavat ajallisesti lähinnä onnettomuustapahtumaa olleita aktiivisesti vaikuttaneita tienkäyttäjää, ajoneuvoa, olosuhteita, liikenneympäristöä tai säännöksiä koskevaa ominaisuutta, yhdistelmää, tilaa, toimintaa tai niiden muutosta, joka selitti onnettomuuden syntymistä (Liikennevakuutuskeskus 2002).

Perävaunullisia kuorma-autoja koskevat välittömät onnettomuuteen vaikuttaneet riskitekijät koskivat tavallisimmin lyhyttä toiminta-aikaa muiden aiheuttamissa yhteenajoissa sekä erilaisia havainto- ja arviointivirheitä muissa onnettomuuksis-

sa. Merkille pantavaa on selkeästi kuljettajan sääntörikkomuksiin tai ajoneuvon tekniseen kuntoon liittyvien riskitekijöiden vähäisyys. (taulukko 38)

Taulukko 38. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien perävaunullista kuorma-autoa koskevat välittömät riskitekijät.

	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Vaaraa ei ollut havaittavissa			1	2%			1	1%
Lyhyt toiminta-aika			27	50%			27	17%
Ei muuten mahdollisuutta vaikuttaa onnettomuuden syntyyn			5	9%			5	3%
Nukahtaminen, vireystilan lasku	5	6%	1	2%	5	24%	11	7%
Sairaskohtaus	1	1%			5	24%	6	4%
Ei havainnoinut muuta liikennettä			1	2%			1	1%
Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla	2	2%			2	10%	4	3%
Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta	10	12%	1	2%			11	7%
Virhellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta	5	6%					5	3%
Puutteellinen tai virheellinen havainto ympäristöstä	2	2%					2	1%
Lähti tilanteeseen ennakoimatta tai varmistamatta	2	2%					2	1%
Ei tunnistanut öliikennetilanteen vaaraa			1	2%			1	1%
Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista	12	14%	5	9%	4	19%	21	13%
Virhellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta	8	10%	5	9%			13	8%
Virhellinen tulkinta liikenneympäristöstä	1	1%					1	1%
Muu ennakointiin liittyvä tapahtuma			1	2%			1	1%
Virheellinen ajolinja	2	2%	2	4%			4	3%
Virhellinen ohjausliike	2	2%			2	10%	4	3%
Jarrutusvirhe	5	6%					5	3%
Kaasunkäyttövirhe	2	2%					2	1%
Edellisten yhdistelmävirheet	14	17%			2	10%	16	10%
Siirtely-, kääntely- hinaus- ym. virhe	1	1%					1	1%
Pysähtymis- tai seisontavirhe	2	2%	1	2%			3	2%
Jarrujen tekninen vika	2	2%					2	1%
Renkaan paineen äkillinen alentuminen	1	1%					1	1%
Kuorman irtoaminen tai siirtyminen	2	2%					2	1%
Muu kulkuvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma	3	4%			1	5%	4	3%
Ei tiedossa			3	6%			3	2%
Yhteensä	84	100%	54	100%	21	100%	159	100%

Kaikkiaan 388 yhteenajosta, joissa perävaunullinen kuorma-auto oli syyttömänä tai vähemmän syyllisenä osapuolena, peräti 115:ssä eli 30 %:ssa välitön riskitekijä oli toisen osapuolen tietoinen ajo tilanteeseen (taulukko 39). Nämä tapaukset on tavallisesti tulkittu itsemurhiksi. Itsemurhien osuudeksi voidaan näin ollen arvioida 20–25 % kaikista 493:sta perävaunullisen kuorma-auton onnettomuudesta.

Kohdassa 5.2.1 arvioitiin perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksissa kuolevan vuosittain keskimäärin 57 henkilöä. Itsemurhista aiheutuviksi voidaan arvioida 10–15 henkeä vuodessa.

Taulukko 39. Kuolemaan johtavien yhteenajojen pääaiheuttajia koskevat välittömät riskitekijät liikennevahinkojen tutkijalautakuntien 1993–2002 tutkimissa onnettomuuksissa, joissa perävaunullinen kuorma-auto oli toisena (syyttömänä tai vähemmän syyllisenä) osapuolena.

	ha, pa		ka		muu		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Nukahtaminen, vireystilan lasku	52	14%					52	13%
Sairaskohtaus	11	3%					11	3%
Tajunnan menetys	1	0%					1	0%
Ei havainnut muuta liikennettä	2	1%					2	1%
Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla	24	6%					24	6%
Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta	41	11%	5	36%			46	12%
Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta	6	2%					6	2%
Puutteellinen tai virheellinen havainto ympäristöstä	4	1%			1	33%	5	1%
Lähti tilanteeseen ennakoimatta tai varmistamatta	4	1%	3	21%			7	2%
Ei tunnistanut liikennetilanteen vaaraa	1	0%					1	0%
Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista	5	1%	2	14%	1	33%	8	2%
Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta	10	3%					10	3%
Virheellinen tulkinta liikenneympäristöstä	2	1%					2	1%
Virheellinen ajolinja	35	9%			1	33%	36	9%
Virheellinen ohjausliike	20	5%					20	5%
Jarrutusvirhe	6	2%					6	2%
Kaasunkäyttövirhe	2	1%					2	1%
Useita ajoneuvon käsittelyvirheitä (esim. ohjaus, jarrutus)	18	5%					18	5%
Siirtely-, kääntely-, hinaus- ym. virhe	1	0%					1	0%
Muu ajamiseen liittyvä teko			1	7%			1	0%
Kaatuminen			1	7%			1	0%
Ajoi/kulki mahdollisesta vaarasta välttämättä	4	1%					4	1%
Ajoi/kulki tietoisesti tilanteeseen	114	31%	1	7%			115	29%
Matkustajan äkillinen toiminta	1	0%					1	0%
Muu inhimillinen tekijä	3	1%					3	1%
Jarrujen tekninen vika	1	0%					1	0%
Renkaan paineen äkillinen alentuminen	1	0%					1	0%
Muu liikkumisvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma	3	1%					3	1%
Eläin	1	0%	1	7%			2	1%
Yhteensä	373	100%	14	100%	3	100%	390	100%

Itsemurhat ovat tyypillisesti henkilöauton ja perävaunullisen kuorma-auton nokkakolareita, joissa osapuolten nopeusero törmäyshetkellä on melkein aina reilusti yli 100 km/h. Kuorma-auton nopeuden alentamisella esimerkiksi 80:stä 70 km/h:iin on tällaisissa törmäyksissä mitättömän pieni vaikutus onnettomuusten vakavuuteen: törmäys on kuitenkin niin raju, että se johtaa henkilöauton kuljettajan kuolemaan.

5.3.7 Taustalla vaikuttaneet riskitekijät ja turvallisuuden parantamishdotukset

Taustalla vaikuttaneita riskitekijöitä ja turvallisuuden parantamishdotuksia selvitetiin tutkijalautakuntien vuosina 1998–2002 tutkimien perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksia koskevasta aineistosta.

Taustalla vaikuttaneilla riskitekijöillä tarkoitetaan tässä seikkoja, jotka tutkijalautakunnan näkemyksen mukaan selittävät välittömän riskitekijän (luku 5.3.6) syntymä. Taustalla vaikuttaneita riskitekijöitä kirjattiin yhteenajojen pääaiheuttajana olleille yksittäisonnettomuuteen joutuneille perävaunullisille kuorma-autoille keskimäärin viisi jokaista onnettomuutta kohden. Yhteenajojen toisena osapuolena olleille vastaava luku oli 0,5. Onnettomuuksissa, joissa perävaunullinen kuorma-auto oli pääaiheuttajana, keli oli riskitekijänä joka toisessa onnettomuudessa. Renkasiin, sähän tai valoisuuteen ja liikenteen ohjaukseen liittyviä riskitekijöitä todettiin noin 30 %:ssa tällaisista perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamista yhteenajoista. Perävaunullisten kuorma-autojen yksittäisvahingoissa riskitekijät koskivat tavallisimmin erilaisia liikenneympäristön ominaisuuksia ja kuljettajan toimintakykyä ja väsymystä (taulukko 40).

Taulukko 40. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien määrittämät riskitekijät 1998–2002 tutkituissa perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksissa. Prosenttiluku ilmoittaa kuinka suureen osaan onnettomuuksista tutkijalautakunta kirjasi ko. riskitekijän.

Riskitekijä	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
INHIMILLISET TEKIJÄT								
Kuljettajan väsymys	9	22,0	2	1,0	3	42,9	14	5,5
Muu kuljettajan toimintakykyyn liittyvät	6	14,6	1	0,5	4	57,1	11	4,3
Kuljettajan asenteet	3	7,3					3	1,2
Kuljettajan ajotaito	6	14,6			2	28,6	8	3,1
Liikenneympäristön tuttuuteen liittyvät	7	17,1	2	1,0	1	14,3	10	3,9
Liikennetilanteiden ennakoitiin liittyvät	3	7,3	5	2,4			8	3,1
Rajoitusta suurempi ajonopeus	10	24,4	10	4,9	2	28,6	22	8,7
Liian suuri tilannenopeus	9	22,0	3	1,5	1	14,3	13	5,1
Muu ajonopeuteen liittyvä	2	4,9					2	0,8
Matkapuhelimen käyttö	5	12,2	1	0,5			6	2,4
Muu ajotapaan liittyvä	9	22,0	3	1,5			12	4,7
Muu kuljettajaan liittyvä	9	22,0			1	14,3	10	3,9
LIIKKUMISVÄLINE JA VARUSTEET								
Jarrut	10	24,4			1	14,3	11	4,3
Renkaat	12	29,3					12	4,7
Muut ajoneuvon hallittavuuteen liittyvät	7	17,1	1	0,5	1	14,3	9	3,5
Valot ja heijastimet	5	12,2	2	1,0			7	2,8
Kuorma	7	17,1	4	1,9	2	28,6	13	5,1
Turvallitteet	3	7,3	11	5,3	3	42,9	17	6,7
Suuri massa	3	7,3	7	3,4			10	3,9
Ohjaus-, jarru- tai kytkinlaitteiden vaurioitumisherkkyys			21	10,2			21	8,3
Rakenteiden yhteensopimattomuus (esim. puskuri korkealla)			9	4,4			9	3,5
Muu rakenteiden törmäyssoveltuvuus			4	1,9	2	28,6	6	2,4
Kuorman tai lavan liikkuminen	1	2,4	4	1,9			5	2,0
Muu ajoneuvon liittyvä	9	22,0	7	3,4			16	6,3
LIIKENNEYMPÄRISTÖ								
MERKKIEN TAI MERKINTÖJEN PUUTTEET								
Tein geometria	6	14,6			2	28,6	8	3,1
Tien kunto	2	4,9			1	14,3	3	1,2
Näkemät								
Keli	22	53,7	1	0,5	1	14,3	24	9,4
Kunnossapidon puute	2	4,9			1	14,3	3	1,2
Sää ja valoisuus	12	29,3			1	14,3	13	5,1
Liikenteen ohjaukseen liittyvä	12	29,3					12	4,7
Muu liikenneympäristöön liittyvät	11	26,8	6	2,9	4	57,1	21	8,3
Riskitekijöitä yhteensä	202		104		33		339	
Onnettomuuksia yhteensä	41		206		7		254	

Tutkijalautakuntien esittämät turvallisuuden parantamisehdotukset koskivat perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamissa yhteenajoissa tavallisimmin tiedotusta, liikenteen ohjausta ja talvikunnossapitoa. Perävaunullisten kuorma-autojen yksittäisonnettomuuksia aineistossa oli vain seitsemän, eikä aineiston koko riittänyt yleisten johtopäätösten tekoon. Useimmin mainitut parannusehdotukset koskivat kuljettajien koulutusta, tien parantamista, törmäystä lieventäviä toimenpiteitä tieympäristössä sekä talvikunnossapitoa (taulukko 41).

Taulukko 41. Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien esittämät turvallisuuden parantamisehdotukset, jotka liittyivät 1998–2002 tutkittuihin perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksiin. Prosenttiluku ilmoittaa kuinka suurta osaa onnettomuuksista ko. ehdotus koski.

Turvallisuuden parantamisehdotus	Yhteenajon pääaiheuttaja		Yhteenajon muu osallinen		Yksittäisvahinko		Yhteensä	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
INHIMILLISEEN TEKIJÄÄN LIITTYVÄT								
Ammattikuljettajien jatkokoulutus	6	14,6	1	0,5	1	14,3	8	3,1
Muu koulutus	4	9,8	1	0,5	3	42,9	8	3,1
Valistus	4	9,8					4	1,6
Opastus oikeista ajotavoista (mm. risteysajo, ohitus, nopeudet)	11	26,8	4	1,9			15	5,9
Tiedottaminen ajotapoihin (mm. ajonopeuteen) liittyvistä riskeistä	9	22,0	1	0,5			10	3,9
Tiedottaminen olosuhteisiin (mm. liukkaus) liittyvistä riskeistä	6	14,6	1	0,5			7	2,8
Tiedottaminen ajokuntoon (mm. väsymys) liittyvistä riskeistä	5	12,2			2	28,6	7	2,8
Tiedottaminen muista riskeistä	10	24,4	1	0,5	1	14,3	12	4,7
Turvalaitteista tiedottaminen	2	4,9	8	3,9	2	28,6	12	4,7
Nopeusvalvonta	8	19,5	5	2,4	1	14,3	14	5,5
Ajoneuvon kunnan valvonta	7	17,1	1	0,5			8	3,1
Muu liikennevalvonta	6	14,6	7	3,4			13	5,1
Muu inhimilliseen tekijään liittyvä	2	4,9					2	0,8
AJONEUVOON LIITTYVÄT								
Kuljettajan tekniset apuvälineet (mm. ajonvakuuslaitteet, nopeuden hallinta)	9	22,0					9	3,5
Valot ja havaittavuuden parantaminen	7	17,1	2	1,0			9	3,5
Renkaat ja jarrut	6	14,6	1	0,5			7	2,8
Ohjauslaitteiden suojaus törmäyksessä			24	11,7			24	9,4
Puskurit, alleajosuojat yms.	1	2,4	13	6,3			14	5,5
Kuormaan liittyvät	6	14,6	5	2,4	2	28,6	13	5,1
Muu ajoneuvoon liittyvä	5	12,2	2	1,0	2	28,6	9	3,5
LIIKENNEYMPÄRISTÖÖN LIITTYVÄT								
Nopeusrajoitukset	8	19,5					8	3,1
Muut liikenteen ohjaukseen liittyvät	16	39,0	2	1,0			18	7,1
Tien parantaminen (suuntaus, leveys)	9	22,0			3	42,9	12	4,7
Liittymien parantaminen	7	17,1					7	2,8
Törmäyksiä lieventävät toimet tieympäristössä	4	9,8	4	1,9	3	42,9	11	4,3
Talvikunnossapitoon liittyvät	11	26,8			3	42,9	14	5,5
Muu liikenneympäristöön liittyvä	1	2,4			1	14,3	2	0,8
SÄÄDÖKSIIN JA MÄÄRÄYKSIIN LIITTYVÄT								
Säädösten ja määräysten kehittäminen	8	19,5	2	1,0	2	28,6	12	4,7
Liikennejärjestelmän toimintaan liittyvät	4	9,8	1	0,5	1	14,3	6	2,4
Turvallisuuden parantamisehdotuksia yhteensä	182		86		27		295	
Onnettomuuksia yhteensä+C64	41		206		7		254	

5.3.8 Onnettomuskuvaukset

Perävaunullisten kuorma-autojen yksittäisonnettomuuksista ja niiden aiheuttamista yhteenajoista on lyhyet kuvaukset liitteessä C.

Kesäkelillä (paljas tai märkä tien pinta) tapahtui 29 onnettomuutta, joihin ei liittynyt perävaunullisen kuorma-auton hallinnan menetystä. Näiden onnettomuuksien tyyppijako oli varsin kirjava, yleisin onnettomuustyyppi oli peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon, joita oli neljä kappaletta. Tavallisimmat riskitekijät olivat virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (7 tapausta) ja toisen osapuolen tai vaaratilanteen havaitsematta jääminen (6 tapausta).

Talvikelillä (tien pinta ainakin osittain luminen, sohjoinen tai jäinen) tapahtui 15 onnettomuutta, joihin ei liittynyt perävaunullisen kuorma-auton hallinnan menetystä. Näistä viisi oli kohtaamis- ja neljä risteämisonnettomuuksia onnettomuuksia. Tavallisimmat riskitekijät olivat toisen osapuolen tai tilanteen havaitsematta jääminen (4 tapausta), virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta (3 tapausta) ja virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (3 tapausta).

Kesäkelillä tapahtui 32 onnettomuutta, joihin liittyi perävaunullisen kuorma-auton hallinnan menetys. Onnettomuuksista 16 oli yksittäisonnettomuuksia (tieltä suistumisia) ja 15 kohtaamisonnettomuuksia. Tavallisimpia riskitekijöitä olivat nukahtaminen tai vireystilan lasku (7 tapausta), sairaskohtaus (6 tapausta), erilaiset ajovirheet (6 tapausta) puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla (4 tapausta) ja virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (4 tapausta).

Talvikelillä tapahtui 29 onnettomuutta, joihin liittyi perävaunullisen kuorma-auton hallinnan menetys. Niistä 23 oli kohtaamisonnettomuuksia, 3 yksittäisonnettomuuksia, 2 ohitusonnettomuuksia ja yksi risteämisonnettomuus. Tavallisimmat riskitekijät olivat ohjaus-, jarrutus- tai kaasunkäyttövirheet ja niiden yhdistelmät (19 tapausta), sekä virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (6 tapausta).

5.4 Yhteenveto perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksista

Perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksia analysoitiin sekä vuosien 1995–2002 virallisen, poliisin raportoimiin onnettomuuksiin perustuvan tilaston että liikennevahinkojen tutkijalautakuntien v. 1993–2002 aineistojen perusteella.

Perävaunullisten kuorma-autojen osuus ajosuoritteesta on noin 7 %, osuus henkilövahinko-onnettomuuksiin osallisista ajoneuvoista noin 2,5 % ja osuus kuolemaan johtaviin onnettomuuksiin osallisista ajoneuvoista noin 15 %.

Suomessa tapahtuu vuosittain noin 230 henkilövahinkoon johtavaa liikenneonnettomuutta, jossa on osallisena perävaunullinen kuorma-auto. Onnettomuuksissa

kuolee 55–60 ja loukkaantuu noin 270 henkilöä vuodessa. Noin 90 %:ssa onnettomuuksista osallisena on täysperävaunullinen ja 10 %:ssa puoliperävaunullinen kuorma-auto.

Perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksista vähän yli puolet tapahtuu valta- tai kantatiellä ja neljäsosa muulla Tielaitoksen ylläpitämällä tiellä. Lähes 60 % tapahtuu talvikaudella (1.10.–31.3.), jolloin onnettomuusriski arvioitiin noin 1,4 kertaa niin suureksi kuin kesällä. Talviajan onnettomuuksista lähes 2/3 tapahtuu ainakin osaksi lumisella, sohjoisella tai jäisellä tiellä. Alle 80 km/h nopeusrajoitusalueella tapahtuu 1/3 kesäkauden ja 1/4 talvikauden onnettomuuksista. Noin viidesosa onnettomuuksista tapahtui taajamassa.

Kuolemaan johtavista onnettomuuksista 4/5 (noin 40 onnettomuutta vuodessa) on yhteenajoja, joissa perävaunullinen kuorma-auto on syyttömänä tai vähemmän syyllisenä osapuolena. Näistä puolestaan noin 3/4 on kohtaamisonnettomuuksia. Yhteenajon pääaiheuttajana perävaunullinen kuorma-auto on 5–10 kertaa vuodessa. Kuolemaan johtavia suistumisia perävaunullisille kuorma-autoille tapahtuu keskimäärin pari kappaletta vuodessa.

Perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksia koskeviin tilastoihin sisältyy vuosittain 10–15 itsemurhaa, joissa yleensä henkilöauto ajaa tarkoituksella päin vastaantulevaa perävaunullista kuorma-autoa.

Ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen alentamisella voitaisiin periaatteessa vaikuttaa sellaisiin perävaunullisten kuorma-autojen talviajan onnettomuuksiin, jotka tapahtuvat 80 km/h tai korkeamman nopeusrajoituksen alueella. Tällaisissa onnettomuuksissa kuolee vuosittain noin 25 henkilöä. Kun otetaan huomioon se, ettei nopeusrajoitus merkittävästi vaikuttaisi itsemurhiin, perävaunullisten kuorma-autojen nopeusrajoituksen alentaminen talvikaudeksi koskisi arviolta 15–20 liikennekuolemaa. Jos rajoituksen alentaminen pienentäisi onnettomuusriskiä esimerkiksi 5–10 %, vaikutukseksi tulisi yhden tai kahden ihmishengen vuotuinen säästö. Tässä arvioissa ei kuitenkaan ole otettu huomioon vaikutuksia, joita perävaunullisten kuorma-autojen nopeuden alenemisella olisi koko liikennevirtaan ja sitä kautta myös sellaisiin onnettomuuksiin, joissa ei ole osallisena yhtään perävaunullista kuorma-autoa.

6 RAJOITUKSEN ALENTAMISEN VAIKUTUS LIIKENNEVIRTAAN

Tässä luvussa on selvitetty perävaunullisten kuorma-autojen nopeusrajoituksen alentamisen vaikutusta liikenteen keskinopeuteen, nopeuksien keskihajontaan ja ohitustarpeeseen erityisesti pääteillä. Tarkastelu perustuu Tiehallinnon LAM-pisteiden tietoihin ajoneuvotyypijakautumasta ja ajoneuvotyypikohtaisista nopeusjakautumista, ohitustarvetta koskeviin liikennevirtateoreettisiin malleihin sekä arvioihin rajoituksen alentamisen vaikutuksesta perävaunullisten kuorma-autojen ajonopeuksiin.

Varsinaisella perävaunulla varustettujen ajoneuvoyhdistelmien talviaikainen ajoneuvokohtainen nopeusrajoitus vaikuttaisi muuhun liikenteeseen puolen vuoden ajan sellaisilla 1-ajorataisilla teillä, joiden nopeusrajoitus on vähintään 80 km/h. Vastaavat liikennesuoritteet on esitetty taulukossa 42. Suoritteiden arviointia on kuvattu liitteessä D. Kyseiset suoritteet vastaavat 32–34 % eri ajoneuvoryhmien vuotuisesta suoritteesta koko yleisten teiden verkolla.

Taulukko 42. Liikennesuoritteet (milj. ajon.km/talvi), joihin täysperävaunullisten ajoneuvoyhdistelmien talviaajan nopeusrajoitus vaikuttaisi

Ajoneuvoryhmä	Talviaajan nopeusrajoitus		
	80	100	Yhteensä
ha+pa	4 075,4	1 507,4	5 582,9
la	45,3	16,9	62,2
kaip	135,9	50,8	186,6
kapp	67,4	32,4	99,7
kavp	205,4	84,6	290,0
Yhteensä	4 529,3	1 692,1	6 221,4

Vaikutus jakautuu kolmeen osaan, keskinopeusmuutoksiin, ohitusten lisääntymiseen ja jonoutumiseen (viivytyksen lisääntyminen). Henkilö- ja pakettiautot pysyisivät ohittamaan hitaampia ajoneuvoja, minkä vuoksi niiden viivytykset eivät kasva yhtä paljon kuin muiden ajoneuvoryhmien, mutta tämä lisää niiden altistumista ohitusonnettomuuksille. Kuorma- ja linja-autot sen sijaan jonoutuisivat näitä helpommin pitkien yhdistelmien perään, ja pahimmillaan tällöin henkilöautokkaan eivät pystyisi ohittamaan kuorma-autoja.

Perusteellisemmat arviot vaatisivat tuekseen simulointeja, mutta käyttämällä olemassa olevia arvioita ja tutkimustuloksia voidaan tietyillä oletuksilla esittää arvioita vaikutuksista. Vaikka myös raskaan liikenteen keskinäiset ohitukset lisääntyvät, jos osalle niistä määrätään muista poikkeava rajoitus, näiden ohitusten vähäi-

nen absoluuttinen määrä tekee niiden arvioimisen vaikeaksi. Jonoutumisen ja ohitusmahdollisuuden odottamisen vaikutuksia ei voitu laskea tarkasti. Esitettävä arvio perustuu muutamiin aikaisempiin selvityksiin (Kallberg 1980, Kallberg 1992). Seuraavassa esitetään arviot talvikaudelle kevyiden ajoneuvojen keskinopeusmuutoksista ja ohitusmäärien muutoksista sekä sellaisten raskaiden ajoneuvojen keskinopeusmuutoksista, joita tarkasteltava rajoitusmuutos ei koskisi.

Todennäköisimmäksi arvioidussa skenaariossa oletetaan täysperävaunuyhdistelmien keskinopeuden laskevan 3–4 km/h (ks. luku 3.2). Muut laskelmissa käytetyt oletukset ovat:

- ◆ henkilö-, paketti- ja linja-autot joutuisivat ajamaan 20 % ajasta täysperävaunujen perässä
- ◆ perävaunuttomat ja puoliperävaunulliset kuorma-autot joutuisivat ajamaan puolet ajasta täysperävaunujen perässä
- ◆ henkilö- ja pakettiautojen tekemien pitkien yhdistelmien ohitusten määrä kasvaisi 1,5-kertaiseksi, ohitukset lisääntyisivät kaiken kaikkiaan 80 km/h-alueilla noin 10 % ja 100 km/h-alueilla noin 15 %.
- ◆ henkilö- ja pakettiautojen keskinopeus laskisi 100 km/h -rajoitusalueilla 2 km/h (92:sta 90:ään km/h) ja 80 km/h -rajoitusalueella 1 km/h (85:stä 84:een km/h)

muun raskaan liikenteen keskinopeus laskisi 2 km/h (84:stä 82:een km/h).

Näillä oletuksilla koko liikennevirran keskinopeus laskisi 100 km/h-alueilla 2,2 km/h (91,2–89,0 km/h) ja nopeuden keskihajonta kasvaisi 0,1 km/h (11,9–12,0 km/h). 80 km/h-alueilla vastaavat muutokset olisivat 1,3 km/h (85,5–84,2 km/h) ja 0,1 km/h (9,9–10,0 km/h). Taulukkoon 46 on koottu vastaavat tunnusluvut eri nopeusvaikutustasoille.

Taulukosta 43 nähdään myös, että teoreettisesti likimain suurin mahdollinen perävaunullisten kuorma-autojen 9 km/h keskinopeuden aleneminen alentaisi koko liikennevirran keskinopeutta eri nopeusrajoitusalueilla 2,6–3,8 km/h.

Taulukko 43. Liikennevirran keskinopeudet ja nopeushajonnat vaihtoehtoisilla täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmien keskinopeusmuutoksilla

Nop.raj kesä/talvi	Talvikausi nykytilanne		katp-alenema 9 km/h		katp-alenema 6 km/h		katp-alenema 3 km/h	
	keskinop.	hajonta	keskinop.	hajonta	keskinop.	hajonta	keskinop.	hajonta
80/80								
ha+pa	85,0	10,0	82,8	10,0	83,4	10,0	84,0	10,0
la	83,0	9,5	81,2	9,5	81,8	9,5	82,4	9,5
kaip	82,0	10,0	78,0	10,0	79,5	10,0	81,0	10,0
kapp	82,0	7,6	78,0	7,6	79,5	7,6	81,0	7,6
katp	83,0	6,0	74,0	6,0	77,0	6,0	80,0	6,0
keskim.	84,8	9,8	82,2	10,1	83,0	10,0	83,7	9,8
100/80								
ha+pa	86,0	10,2	83,6	10,2	84,2	10,2	84,8	10,2
la	83,0	11,7	81,2	11,7	81,8	11,7	82,4	11,7
kaip	82,0	11,4	78,0	11,4	79,5	11,4	81,0	11,4
kapp	84,0	8,0	79,0	8,0	80,5	8,0	82,0	8,0
katp	83,0	6,5	74,0	6,5	77,0	6,5	80,0	6,5
keskim.	85,7	10,1	82,9	10,4	83,6	10,3	84,4	10,2
100/100								
ha+pa	92,0	12,0	88,6	12,0	89,2	12,0	89,8	12,0
la	88,0	11,7	85,4	11,7	86,0	11,7	86,6	11,7
kaip	84,0	9,9	79,5	9,9	81,0	9,9	82,5	9,9
kapp	85,0	8,4	80,0	8,4	81,5	8,4	83,0	8,4
katp	84,0	5,8	75,0	5,8	78,0	5,8	81,0	5,8
keskim.	91,2	11,9	87,4	12,4	88,2	12,2	89,0	11,9

7 LIIKENNEVIRRRAN NOPEUSJAKAUTUMAN MUUTOKSEN VAIKUTUS ONNETTOMUUSRISKIIN

Yhden ajoneuvoryhmän keskinopeuden alenema vähentäisi niiden omia onnettomuuksia. Samalla kuitenkin koko liikennevirran nopeushajonta kasvaisi, mikä kirjallisuuden mukaan (mm. Salusjärvi 1981, Ranta ja Kallberg 1996, Tuovinen ja Enberg 2001) lisää onnettomuusriskiä. Lopullinen riskitason muutos riippuu näiden vastakkaisten vaikutusten suhteesta.

Yksinkertainen tapa arvioida tilannetta on jakaa liikennevirta osiin ajoneuvoryhmittäin, arvioida ryhmille lähtötilanteessa keskinopeudet ja nopeuden keskihajonnat sekä yhteisjakaumalle samat tunnusluvut. Kun tämän jälkeen arvioidaan nopeusrajoituksen vaikutus sekä yhdistelmien että muiden ajoneuvoryhmien keskinopeuksiin ja nopeuksien keskihajontoihin, voidaan laskea uuden yhteisjakauman tunnusluvut. Lopuksi riskin muutos on laskettavissa käyttäen esim. lähteen (Tuovinen ja Enberg 2001) malleja. Myös ruotsalaisten tutkimukset (Nilsson 2004) tukevat saman suuruisia muutoksia liikenneturvallisudessa (onnettomuusasteissa ja -määrissä).

Perävaunullisten kuorma-autojen ajoneuvokohtaisen 70 km/h rajoituksen vaikutukset niiden nopeuksiin on arvioitu luvussa 4.3 ja vaikutukset koko liikenteen keskinopeuteen on arvioitu luvussa 6. Tämän keskinopeuden muutoksen perusteella arvioidut turvallisuusvaikutukset koko liikennevirran summatasolla ovat seuraavat:

- ♦ 80 km/h -rajoitusalueella keskinopeuden aleneminen 1,3 km/h:lla 85,5 km/h:sta 84,2 km/h:iin laskee henkilövahinko-onnettomuusriskiä $1-(84,2/85,5)^2 = 3,0 \%$ ja kuolemaan johtavien onnettomuuksien riskiä $1-(84,2/85,5)^4 = 5,9 \%$ (Nilsson 2004) . Samanaikainen nopeuden keskihajonnan kasvu 0,1 km/h kasvattaa onnettomuusriskiä hieman.
- ♦ 100 km/h -rajoitusalueella 2,2 km/h keskinopeuden alenema 91,2 km/h:sta 89,0 km/h:iin laskee henkilövahinko-onnettomuusriskiä $1-(89,0/91,2)^2 = 4,8 \%$ ja kuolemaan johtavien onnettomuuksien riskiä $1-(89,0/91,2)^4 = 9,3 \%$. Samanaikainen nopeuden keskihajonnan kasvu 0,1 km/h kasvattaa onnettomuusriskiä hieman.

Suomalaisen selvityksen (Ranta ja Kallberg 1996) tulokset ovat käytännössä yhdenmukaiset edellä esitettyjen lukujen kanssa 80 km/h rajoitusalueella, mutta 100 km/h teillä vaikutus olisi 1,5–3 prosenttiyksikköä suurempi eli henkilövahinko-onnettomuuksien riski alenisi 6,5 % ja kuolemaan johtavien 12 %.

Keskinopeuteen perustuvat onnettomuusriskiarviot ovat varsin luotettavia, nopeuden hajontaan perustuvia ei ole kyetty todentamaan yhtä selkeästi. Tulkitsemalla edellä mainittua tutkimusta (Salusjärvi 1981) voidaan arvioida hajonnan pienen

kasvun lisäävän onnettomuusriskiä korkeintaan 0,5 %. Mikäli nopeuserojen vaikutusta halutaan tutkia ohitustarpeen kautta, voidaan olettaa ohitusonnettomuuksien kasvavan suhteessa ohitustarpeeseen. Tutkimuksessa (Peltola ym. 2004) on laskettu, että teoreettisesta ohitustarpeesta noin 5 % kohdistuu täysperävaunuyhdistelmiin. Jos näiden ohitusten määrä kaksinkertaistuu, niin ohitusonnettomuuksien määrä kasvaa vastaavasti noin 5 %. Koska myös muiden ajoneuvoryhmien nopeudet muuttuvat, myös niiden välisten ohitusten määrät kasvavat, ja koska näitä ohituksia on paljon, jo vähäinenkin suhteellinen muutos kasvattaa kokonaisohitusmäärää selvästi. Näin ollen oletetulla 3 km/h -vaikutuksella täysperävaunujen keskinopeuteen arvioitiin olevan 80 km/h-alueilla 10 % vaikutus ohitusten kokonaismäärään ja 100 km/h-alueella 15 % vaikutus. Onnettomuusriskin ja onnettomuuksien vakavuusasteen oletetaan olevan näillä ”uusilla” ohituksilla sama kuin nykyisinkin (Räsänen 1994).

Ohitusonnettomuuksien osuus kaikista talvikauden henkilövahinko-onnettomuuksista on 6 % ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 10 %. Kun oletetaan, että ohitusten määrän kasvu 10–15 %:lla johtaa enintään yhtä suureen kasvuun ohitusonnettomuuksissa, vaikutukseksi talvikauden onnettomuuksien kokonaismäärään saadaan likimain 0,5–1 prosentin kasvu.

Kun liikennevirran keskinopeuden muutokseen perustuvaa laskelmaa turvallisuusvaikutuksesta korjataan em. arviolla ohitusonnettomuuksien kasvusta, päädytään seuraavaan kokonaisarvioon, jota käytetään seuraavissa luvuissa lähtökohtana:

- ◆ 80 km/h nopeusrajoitusalueella henkilövahinko-onnettomuudet vähenevät 3 % ja kuolemaan johtaneet 6 %,
- ◆ 100 km/h nopeusrajoitusalueella henkilövahinko-onnettomuudet vähenevät 6 % ja kuolemaan johtaneet 11 %

Talvikaudella 80 km/h rajoitusalueen teillä tapahtuu noin 850 henkilövahinkoon ja 90 kuolemaan johtavaa onnettomuutta. Rajoitusalueen 100 km/h teiden vastaavat onnettomuusmäärät ovat noin 160 ja 20. Kun em. prosentteja sovelletaan näihin lukuihin, saadaan perävaunullisten kuorma-autojen talvikauden nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukseksi

- ◆ 80 km/h nopeusrajoitusalueella henkilövahinko-onnettomuudet vähenevät noin 25:lla ja kuolemaan johtaneet viidellä vuodessa,
- ◆ 100 km/h nopeusrajoitusalueella henkilövahinko-onnettomuudet vähenevät kymmenellä ja kuolemaan johtaneet kahdella vuodessa.

Kokonaisvaikutukseksi saadaan siten henkilövahinko-onnettomuuksien väheneminen noin 35:llä ja kuolemaan johtavien onnettomuuksien väheneminen noin seitsemällä vuodessa. Kun otetaan huomioon erilaiset laskelmiin vaikuttaneet epävarmuustekijät, päädytään arvioon, että *perävaunullisten kuorma-autojen tal-*

*viajan nopeusrajoituksen alentaminen 70 km/h:iin vähentäisi henkilövahinko-
onnettomuuksia 25–50:llä ja kuolemaan johtavia onnettomuuksia 5–10:llä vuo-
dessa.*

Käytännössä turvallisuusvaikutus riippuu siitä, miten paljon perävaunulliset kuorma-autot alentavat nopeuttaan, jos nopeusrajoitusta alennetaan. Edellä esitetyn arvion perustana on oletus, että perävaunullisten kuorma-autojen keskinopeus alenee 3 km/h. Todellisuudessa vaikutus voi jäädä pienemmäksi, jos liikenteen nopeusvalvontaa ei rajoituksen alentamisen yhteydessä merkittävästi lisätä. Näin ollen on mahdollista, että todellinen turvallisuusvaikutus olisi lähellä esitettyjen vaihteluvälien alarajaa, tai jopa sitä pienempiä.

8 VAIKUTUKSET MUUHUN LIIKENTEeseen

Muu liikenne kärsisi jonkin verran liikennevirran hidastumisesta, kun matka-ajat kasvaisivat. Vaikutus polttoaineenkulutukseen riippuu keskinopeusmuutoksen lisäksi nopeusvaihteluiden muutoksista, joita ei ilman simuloitteja voida kovin tarkasti arvioida. Sama koskee päästövaikutuksia. Seuraavassa on käytetty Tiehallinnon ajokustannuslaskentamalleja (Tiehallinto 2001), arvotukset on tehty Liikenne- ja viestintäministeriön hankearviointiohjeita (LVM 2003) käyttäen.

Sillä osalla liikennesuoritetta, jota tarkasteltava toimenpide koskee, voidaan käyttää taulukossa 44 esitettyjä yksikköarvoja ja vaikutusarvioita, jotka perustuvat edellä kuvattuihin muutoksiin liikennevirrassa. Siihen on koottu myös rajoituksen alaisiin yhdistelmiin kohdistuvia muita kuin onnettomuusvaikutuksia. Ajoneuvokustannuksista ja päästökustannuksista nähdään, että käytössä olevien kustannusfunktioiden mukaan tarkastelluilla liikenteellisillä muutoksilla ei ole juurikaan vaikutusta yksikköarvoihin.

Taulukko 44. Yhteiskuntataloudellisten laskelmien yksikköarvoja ja arviot keskimääräisistä vaikutuksista (€/km, v. 2000)

	Aikakustannusten yksikköarvo (€/km)	Ajoneuvokustannusten yksikköarvot ja niiden muutos (€/km)	Päästökustannukset (€/km)
Ha+pa	0,129 + 0,002 / 0,120 + 0,003 *	0,129 – 0,000 / 0,131 – 0,001 *	0,008 – 0,000
La	0,938 + 0,007 / 0,885 + 0,014 *	0,560 + 0,001	0,034 – 0,000
Kaip	0,232 + 0,003 / 0,227 + 0,004 *	0,589 – 0,000	0,035 – 0,001
Kapp	0,229 + 0,004 / 0,224 + 0,005 *	0,649 – 0,001	0,036 – 0,000
katp	0,229 + 0,009 / 0,227 + 0,008 *	0,730 – 0,001	0,036 – 0,001

* 80 km/h / 100 km/h osuudet

Joukkoliikenteen osalta olisi vielä otettava huomioon se, että talviajan aikatauluja voitaisiin ainakin pidemmällä linjoilla joutua tarkistamaan, ja siitä voisi koitua lisäkustannuksia, joita tässä ei ole voitu arvioida. Liiketaloudellisia vaikutuksia tavariikenteelle on arvioitu erikseen lukujen 9 ja 10 lopussa.

9 RAJOITUKSEN ALENTAMISEN VAIKUTUS PERÄVAUNULLISILLA KUORMA-AUTOILLA TAPAHTUVIEN KULJETUSTEN KUSTANNUKSIIN

Ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen vaikutus kuljetuskustannuksiin riippuu siitä, miten eri osapuolet reagoivat muuttuneeseen tilanteeseen. Seuraavassa esitetään muutama yksinkertaistettu skenaario ja arvioidaan niiden kustannusvaikutuksia.

Kuorma-autokuljetukset **hoidetaan nykyisellä kalustolla** alemmalla nopeustasolla. Karkeasti arvioiden voidaan sanoa, että kuljetusten keskinopeuden aleneminen johtaa kuljetusten uudelleenrytmittämiseen kuljettajien määrää lisäämällä ja mahdollisesti vaihtopaikkoja ja terminaaleja siirtämällä. Henkilöstöä tarvitaan talvikaudella 10 - 15 % nykyistä enemmän, mutta kuljetuksiin ei välttämättä tarvita merkittävästi lisää kalustoa eikä suoritetta.

Ajoneuvoyhdistelmien **kokonaispainot alenevat** ajan mittaan yleiseurooppalaiselle tasolle. Kokonaismittojen ja -painojen aleneminen noin neljänneksellä (25,25 m – 18,75 m ja 60 t – 44 t) johtaa yksittäisen yhdistelmän kuljetuskapasiteetin alenemiseen lähes kolmanneksella, jolloin kuljetusvälineitä tarvitaan 40–45 % nykyistä enemmän ja ajosuorite kasvaa. Vaikutus näkyy myös kesällä. Arvio on samaa suuruusluokkaa kuin aiemminkin tehdyissä kuorma-autoyhdistelmien mittoja ja massoja selvitellessä tutkimuksissa, esimerkiksi (Jonni-
nen ja Granfelt 1993).

Edellisen alavaihtoehtona on se, että **kesäaikana puoliperävaunuyhdistelmiin liitetään keskiakseliperävaunu**. Tässä vaihtoehdossa vaikutukset kuljetuskustannuksiin realisoituvat talvisin, mutta uusiin perävaunuihin sitoutuu pääomaa ympäri vuoden.

Kuljetusten **siirtyminen muille liikennemuodoille** voi käytännössä koskea vain pientä osaa kuljetuksista. Näidenkin osalta tarvitaan usein autokuljetuksia lähtö- ja määräraipäissä, ja siirtokuormaus lisää kuljetuksia omalta osaltaan. Tämä vaikutus on todennäköisesti niin vähäinen, ettei sitä tarkastella.

Perusskenaariossa tarkasteltavana olevalla ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen muutoksella ei oleteta olevan vaikutuksia kuorma-auto- ja perävaunukantaan. On kuitenkin kuljetuksia, joissa nopeudella on suuri merkitys, joten tällöin yritykset voivat päätyä käyttämään pienempää ja yksikkökustannuksiltaan kalliimpaa kalustoa. Vaihtoehtoisessa skenaariossa oletetaan, että 90 % täysperävaunuyhdistelmillä tehdyistä kuljetuksista hoidettaisiin tulevaisuudessakin nykyisellä kalustolla ja loput siirtyisivät puoliperävaunuihin, joista puolet käyttäisi kesäkaudella keskiakseliperävaunua.

Tällöin voidaan laskea, että nykyisin täysperävaunullisilla ajoneuvoyhdistelmillä tehtävien tiekuljetusten kuljetuskustannukset kasvaisivat 5 % vuositasolla. Elinkeinoelämälle kohdistuu toimenpiteestä suoraan vähintään 5–15 miljoonan euron lisäkustannukset vuodessa, mutta vaihtoehdoisessa skenaariossa logistiset kustannukset voivat kasvaa 40–70 miljoonaa euroa vuodessa.

10 YHTEISKUNTATALOUDELLINEN TARKASTELU

10.1 Yhteiskuntataloudellinen laskelma

Seuraavassa on esitetty yhteiskuntataloudellisen hanketarkastelukehikon mukaisella jaottelulla ja ohjeen (LVM 2003) mukaisilla lähtöarvoilla ajoneuvo-, aika-, onnettomuus- ja päästökustannusten muutos täysperävaunujen talviaikaisen nopeusrajoituksen käyttöönoton seurauksena. Mikäli osa täysperävaunukalustosta korvautuu puoliperävaunuilla (luku 9), kokonaisajosuorite kasvaa. Tämä lisävaikutus on kirjattu kunkin kustannuskomponentin kohdalle erikseen. Tämän luvun tarkastelut on tehty olettaen toimenpiteen vaikutukseksi täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmille keskimäärin 3,5 km/h nopeusalenema. Lopuksi on vielä arvioitu elinkeinoelämälle kohdistuvat liikeloudelliset kustannukset.

Ajoneuvokustannusmuutokset

Ajoneuvokustannuksissa saadaan pieniä säästöjä kun polttoaineenkulutus pienee keskinopeuksien laskiessa (taulukko 45).

Taulukko 45. Ajoneuvokustannusmuutokset

M€/v ajon.ryhmä	Talviajan nopeusrajoitus		Yhteensä
	80	100	
ha+pa	0,3	-1,2	-0,9
la	0,0	0,0	0,1
kaip	0,0	0,0	0,0
kapp	-0,1	0,0	-0,1
kavp	-0,2	-0,1	-0,3
Yhteensä	0,0	-1,3	-1,3

Jos kuljetuksissa siirrytään käyttämään nykyistä enemmän puoliperävaunuyhdistelmiä ajoneuvokustannukset nousevat nopeasti, tässä vaihtoehtoisessa skenaariossa kustannukset kasvavat noin 25 miljoonalla eurolla vuodessa.

Aikakustannusmuutokset

Aikakustannusten kasvu olisi tarkasteltavan toimenpiteen suurin haittatekijä yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa. Lähes 2/3 lisäkustannuksista kohdistuisi henkilö- ja pakettiautoihin (taulukko 46).

Taulukko 46. Aikakustannusmuutokset

M€/v ajon.ryhmä	Talviajan nopeusrajoitus		Yhteensä
	80	100	
ha+pa	7,5	4,7	12,2
la	0,4	0,3	0,6
kaip	0,5	0,2	0,7
kapp	0,3	0,2	0,5
kavp	2,1	0,8	2,9
Yhteensä	10,8	6,2	17,0

Kuten ajoneuvokustannukset, myös aikakustannukset kasvavat nopeasti, jos kuljetuksissa siirrytään puoliperävaunuihin, lisäkustannukset kasvavat yli 25 miljoonaan euroon vuodessa.

Onnettomuuskustannusmuutokset

Merkittävimmät hyödyt saadaan onnettomuuskustannuksista, kuten on tarkoituksinkin (taulukko 47). Suurin osa liikenneturvallisuushyödyistä saadaan koko liikennevirran tasolla, kun varsinkin henkilö- ja pakettiautojen keskinopeudet ja onnettomuusriski laskevat.

Taulukko 47. Onnettomuuskustannusmuutokset

M€/v ajon.ryhmä	Talviajan nopeusrajoitus		Yhteensä
	80	100	
ha+pa	-12,5	-8,4	-20,9
la	-0,3	-0,2	-0,5
kaip	-1,1	-0,7	-1,8
kapp	-0,5	-0,5	-1,0
kavp	-2,2	-1,6	-3,8
Yhteensä	-16,6	-11,4	-28,1

Mahdollinen siirtyminen täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmistä puoliperävaunuyhdistelmiin lisää liikennesuoritetta, altistumista ja onnettomuuksia, jolloin osa onnettomuuskustannussäästöistä menetetään, vaihtoehtoisessa skenaariossa hyöty laskisi noin 25 miljoonaan euroon.

Päästökustannusmuutokset

Polttoaineenkulutuksen pieneneminen vähentäisi hieman myös ympäristökustannuksia (taulukko 48).

Taulukko 48. Päästökustannusmuutokset

M€/v ajon.ryhmä	Talviajan nopeusrajoitus		Yhteensä
	80	100	
ha+pa	-0,1	-0,3	-0,4
la	0,0	0,0	0,0
kaip	-0,1	0,0	-0,1
kapp	0,0	0,0	0,0
kavp	-0,2	-0,1	-0,2
Yhteensä	-0,4	-0,4	-0,8

Mahdollinen kalustomuutosten aiheuttama lisäsuorite sen sijaan kasvattaisi päästökustannuksia, nettovaikutus olisi noin miljoonan euron kasvu vuodessa.

Yhteensä

Perustarkastelussa ajoneuvo- ja päästökustannusten muutokset ovat pieniä, ja aikakustannusten kasvu on pienempi kuin onnettomuuskustannusten alenema. Nettovaikutus on noin 13 miljoonan euron säästö vuositasolla.

Jos osa täysperävaunuyhdistelmistä korvataan puoliperävaunuyhdistelmillä vaihtoehtoisen skenaarion mukaisin oletuksin, ajosuorite kasvaa ja varsinkin ajoneuvo- ja aikakustannukset kasvavat merkittävästi. Tämän skenaarion nettovaikutus olisi yhteiskuntataloudellisten säästöjen sijasta lähes 30 miljoonan euron kustannusten kasvu.

10.2 Liiketaloudellinen arvio

Edellä esitettyyn yhteiskuntataloudelliseen laskelman ohella voidaan laatia myös liiketaloudellinen vaikutusarviolaskelma (taulukko 49), jossa kustannustekijät, hinnat ja verot on arvioitu yrityksen näkökulmasta. Perusskenaariossa kuljetusasiakkaiden kustannukset kasvaisivat noin 8 miljoonaa euroa vuodessa, vaihtoehtoisessa skenaariossa lisäajosuoritteen seurauksena 40–70 miljoonaa euroa. Nämä kustannusmuutokset kasvattaisivat kuljetusyritysten liikevaihtoa, ja lopuksi kustannukset näkyisivät lopputuotteiden hinnoissa. Jos logistista järjestelmää joudutaisiin sopeuttamaan muuttuneeseen tilanteeseen, tästä koituisi kertaluonteisia kustannuksia, joita tässä työssä ei voitu arvioida, kuten ei myöskään bussiliikenteen aikataulumuutosten kustannuksia.

Taulukko 49. Liiketaloudelliset vähimmäiskustannusvaikutukset kuljetuspalveluja käyttäville yrityksille

M€/v ajon.ryhmä	Talviajan nopeusrajoitus		Yhteensä
	80	100	
ha+pa	1,5	0,8	2,3
la	0,5	0,4	0,9
kaip	0,6	0,3	0,9
kapp	0,4	0,2	0,6
kavp	2,4	1,0	3,4
Yhteensä	5,4	2,7	8,1

11 MUITA NÄKÖKOHTIA

Jos osalle kuorma-autoista asetetaan muista poikkeava nopeusrajoitus talveksi, valvonta voi muodostua ongelmalliseksi. Koska kuorma-autojen nopeudenrajoittimia ei voida säätää erikseen talvisin sen mukaan millaiseen perävaunuun auto on kytkettynä, alennetun nopeusrajoituksen noudattaminen jää kuljettajien harteille. Nykyiset automaattiset nopeudenvalvontajärjestelmät eivät kykene välttämättä erottamaan eripituisia ajoneuvoyhdistelmiä toisistaan luotettavasti, joten poliisin suorittama liikennevalvonta jäisi ainoaksi keinoksi. Poliisillekin erilaisten yhdistelmien poimiminen liikennevirrasta eri kriteerein tuottaisi lisätyötä. Kaiken kaikkiaan tarkastellun toimenpiteen vaatima valvontaresurssien lisääminen tuottaisi kustannuksia, joita ei ollut mahdollista arvioida tässä työssä.

Nopeuksien ohella eri ajoneuvoyhdistelmätyyppien erot ajettavuudessa vaikeissa olosuhteissa on otettava huomioon päätöksiä tehtäessä. Myös kuormaussäännöksillä (esimerkiksi vetoauton ja perävaunun kokonaismassojen suhde) ja niiden valvonnalla on suuri vaikutus yhdistelmien hallittavuuteen erityisesti liukkaalla kelillä.

Puoliperävaunun perään kytkettävä keskiakseliperävaunu kohdistaa sekä puoliperävaunuun että kuorma-auton vetopöytään kuormituksia, joiden merkitys rakenteiden kestävyydelle joudutaan arvioimaan muutoskatsastuksessa tapauskohtaisesti.

Epävarmuustekijöitä

Vaikutus täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmien nopeuksiin on epävarma, ja siksi myös koko liikennevirran keskinopeusmuutosarvio on vain arvio. Tätä voisi selvittää simuloimalla.

Vaikutusta ohitusmääriin ei ole voitu arvioida tarkasti, simulointitutkimus tuottaisi lisätietoa.

Vaikutus kuljetuskalustoon (täys- ja puoliperävaunujen osuuksiin) on vaikea arvioida, tällä on merkitystä sekä ajosuoritteeseen (altistuminen), liikennevirtavaikutuksiin että kuljetuskustannuksiin.

Ajoneuvotyyppikohtaisen suoritiedon puute haittaa ajoneuvotyyppien välisten riskiarviointien tekemistä.

12 YHTEENVETO

Tausta, tavoitteet ja päätulokset

Ajoneuvoyhdistelmien liikenneturvallisuuden parantamiseksi ja viime vuosikymmenten hyvän turvallisuuskehityksen jatkamiseksi harkitaan monia toimenpiteitä. Maaliskuun 19. päivänä 2004 Konginkankaalla tapahtuneen linja-auton ja raskaan ajoneuvoyhdistelmän välisen suuronnettomuuden jälkeen liikenne- ja viestintäministeriö perusti huhtikuussa 2004 yhdessä Tiehallinnon kanssa työryhmän selvittämään yleistä talviaajan nopeuskäytäntöä ja sen muutostarpeita. Yhtenä keinona harkittiin yli 18,75 metrin pituisille kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmille (sekä yli 16,5 m pitkille puoliperävaunullisille ajoneuvoyhdistelmille) talviaajan nopeusrajoituksen alentamista 80 km/h:sta 70 km/h:iin.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin mitä turvallisuusvaikutuksia, muita liikenteellisiä, kustannus- ja ympäristövaikutuksia esitetystä ajoneuvokohtaisesta nopeusrajoituksesta seuraisi.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmien talviaajan nopeusrajoituksella voisi merkittävien liikenneturvallisuushyötyjen (jopa 5–10 liikennekuoleman väheneminen vuosittain) ansiosta olla positiivinen vaikutus yhteiskuntataloudellisesti arvioiden. Liiketaloudellinen laskelma sen sijaan näyttää kustannusten kasvua elinkeinoelämälle. Pienetkin muutokset kuljetusjärjestelmässä (kuten esimerkiksi siirtyminen pienempiin ajoneuvoyhdistelmiin niiden kuljetusten osalta, joissa kuljetusnopeudella on suuri merkitys) kääntävät myös yhteiskuntataloudellisen laskelman tappiolliseksi. Tämä on seurausta ajoneuvo- ja aikakustannusten kasvusta, vaikka liikenneturvallisuushyöty säilyy tällöinkin huomattavana.

Liikenneturvallisuusvaikutukset

Nopeusrajoituksen liikenneturvallisuusvaikutus riippuu täysin siitä, miten paljon perävaunulliset kuorma-autot alentavat nopeuttaan sen seurauksena. Nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukseksi perävaunullisten kuorma-autojen nopeuksiin arvioitiin 3 km/h. Samansuuruisia vaikutuksia koko liikenteen keskinopeuteen on saatu, kun tien nopeusrajoitusta on alennettu 10–16 km/h (Ranta & Kallberg 1996). Perävaunullisten kuorma-autojen nopeuden alenemisen seurauksena koko liikenteen keskinopeus alenisi 80 km/h nopeusrajoitusalueella 1,3 km/h ja 100 km/h nopeusrajoituksella 2,2 km/h.

Todellisuudessa vaikutus voi jäädä pienemmäksi, jos liikenteen nopeusvalvontaa ei rajoituksen alentamisen yhteydessä merkittävästi lisätä. Valvontaa vaikeutaisi käytännössä myös se, että erilaiset ajoneuvoyhdistelmät pitäisi kyetä poimaan liikennevirrasta eri perusteilla ja se, että nopeudenrajoittimia ei nykyisin

voida säätää erikseen tilanteen mukaan. Näin ollen on mahdollista, että todellinen turvallisuusvaikutus olisi lähellä esitettyjen vaihteluvälien alarajaa, tai jopa sitä pienempi.

Suomessa tapahtuu vuosittain noin 270 liikenneonnettomuutta, jossa on osallisena perävaunullinen kuorma-auto. Näissä onnettomuuksissa kuolee noin 55 ja loukkaantuu noin 230 henkilöä vuodessa. Noin 90 %:ssa onnettomuuksista osallisena on täysperävaunullinen ja 10 %:ssa puoliperävaunullinen kuorma-auto. Keskimäärin 50 vuotuisesta kuolemaan johtavasta perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuudesta keskimäärin kaksi on yksittäisonnettomuuksia, kahdeksassa perävaunullinen kuorma-auto on pääaiheuttaja ja 40:ssä muu osallinen. Jälkimmäiseen ryhmään sisältyy vuosittain 10–15 itsemurhaa, joissa vastaantuleva ajaa päin perävaunullista kuorma-autoa. Kaikista perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksissa kuolleista 57 % menehtyi kohtaamisonnettomuuksissa, 12 % risteämisonnettomuuksissa, 9 % kevyen liikenteen onnettomuuksissa ja 4 % ohitusonnettomuuksissa.

Perävaunullisten kuorma-autojen onnettomuuksista vähän yli puolet tapahtuu valta- tai kantatiellä ja neljäsosa muilla Tiehallinnon ylläpitämillä teillä. Lähes 60 % tapahtuu talvikaudella (1.10.–31.3.), jolloin onnettomuusriski arvioitiin noin 1,4 kertaa niin suureksi kuin kesällä. Talviajan onnettomuuksista lähes 2/3 tapahtuu ainakin osaksi lumisella, sohjoisella tai jäisellä tiellä. Alle 80 km/h nopeusrajoitusalueella tapahtuu 1/3 kesäkauden ja 1/4 talvikauden onnettomuuksista. Noin viidesosa onnettomuuksista tapahtui taajamassa. Yli puoleen kaikista perävaunullisten kuorma-autojen aiheuttamista onnettomuuksista liittyy hallinnan menetys, liukkaan kelin onnettomuuksista kahteen kolmasosaan.

Täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmien 70 km/h talviajan nopeusrajoitus vähentäisi henkilövahinko-onnettomuuksia 25–50:llä ja kuolemaan johtavia onnettomuuksia 5–10:llä vuodessa. Arvio perustuu arvioihin perävaunullisten kuorma-autojen nopeuden alenemisesta, josta puolestaan seuraa koko liikenteen keskinopeuden aleneminen, nopeuksien hajonnan kasvu sekä ohitusten määrän lisääntyminen. Valtaosa onnettomuuksien vähenemisestä koskisi onnettomuuksia, joissa ei ole mukana perävaunullista kuorma-autoa. Ohitusten ja siten myös ohitusonnettomuuksien määrä kasvaisi toimenpiteen seurauksena, mutta selvästi vähemmän kuin mitä muiden onnettomuuksien määrä ja vakavuusaste laskisivat. Lisäksi on otettava huomioon, että jos täysperävaunuja alettaisiin niiden nopeusrajoituksen alentamisen takia korvata puoliperävaunuilla (osa kuljetuksista haluttaisiin muuttuneessakin tilanteessa hoitaa nopeammilla ajoneuvoilla), kuljetusten vaatima kokonaisajosuorite kasvaisi, ja söisi osan turvallisuushyödyistä.

Kuorma-autoyhdistelmät ja kuljetukset

Nykyisin valtaosa kuorma-autojen liikenne- ja kuljetussuoritteesta varsinkin päätteillä hoidetaan vähintään 22-metrillä täysperävaunuyhdistelmillä. Käytännöllisesti katsoen kaikki suomalaiset täysperävaunuyhdistelmät ylittävät yleiseurooppalaiset mitat ja painot.

Moduuliyhdistelmiin liittyvät dollyt (apuvaunu, jolla puoliperävaunu voidaan kytkeä kuorma-auton perään samantapaisesti kuin täysperävaunu) ja keskiakseliperävaunut (lyhyehköt 1-teliset perävaunut) yleistyvät koko ajan jopa 10 % vuosivauhtia, tosin niiden määrä on vielä pieni täys- ja puoliperävaunuihin verrattuna. Perävaunut on useimmiten varustettu ABS- ja/tai ALB- jarruilla, dollyissa ABS-jarrut ovat pakollinen varuste. Myös vetoautoissa nykyaikaiset jarrujärjestelmät ovat yleistyneet vauhdilla.

Kuorma-auton ja täysperävaunun yhdistelmät ovat selkeästi kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmiä epävakaampia ajettavia, ero on 20–40 %. Keskiakseliperävaunun kytkeminen kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmän perään huonontaa merkittävästi yhdistelmän vakautta, muutos on noin 35 %. Yhdistelmän kokonaispituus ei yksinään ratkaise yhdistelmän stabiilisuutta. Esimerkiksi kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän ajovakaus on parempi 25,25 m moduulimitoitetulla yhdistelmällä kuin ennen moduulimittojen käyttöönottoa yleisesti käytetyllä 22 m yhdistelmäpituudella.

Nopeuden laskeminen nopeudesta 80 km/h nopeuteen 70 km/h parantaa yhdistelmien vakautta, pääosin 15–18 %. Ajamalla nopeudenrajoitinta vasten lähes 90 km/h kuljettaja huonontaa yhdistelmänsä vakautta 9–19 % verrattuna nopeusrajoituksen 80 km/h noudattamiseen.

Yhdistelmätyyppien väliset stabiilisuuserot ovat suurempia kuin kaavaillun nopeusrajoituksen muutoksen vaikutus stabiilisuuteen olisi.

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset

Yhteiskuntataloudellisen vaikutuslaskelman mukaan toimenpiteellä olisi selvät vaikutukset aika- ja onnettomuuskustannuksiin, aikakustannukset kasvaisivat ja onnettomuuskustannukset alenisivat. Myös ajoneuvokustannuksissa saavutettaisiin vähäinen alenema (lähinnä polttoaineenkulutuksen pienenemän johdosta), samoin ympäristö- (päästö-) kustannuksissa.

Aikakustannukset	+10... +20 milj.€/v
Ajoneuvokustannukset	-1... -2 milj.€/v
Onnettomuuskustannukset	-20... -40 milj.€/v
Ympäristökustannukset	n. -1 milj.€/v
Yhteensä	-12... -23 milj.€/v

Todennäköinen nettohyöty yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa on luokkaa 15 miljoonaa euroa vuodessa, jos kuljetusyritysten toiminnassa ei tapahdu suuria muutoksia. Mikäli pienikin osa nykyisin täysperävaunuilla hoidettavista kuljetuksista alettaisiin muutoksen jälkeen hoitaa puoliperävaunuilla laskelma kääntyisi tappiolliseksi. Tämä johtuu siitä, että puoliperävaunuyhdistelmän kuljetuskapasiteetti (kantavuus ja kuormatilan koko) on täysperävaunuyhdistelmää pienempi, jolloin saman kuljetussuorituksen hoitamiseen tarvittaisiin enemmän kalustoa ja ajosuoritetta. Jos muutos ajoneuvojen käytössä olisi 10 % luokkaa, puhuttaisiin säästöjen sijasta noin 30 miljoonan euron menetyksistä lähinnä ajoneuvo- ja aikakustannuksina vuodessa, vaikka liikenneturvallisuuhyöty säilyisi tällöinkin huomattavana.

Yritystaloudelliset vaikutukset

Yritysten kuljetuskustannusten arvioidaan toimenpiteen seurauksena kasvavan kuljetustoiminnan osalta välittömästi 5–15 milj.€/v, erityisesti palkkakustannusten kasvaessa. Tämä näkyisi ensin kuljetusyritysten liikevaihdon kasvuna ja heijastuisi luonnollisesti lopputuotteiden hintoihin. Lisäksi logististen toimintojen mahdolliset uudelleenjärjestelyt sekä mahdolliset kalustomuutokset voivat lisätä näitä kustannuksia. Esimerkiksi jos 10 % nykyisin täysperävaunu- ja moduuliyhdistelmällä hoidettavista kuljetuksista siirryttäisiinkin hoitamaan puoliperävaunuilla, teollisuudelle koituisi noin 40–70 miljoonan euron vuotuiset lisäkustannukset, kun ajokilometriä määrä päätieverkolla kasvaisi 5 %. Vaikka toimenpiteen suora vaikutus koskee vain vajaata 600 miljoonaa ajoneuvokilometriä vuodessa, kalustomuutoksen seuraukset näkyisivät ympäri vuoden koko liikenneverkolla ja vaikutukset kohdistuisivat noin 1500 miljoonaan ajoneuvokilometriin vuodessa.

13 KIRJALLISUUS

Estlander, K. 1995. Sään ja kelin vaikutukset eri ajoneuvoryhmien nopeuksiin. Tielaitoksen selvityksiä 23/1995.

Jonninen, P. & Granfelt, J. 1993. Kuorma-autoyhdistelmien maksimimassojen ja -mittojen pienentämisen taloudelliset vaikutukset. Liikenneministeriön julkaisuja 24/93.

Joutsensaari, J., Laitinen, T. & Mäntynen, J. 2002. Korkean jalostusasteen tuotteita valmistavan teollisuuden liikenneinfrastrukturitarpeet. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 3/2002

Joutsensaari, J. 2002. Liikenneverkon kehittämishankkeet tavaraliikenteen näkökulmasta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 4/2002

Kallberg, H. 1980. Overtakings and Platoons on Two-lane Rural Roads. Tiedonanto 61. Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tie- ja liikennelaboratorio.

Kallberg, H. 1992. Vähentäisikö 80 km/h nopeusrajoitus ohitustarpeita pääteillä? Tie- ja liikenne -lehti 9/1992. s.16–17.

Kallberg, V.-P. 1995. Perävaunullisten kuorma-autojen enimmäispituuden kasvattamisen liikenneturvallisuusvaikutukset. VTT Yhdyskuntatekniikka. Tutkimusraportti 287.

Kangas, J. 2000. Nopeuksien kehitys yleisillä teillä. Tielaitoksen muistio.

Kiviniemi, T. 2004. Raskaat ajoneuvoyhdistelmät – Sivuttaiskiihtyvyyden vaikutuskerroin, vaikuttavat tekijät ja merkitys liukkaalla. LVM:lle huhtikuussa 2004 toimitettu muistio.

Kiviniemi, T. 1999. Säiliöajoneuvojen stabiilisuuskaskelmien soveltuvuus Suomen maksimipainoilla ja -mitoilla. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 12/99 (osa 1).

Kiviniemi, T. 1999. Säiliöajoneuvojen kuorman jakautumisen vaikutus ajoneuvon stabiilisuuteen. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 12/99 (osa 2).

Kortelainen, J. 2003. Lastauksen painotuksen vaikutus säiliöajoneuvon stabiilisuuteen. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 3/2004.

Liikennevakuutuskeskus 2002. Liikenneonnettomuuksien tutkintamenetelmä 2003. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT), Liikenneonnettomuuksien tutkinnan neuvottelukunta.

LVM 2003. Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 34/2003.

LVM 2004. Talviajan nopeudet huomioon ottaen raskas liikenne. Peltola H., Rajamäki R., Malmivuo M. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita.

LM 1997. Moduulirekat Suomessa -esite. Liikenneministeriö 1997

Malmivuo, M. 2004. LINTU-raportti Suomen ja Ruotsin talviaikojen vertailu, ei vielä julkaistu

Peltola, H., Rajamäki, R., Toivonen, S., Karhunen, M., Kärki, O., Mänttari, J. & Tihmala, J. Nopeusrajoitusjärjestelmän kehittämismahdollisuudet. Helsinki 2003. Tiehallinto, Tie- ja liikenneolojen suunnittelu. Sisäisiä julkaisuja 38/2003.

Ranta, S. & Kallberg, V-P. 1996. Ajonopeuksien turvallisuusvaikutuksia koskevien tilastollisten tutkimusten analyysi. Tielaitoksen tutkimuksia 2/1996.

Räsänen, J. 1994. Pakettiautojen ajoneuvoکوhtaisten nopeusrajoituksen vaikutus liikenneturvallisuuteen ja -talouteen. Viitekin muistio.

Salusjärvi, M. 1981. The speed limit experiments on public roads in Finland. Espoo 1981: VTT Technical Research Centre of Finland. Publications 7/1981.

SKAL 1991. Kuorma-autoliikenne Suomessa. Suomen kuorma-autoliitto, Kuljetustekninen osasto. 16.4.1991.

Tiehallinto 2001/1. Tieliikenteen ajokustannukset 2000.

Tiehallinto 2003. Jaakko Kulomäki & Heikki Summala: Tasanopeusjärjestelmä kaksikaistaisella päätieverkolla. Helsinki 2003. Tiehallinto, liikennetekniikka. Tiehallinnon selvityksiä 52/2003.

Tiehallitus 1990. Tarkkaileva liikennelaskenta 1984–1989. Tielaitoksen tutkimuksia 1/1990.

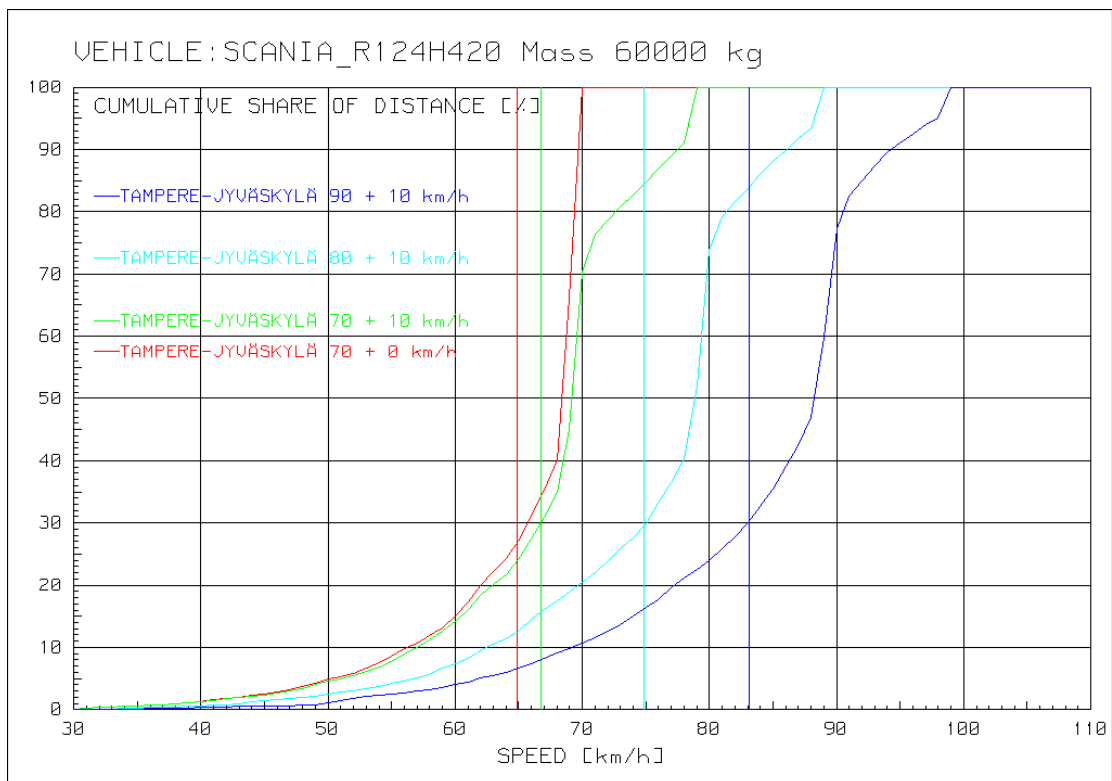
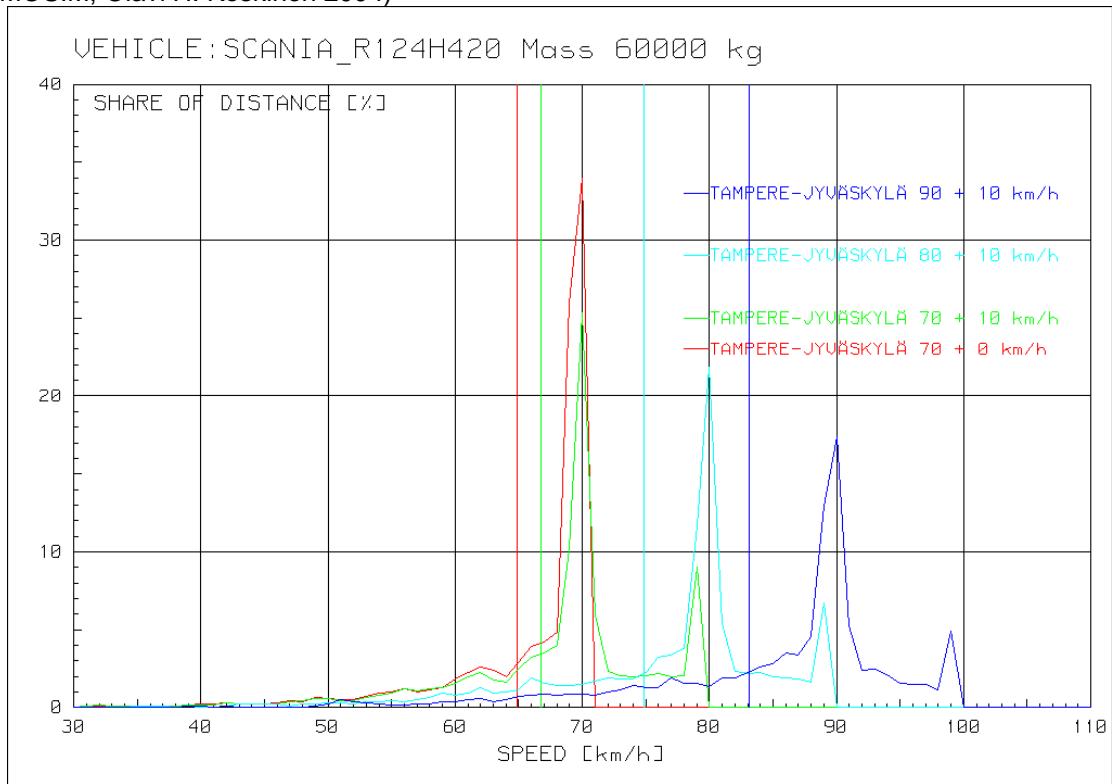
Tilastokeskus 2003. Liikennetilastollinen vuosikirja. Liikenne ja matkailu 2003:17.

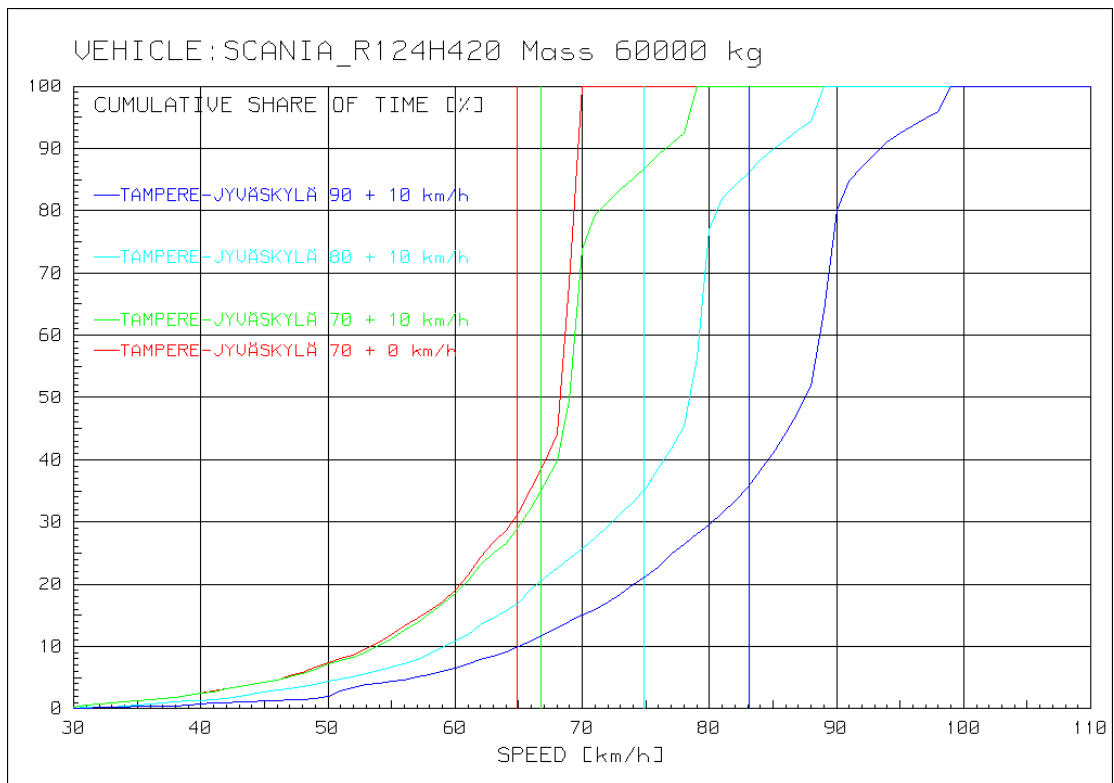
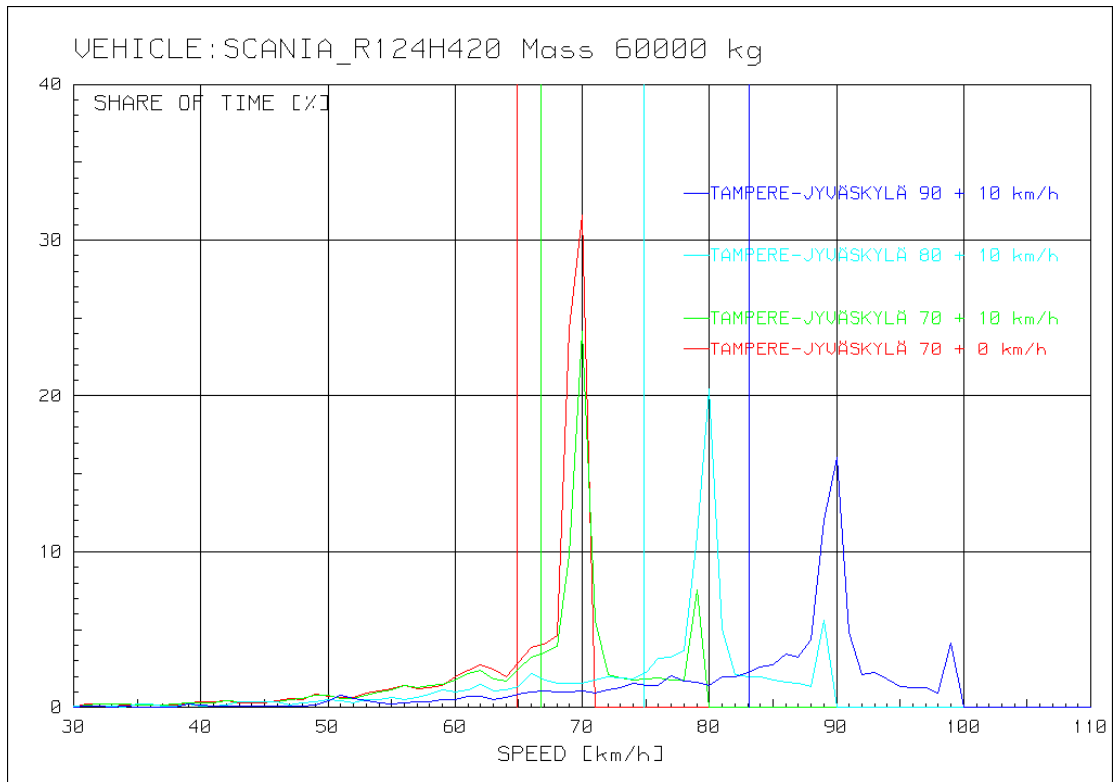
Tuovinen, P. & Enberg, Å. 2001. Nopeusrajoituksen vaikutus ohituksiin kaksikaistaisilla maanteillä. Kirjallisuustutkimus. Tiehallinto S12 Pääteiden parantamiskorjaukset. Tiehallinnon selvityksiä 57/2001.

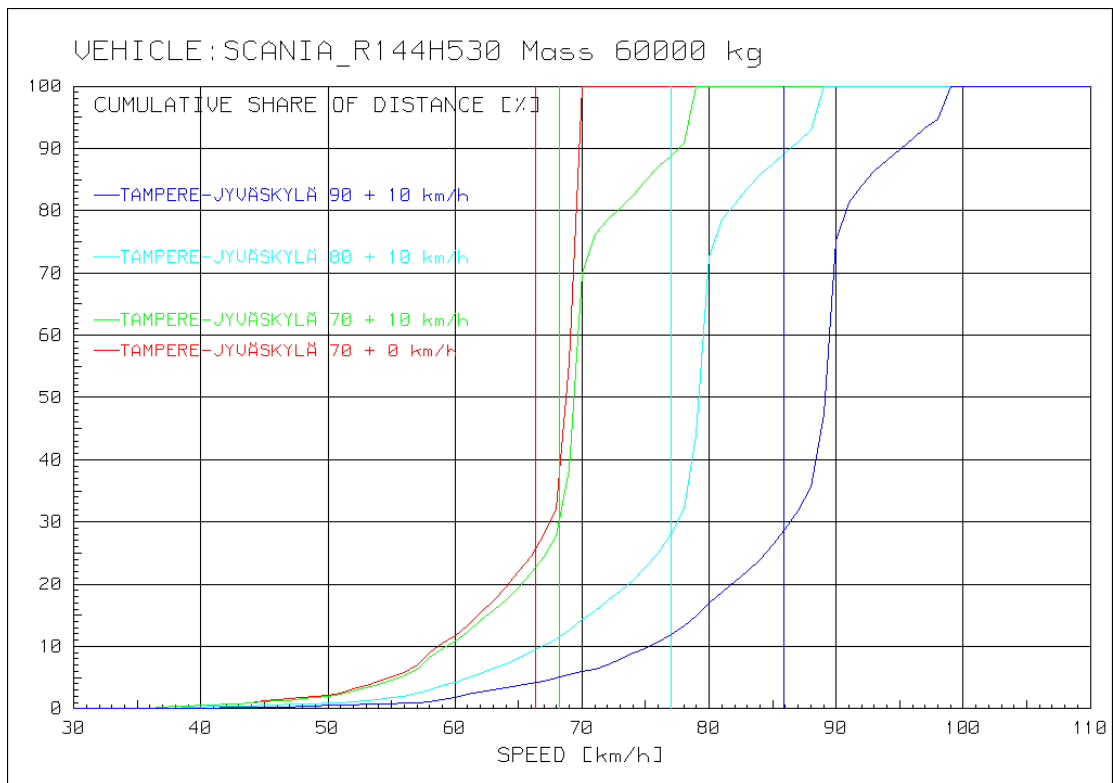
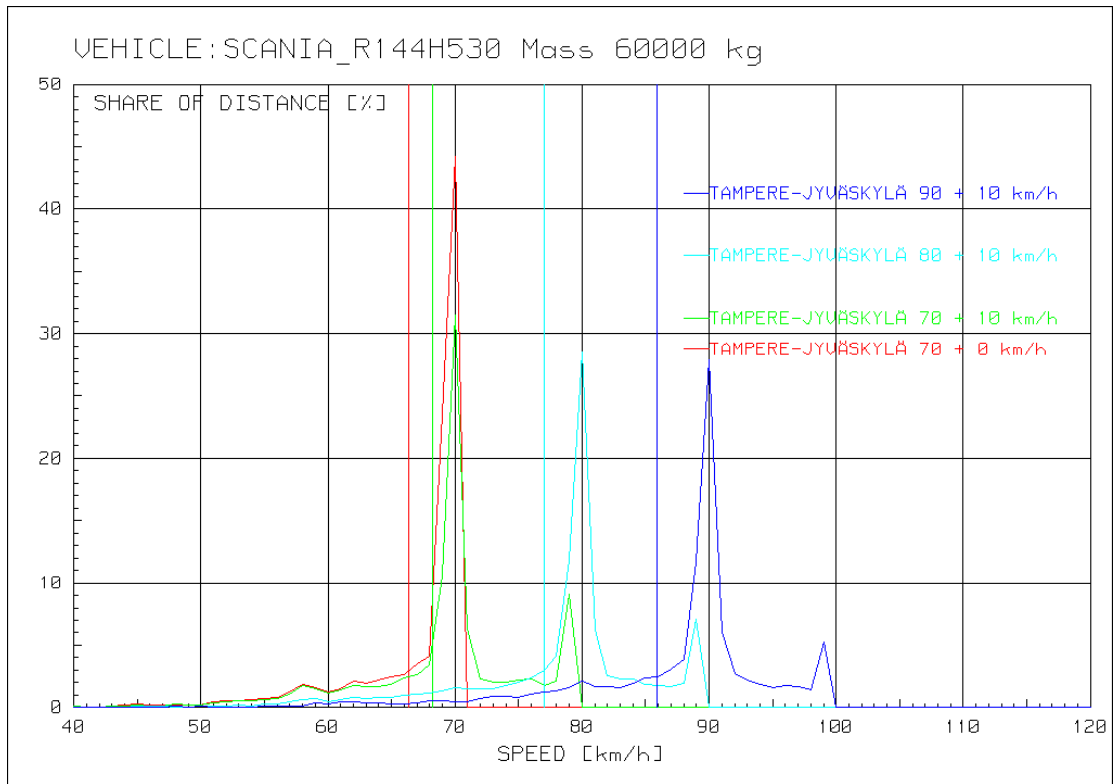
Liite A

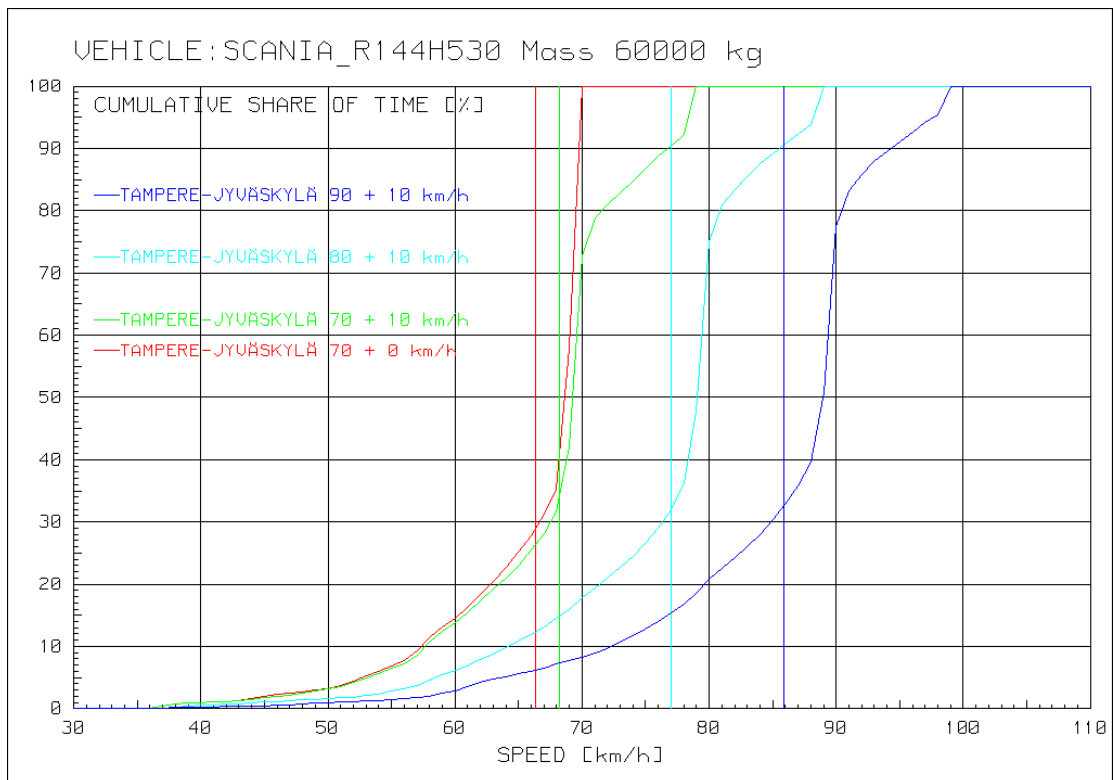
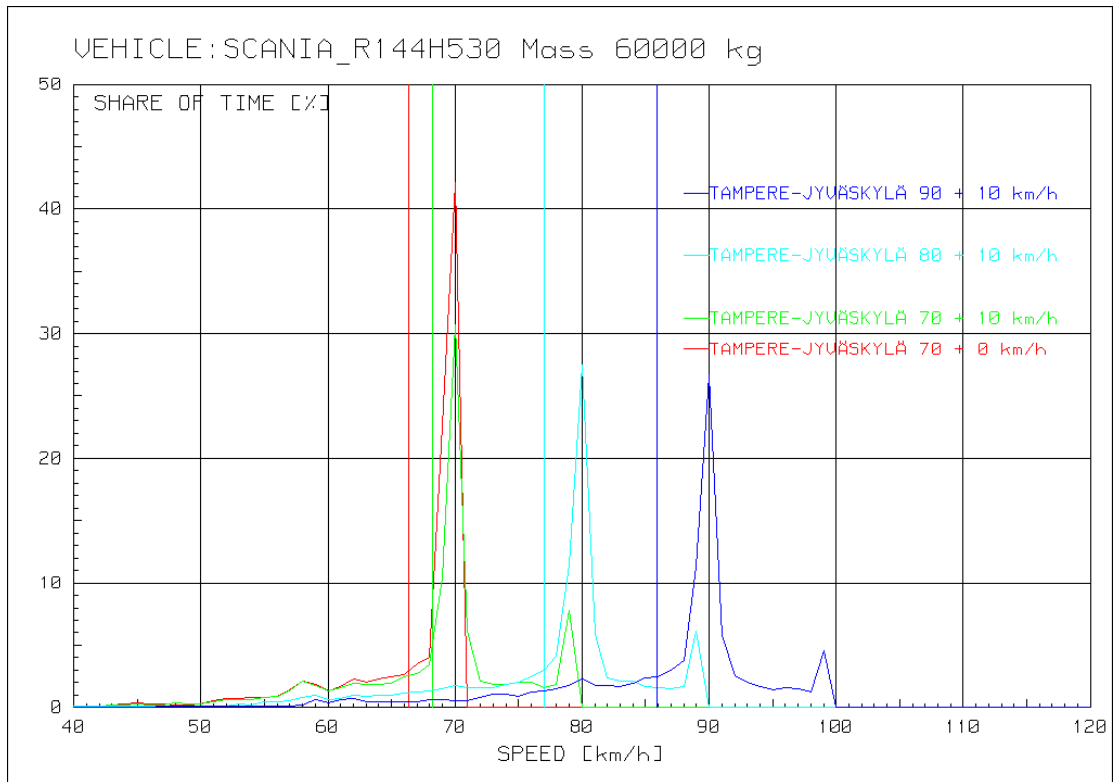
Nopeus-, matka-, ja aikaprofiileja erilaisilla ajotavoilla

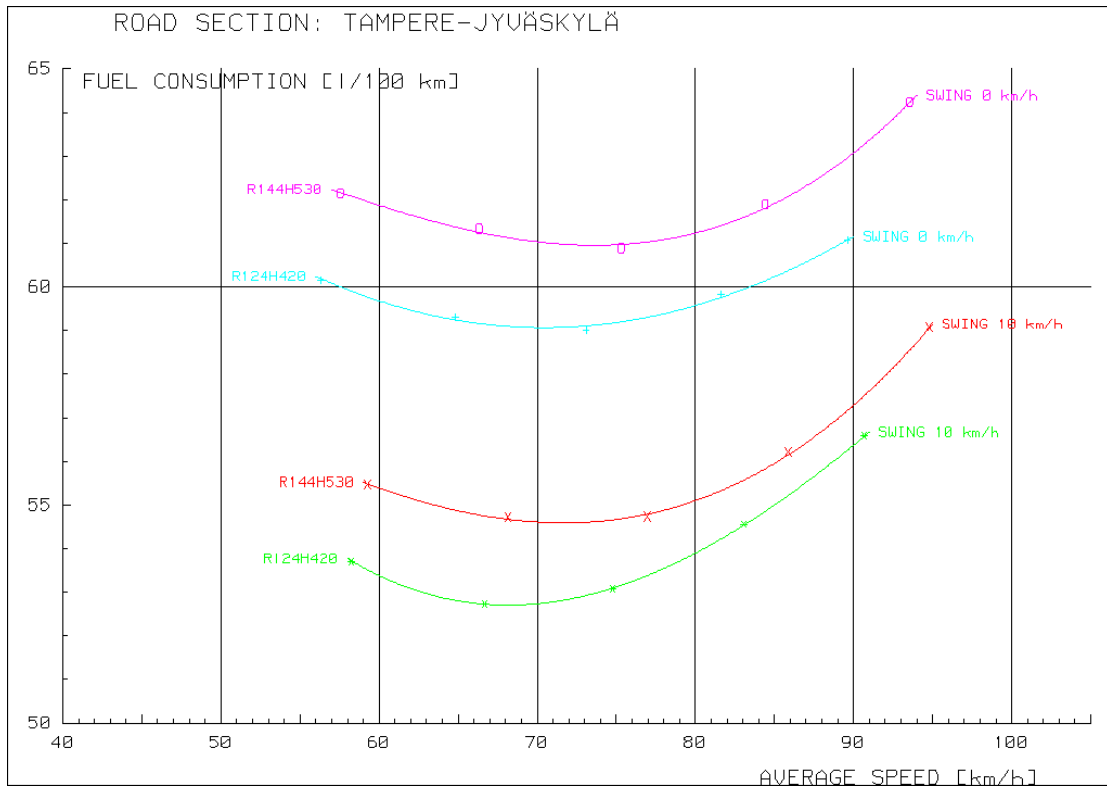
(VEMOSIM, Olavi H. Koskinen 2004)











Liite B

Ajoneuvotyyppikohtaiset koko vuoden, kesän ja talven onnettomuusasteet valta- ja kantateillä 2000–2002

Laskelmat perustuvat seuraaviin tietoihin ja oletuksiin:

- Onnettomuuksiin osallisten ajoneuvojen lukumääriä koskevat tiedot ovat vuosien 2000–2002 keskiarvoja ja peräisin Tilastokeskuksen onnettomuusaineistosta.
- Liikenteen kokonaissuorite on Tiehallinnon tilastosta (Tiehallinto 2002).
- Raskaan liikenteen kuorma- ja linja-autot kattava kokonaissuorite on vuosien 2000–2002 keskimääräinen suorite, joka laskettiin Tiehallinnon erikseen tätä tutkimusta varten toimittamista tiedoista.
- Raskaiden autojen suorite jaettiin perävaunuttomille, puoliperävaunullisille ja täysperävaunullisille kuorma-autoille sekä linja-autoille siinä suhteessa kuin keskimäärin kahdeksassa LAM-pisteessä (Peltola ym. 2004).
- Kevyen autoliikenteen suorite saatiin vähentämällä kokonaissuoritteesta raskaiden autojen suorite.
- Kevyen autoliikenteen suorite jaettiin henkilö- ja pakettiautoille samassa suhteessa kuin mikä oli niiden osuus yleisten teiden liikennesuoritteesta 2000–2002 (Tilastokeskus 2003).
- Kesän (1.4.–30.9.) osuudeksi raskaan liikenteen suoritteesta oletetaan LAM-pisteiden tietoihin perustuen 51 % ja talven vastaavasti 49 % (Peltola ym. 2004).
- Kesän osuutena henkilö- ja pakettiautojen liikennesuoritteesta käytettiin uudempien tietojen puuttuessa 1980-lopun laskentoihin perustuen 57 % ja talven vastaavasti 43 % (Tiehallitus 1990).

Taulukko X-1. Eri ajoneuvotyyppien onnettomuusasteet valta- ja kantateillä 2000–2002.

Ajoneuvotyyppi	Osallisia onnettomuksissa		Liikennesuorite (milj.ajon.km/a)	Onnettomuusaste (onn./100 milj.ajon.km)	
	Kuolemaan johtaneet	Henkilövahin- koon johtaneet		Kuolemaan johtaneet	Henkilövahin- koon johtaneet
henkilöauto	175	1667	15975	1,1	10,4
pakettiautot	17	160	1418	1,2	11,3
linja-autot	6	24	246	2,3	9,7
perävaunun kuorma-auto	21	102	697	3,1	14,7
täysperävaunullinen kuorma-auto	35	129	840	4,2	15,4
puoliperävaunullinen kuorma-auto	3	15	236	1,4	6,2
Kevyet (ha+pa) yhteensä	193	1826	17393	1,1	10,5
Raskaat (ka+la) yhteensä	66	270	2019	3,3	13,4
Yhteensä	297	2241	19412	1,5	11,5

Taulukko X-2. Eri ajoneuvotyyppien kesäajan (huhti-syyskuu) onnettomuusasteet valta- ja kantateillä 2000–2002.

Ajoneuvotyyppi	Osallisia onnettomuksissa		Liikennesuorite (milj.ajon.km/a)	Onnettomuusaste (onn./100 milj.ajon.km)	
	Kuolemaan johtaneet	Henkilövahin- koon johtaneet		Kuolemaan johtaneet	Henkilövahin- koon johtaneet
henkilöauto	82	828	9106	0,9	9,1
pakettiautot	8	76	808	0,9	9,4
linja-autot	2	8	126	1,6	6,4
perävaunun kuorma-auto	12	47	355	3,3	13,3
täysperävaunullinen kuorma-auto	17	51	428	3,9	12,0
puoliperävaunullinen kuorma-auto	1	4	120	0,8	3,0
Kevyet (ha+pa) yhteensä	90	903	9914	0,9	9,1
Raskaat (ka+la) yhteensä	31	110	1030	3,0	10,7
Yhteensä	139	1069	10944	1,3	9,8

Taulukko X-3. Eri ajoneuvotyyppien talviajan (loka-maaliskuu) onnettomuusasteet valta- ja kantateillä 2000–2002.

Ajoneuvotyyppi	Osallisia onnettomuksissa		Liikennesuorite (milj.ajon.km/a)	Onnettomuusaste (onn./100 milj.ajon.km)	
	Kuolemaan johtaneet	Henkilövahin- koon johtaneet		Kuolemaan johtaneet	Henkilövahin- koon johtaneet
henkilöauto	93	839	6869	1,4	12,2
pakettiautot	10	84	610	1,6	13,8
linja-autot	4	16	121	3,0	13,3
perävaunun kuorma-auto	10	55	341	2,8	16,1
täysperävaunullinen kuorma-auto	19	78	412	4,5	19,0
puoliperävaunullinen kuorma-auto	2	11	116	2,0	9,5
Kevyet (ha+pa) yhteensä	103	923	7479	1,4	12,3
Raskaat (ka+la) yhteensä	34	160	989	3,5	16,2
Yhteensä	158	1172	8468	1,9	13,8

Liite C

Liikennevahinkojen tutkijalautakuntien v. 1993–2002 tutkimat onnettomuudet, joissa perävaunullinen kuorma-auto oli pääaiheuttajana

Tähdellä (*) merkityistä onnettomuuksista oli käytettävissä vain tilastotiedot, ei tutkijalautakunnan sanallista kuvausta.

EI HALLINNAN MENETYSTÄ, KESÄKELI

1. * **PK19931135**. KAPP. Kohtaaminen ohitettaessa suoralla (22). Toinen osapuoli: kaip. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 70. Kantatie, tien pinta märkä. 10/1993, keskiviikko klo 13. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
2. * **PK19931207**. KATP. Mopo-onnettomuus, samat ajosuunnat, ohitus (0). Toinen osapuoli: mopo. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 82 km/h. Valtatie, tien pinta märkä. 2/1993, tiistai klo 9. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
3. * **PK19941002**. KATP. Mopo-onnettomuus, samat ajosuunnat, kylkikosketus (04). Toinen osapuoli: mopo. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 70 km/h. Seututie, tien pinta kostea. 1/1994, maanantai klo 8. Välitön riski: Lähti tilanteeseen ennakoimatta tai varmistamatta (21).
4. * **PK19941103**. KATP. Törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (91). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Valtatie, kuiva talvikeli. 2/1994, lauantai klo 8. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
5. * **PK19941213**. KATP. Ohitusonnettomuus (0). Toinen osapuoli: muu moottorikäyttöinen laite. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 88 km/h. Valtatie, kuiva kesäkeli. 6/1994, keskiviikko klo 7. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
6. * **PK19941306**. KATP. Yksittäisonnettomuus, muu (99). Toinen osapuoli: ? (50). Nopeusrajoitus 50 km/h, katp pysähtynyt. Yksitystie, kuiva kesäkeli. 6/1994, maanantai klo 22. Välitön riski: Muu kulkuvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma (68).
7. * **PK19951110**. KAPP. Risteävät ajosuunnat, ajo risteäviä ajosuuntia suoraan (40). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 70 km/h, kapp:n nopeus 60 km/h. Seututie, tien pinta märkä. 3/1995, maanantai klo 11. Välitön riski: Puutteellinen tai virheellinen havainto ympäristöstä (15).
8. * **PK19951212**. KATP. Samat ajosuunnat, peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon (6). Toinen osapuoli: katp. Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 90 km/h. Valtatie, tien pinta kuiva. 5/1995, maanantai klo 11. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
9. **PK19960202** KATP. Peräänajo käännytessä vasemmalle (12). Toinen osapuoli: pa. Katp:n kuljettaja lähestyi risteystä, jossa edellä ajava pakettiauto oli kääntymässä vasemmalle. Kuljettaja ei huomannut pakettiauton kääntymisaietta ajoissa ja viime hetken jarrutuksesta huolimatta törmäsi pakettiauton takaosaan, ja pakettiauto sinkoutui vasemmalle vastaantulijoiden kaistalle ja sen kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 80. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 3/1996, torstai klo 17. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).

10. * **PK19960208** KAPP. Samat ajosuunnat, peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon (6). Toinen osapuoli: kapp. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 75. Kantatie, tien pinta paljas ja kuiva. 10/1996, torstai klo 2. Välitön riski: Nukahtaminen tai vireystilan lasku (04).
11. * **PK19960283** KATP. Samat ajosuunnat, peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon (6). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 70, katp:n nopeus 63. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 8/1996, perjantai klo 11. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksesta tai tilanteesta (24).
12. **PK19960525**. KAPP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: katp. KAPP:n kuljettaja ajoi liikennesääntöjen vastaisesti vastaantulevien kaistalle tarkoituksenaan oikaista tien vasemmalla puolella olevalle huoltoasemalle. Havaittuaan vastaantulevan katp:n hän yritti väistää takaisin omalle kaistalleen mutta katp:n vasen etukulma törmäsi kapp:n etukulmaan. Todennäköisesti katp:n kuljettajan vireystila oli laskenut, joten hän ei havainnut ajoissa vaaratilannetta. Katp:n kuljettaja menehtyi murskaantuessaan ohjaamoon ja paiskauduttuaan tielle. Kapp:n kuljettaja ei vahingoittunut. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 62. Valtatie, tien pinta kuiva. 11/1996, perjantai klo 4. Välitön riski: Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta (14).
13. **PK19970204**. KATP. Muu peräänajo liikkuvaan ajoneuvoon (7). Toinen osapuoli: la. Katp ajoi Hämeenlinnan suuntaan edellään linja-auto, joka ajoi huomattavasti muuta liikennettä hitaammin. Katp saavutti linja-auton, mutta kuljettaja ei havainnut sitä ja katp törmäsi linja-auton takaosaan ja syöksyi ojaan. Katp:n kuljettaja menehtyi ja linja-autossa olleet kaksi henkilöä vammautuivat. Onnettomuus johtui todennäköisesti katp:n kuljettajan nukahtamisesta. Linja-auto oli huomattavan saman värinen kuin ympäristö ja hitaan nopeuden vuoksi autossa oli hätävilkut päällä onnettomuushetkellä. Katp:n kuljettaja oli ajanut määräysten vastaisesti 32 tuntia yhtämittaa pitäen vain viiden tunnin lepotauon. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 95. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 2/1997, perjantai, klo 15. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
14. **PK19970310**. KATP. Muu törmäys kääntyessä vasemmalle (13). Toinen osapuoli: mopo. KATP lähti ohittamaan mopoilijaa sulkuviihan kohdalla. Mopoilija aikoi kääntyä vasemmalle sivutielle eikä huomannut ohittamaan lähtenyttä katp:ia; tämän seurauksena mopoilija törmäsi katp:n perävaunun takaosaan ja menehtyi. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 80. Kantatie, tien pinta kuiva. 7/1997, keskiviikko, klo 14. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).
15. **PK19970403**. KATP. Muu onnettomuus (99). Toinen osapuoli: ha. KATP:n perävaunussa ollut laastisäkki irtosi kiinnityksestä ja putosi tielle katp:n ajon aikana. Vastaan tullut auto (A) törmäsi tielle pudonneeseen säkkiin ja ajautui suunnassaan vasemmalle kaistalle törmäten vastaan tulleen henkilöautoon (B), joka oli ajanut katp:n perässä. Henkilöauton A kuljettaja menehtyi törmäyksen voimasta ja henkilöauton B kuljettaja ja neljä matkustajaa vammautuivat. KATP:n kuljettaja ei havainnut laastisäkin putoamista ja jatkoi matkaansa. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 75. Valtatie, tien pinta märkä. 4/1997, perjantai, klo 12. Välitön riski: Ajoneuvon kuorman irtoaminen, siirtyminen (65).
16. **PK19971023**. KAPP. Muu peräänajo liikkuvaan ajoneuvoon (7). Toinen osapuoli: traktori ja perävaunu. KAPP:n kuljettaja ajoi väsyneenä eikä ollut pitänyt lain mukaisia lepotaukoja. Hänen edellään ajoi kaksi perävaunulla varustettua traktoria huomattavan hitaalla nopeudella. KAPP törmäsi jarruttamatta taimmaiseen traktoriin, joka puolestaan törmäsi törmäyksen voimasta edellä ajaneeseen toiseen traktoriin. Etummaisena traktorin kuljettaja sai surmansa ja takimmaisena traktorin kuljettaja ja matkustaja vammautuivat. KAPP:n kuljettaja ei vammautunut. Nopeusrajoitus 100, kapp:n nopeus 90. Kantatie, tien pinta märkä. 12/1997, torstai, klo 15. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).

17. **PK19981304.** KATP. Kylkikosketus (04). Toinen osapuoli: mopo. KATP lähti ohittamaan mopoa risteysalueen kohdalla, jossa tie kaventuu. Tien kaventumisen seurauksena katp:n perävaunun takaosa osui mopoilijaan, joka kaatui ja menehtyi. Nopeusrajoitus 50, katp:n nopeus 55. Yhdystie, tien pinta märkä. 6/1998, perjantai, klo 11. Välitön riski: Virheellinen tulkinta liikenneympäristöstä (esim. tien geometrian jatkumisesta) (25).
18. **PK19981708.** KATP. Törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (91). Toinen osapuoli: ha. Henkilöauton polttoaine loppui ja kuljettaja pysäköi autonsa tien oikeaan reunaan ja jäi odottamaan polttoaineen täydennystä. Samaan suuntaan ajanut katp ei havainnut ajoissa pysäköityä henkilöautoa ja törmäsi etuosallaan henkilöauton perään. Henkilöauton kuljettaja menehtyi törmäyksen ja autosta ulossinkoutumisen seurauksena. Katp:n kuljettaja ei loukkaantunut. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 88. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 10/1998, keskiviikko, klo 17. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
19. **PK19990614.** KATP. Ohitus (0). Toinen osapuoli: ha. KATP lähti ohittamaan edellä ajanutta kuorma-autoa. Ohitus ei kuitenkaan onnistunut, koska katp:illa ei ollut tarpeeksi vauhtia ja kuorma-auto kiihdytti havaittuaan ohitusyrityksen. Katp:in kuljettaja havaitsi ohituskaistan päättyvän ja yritti palata takaisin omalle kaistalleen, mutta törmäsi henkilöautoon, joka oli ajanut kuorma-auton taakse katp:n rinnalle. Henkilöauton kuljettaja menehtyi törmäyksessä, katp:n ja kuorma-auton kuljettajat eivät vammautuneet. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 85. Valtatie, tien pinta kuiva. 8/1999, torstai, klo 8. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
20. **PK19991504.** KATP. Muu törmäys kääntyäessä vasemmalle (13). Toinen osapuoli: traktori. KATP lähti ohittamaan edellä ajanutta traktoria, joka aikoikin kääntyä vasemmalle liittymästä. Ohituskohdassa on keltainen sulkuviiva. Traktori ei havainnut ohittamaan lähtenytttä katp:ia ja törmäsi sen vasempaan etukulmaan. Traktorin kuljettaja menehtyi. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 88. Seututie, tien pinta paljas ja kuiva. 5/1999, torstai, klo 17. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).
21. * **PK20000702.** KAPP. Risteävät ajosuunnat, ajo risteäviä ajosuuntia suoraan (40). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 50, kapp:n nopeus 71. Seututie, tien pinta kostea. 11/2000, keskiviikko, klo 17. Välitön riski: Puutteellinen tai virheellinen havainto ympäristöstä (15).
22. **PK20001002.** KATP. Peruutusonnettomuus (96). Toinen osapuoli: ha. Puutavaralastissa ollut katp oli peruuttamassa tien yli eikä tietä ajanut henkilöauto pimeyden vuoksi havainnut katp:ia ajoissa ja törmäsi perävaunun takaosaan. Nopeusrajoitus 80, katp peruutti. Valtatie, pimeää, tien ajourissa vettä. 2/2000, tiistai, klo 18. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
23. **PK20010110.** KAPP. Törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (91). Toinen osapuoli: kaip. KAPP:n kuljettaja havaitsi ajoneuvossaan vikaa ja pysähtyi Kehä III:lla ajoradan oikeaan reunaan tarkistamaan asiaa. Kapp oli osittain oikeanpuoleisella ajoradalla. Perässä tullut katp havaitsi pysähtyneen kapp:n mutta arvioi kapp:n mitat väärin ja törmäsi etuosallaan kapp:n perään. Katp:n kuljettaja loukkaantui ja matkustaja kuoli. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 0. Kantatie, aurinkoista, tien pinta kuiva. 4/2001, maanantai, klo 12. Välitön riski: Pysähtymis- tai seisontavirhe (37).

24. **PK20010136.** KATP. Kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen (30). Toinen osapuoli: ha. Kaksi katp:ia ajoi peräkkäin, sillä etummainen näytti jälkimmäiselle tietä. Etummainen katp jarrutti risteyksessä liian myöhään, tarkoituksenaan kääntyä vasemmalle, jolloin takana tullut katp havaitsi, ettei ehdi jarruttaa törmäämättä edellä ajavaan katp:iin ja väisti vasemmalle vastaantulijoiden kaistalle. Tämän jälkeen kyseinen katp osui kylkikosketuksella vastaantulijoiden kaistalle pysähtyneeseen pakettiautoon ja edelleen pakettiauton takana tulleet henkilöautoon, joka aikoi kääntyä suunnassaan oikealle. Katp:n ja henkilöauton törmäyksen seurauksena henkilöauton kuljettaja kuoli. Muut osalliset eivät kärsineet vahinkoja. Nopeusrajoitus 70, katp:n nopeus 80. Kantatie, tien pinta paljas ja kostea (suolauksen jälkeinen tila). 12/2001, perjantai, klo 19. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).
25. * **PK20010209.** KATP. Peräänajo käännäessä oikealle (10). Toinen osapuoli: katp. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 88. Valtatie, tien pinta kuiva. 5/2001, tiistai, klo 6. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).
26. **PK20011704.** KATP. Törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (91). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu oli pyäsköity tien reunaan kuorman purkamisen ajaksi siten, että se täytti koko ajokaistan. Tietä ajanut henkilöauto ei pimeässä havainnut pysäköityä perävaunua tarpeeksi ajoissa ja törmäsi sen takaosaan. Henkilöauton kuljettaja loukkaantui ja hänen kaksi matkustajaansa menehtyivät. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 0. Yhdystie, tien pinta kuiva. 4/2001, tiistai, klo 24. Välitön riski: Pysähtymis- tai seisontavirhe (37).
27. **PK20020215.** KATP. Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan (40). Toinen osapuoli: mopo. Katp ylitti hiljaisella nopeudella risteyksen, jossa hänellä oli väistämisvelvollisuus. Kuljettaja ei havainnut oikealta lähestyvää moottoripyörää, joka törmäsi katp:n etupuskuriin. Moottoripyörän kuljettaja sinkoutui tien reunan tukirakenteisiin ja kuoli saamiinsa vammoihin. Nopeusrajoitus 50, katp:n nopeus 19. Kokoojakuu, tien pinta kuiva. 8/2002, keskiviikko, klo 11. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
28. **PK20020408.** KATP. Peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon (6). Toinen osapuoli: ha. Henkilöauto oli kääntymässä liittymästä vasemmalle, mutta ei luultavasti käyttänyt suuntavilkkuja. Takana ajanut katp ei havainnut henkilöauton kääntymisaietta ajoissa ja törmäsi etuosallaan henkilöauton takaosaan. Tämän seurauksena henkilöauto sinkoutui vastaantulevien kaistalle, jossa se törmäsi linja-autopysäköityyn kuorma-auton perävaunuun. Henkilöauton kuljettaja kuoli ja matkustaja loukkaantui. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 85. Kantatie, tien pinta hyväkuntoinen ja kuiva. 6/2002, tiistai, klo 15. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).
29. **PK20021010.** KATP. Peruutussonnettomuus (96). Toinen osapuoli: ha. Katp ajoi ohi risteyksen, jossa sen oli tarkoitus kääntyä oikealle. Seuraavassa risteyksessä katp peruutti paikallistien liittymään, jossa se hetkellisesti täytti koko risteävän ajoradan. Ajorataa pitkin ajoi henkilöauto, joka katp:n merkinantoyrityksistä huolimatta huomasi tämän liian myöhään ja törmäsi katp:n keskiosaan. Henkilöauton kuljettaja ja matkustaja menehtyivät. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 0. Kantatie, pimeää ja tie valaisematon, tien pinta paljas ja kuiva. 9/2002, torstai, klo 22. Välitön riski: Siirtely-, kääntely-, hinaus- ym. virhe (36).

EI HALLINNAN MENETYSTÄ, TALVIKELI

30. * **PK19930210**. KATP. Kohtaamisonnettomuus suoralla (20). Toinen osapuoli: traktori. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Valtatie, tien pinta luminen, sohjoa. 12/1993, keskiviikko klo 17. Välitön riski: Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta (14).
31. * **PK19930517**. KATP. Kohtaamisonnettomuus suoralla (20). Toinen osapuoli: katp. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Valtatietie, tien pinnalla ohut jääkalvo. 11/1993, maanantai klo 23. Välitön riski: Virheellinen ajolinja (31).
32. * **PK19930616**. KATP. Risteävät ajosuunnat, kääntyminen toisen eteen tai kylkeen (52). Toinen osapuoli: ka. Nopeusrajoitus 60 km/h, katp:n nopeus 10 km/h. Valtatie, jäisellä tien pinnalla lunta. 10/1993, torstai klo 9. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
33. * **PK19940256**. KATP. Yksittäisonnettomuus, suistuminen oikealle suoralla (80). Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Kantatie, tien pinta luminen ja sohjoinen. 12/1994, tiistai klo 21. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
34. * **PK19941201**. KAPP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: katp. Nopeusrajoitus 60 km/h, kapp:n nopeus 65 km/h. Seututie, tien pinnalla lumipolanne. 1/1994, torstai klo 14. Välitön riski: Virheellinen ajolinja (31).
35. * **PK19950844**. KATP. Törmäys junan kanssa (43). Toinen osapuoli: juna. Nopeusrajoitus 50 km/h, katp:n nopeus 10 km/h. Yksitystie, tien pinta jäinen. 3/1995, torstai klo 11. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta (13).
36. **PK19960285**. KATP. Kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen (53). Toinen osapuoli: ha. Katp kääntyi risteyksestä vasemmalle eikä vasemmalta tullut henkilöauto havainnut tätä riittävän ajoissa. Henkilöauto törmäsi katp:n etupyörien takapuolelle ja törmäyksen seurauksena henkilöauton kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 60, katp:n nopeus 20. Valtatie, tien pinta jäinen ja erittäin liukas, lumisadetta, päivänvalo. 12/1996, torstai, klo 13. Välitön riski: Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta (14).
37. **PK19960503**. KAPP. Peräänajo käännyttyessä vasemmalle (12). Toinen osapuoli: ha. Kapp ajoi henkilöauton perässä ja oli liian lähellä tätä huomattessaan henkilöauton jarruttavan ja aikovan kääntyä vasemmalle. Jarrutuksesta ja väistöyrityksestä huolimatta kapp törmäsi henkilöauton vasempaan takakulmaan. Henkilöauton kuljettaja menehtyi. Kapp:n kuljettaja oli ns. riskikuljettaja (liikennerikkomuksia). Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 85. Valtatie, tien pinta ohuen jään peittämä, sumua. 3/1996, lauantai, klo 19. Välitön riski: Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta (24).
38. **PK19961223**. KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: kaip. Kaksi katp:ia ajoi peräkkäin ja etummainen katp joutui jarruttamaan tien reunaan pysäköidyn kuorma-auton takia. Jälkimmäinen katp ei ehtinyt jarruttaa ajoissa, jolloin se väisti vastaantulijoiden kaistalle, hipaisi vastaantulevaa henkilöautoa ja törmäsi nokittain tämän perässä ajaneeseen katp:iin. Törmäyksen seurauksena vastaan tulleen katp:n kuljettaja menehtyi ja matkustaja loukkaantui vakavasti. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 90. Valtatie, tien pinta luminen ja jäinen, pimeää, lumisadetta ja liksäksi näkyvyyttä heikensi liikenteen nostama kuiva irtolumi. 12/1996, perjantai, klo 17. Välitön riski: Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden käyttö, väistämis- ja jarrutusmahdollisuudet jne.) (23).

39. **PK19970202**. KATP. Törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (91). Toinen osapuoli: pa. Pakettiauton kuljettaja oli pysäköinyt ajoneuvonsa tien reunaan, osittain ajokaistalle, puhdistukseen siitä jäätä. Näkyvyys ja keliolot olivat erittäin huonot. Katp havaitsi pakettiauton mutta arvioi sen sijainnin väärin ja törmäsi etukulmallaan pakettiauton takakulmaan sillä seurauksella, että pakettiauton kuljettaja sinkoutui törmäyksen voimasta tien sivuun ja menehtyi saamiinsa vammoihin. Aiemmat paikan ohi ajaneet olivat ilmoittaneet poliisille vaarallisesti pysäköidystä pakettiautosta. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 80. Valtatie, jäätävää tiikusadetta, pimeää, tien pinta jäinen. 1/1997, perjantai, klo 21. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
40. **PK19970806**. KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp:n kuljettaja ajoi tiukahkossa mutkassa siten, että perävaunu oli osittain vastaan tulevien kaistalla. Vastään tullut henkilöauto iskeytyi perävaunun takatelin rengaspariin ja henkilöauton kuljettaja menehtyi. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 80. Seututie, jäinen keli, tuiskuavaa ja kinostunutta lunta jään päällä. 4/1997, torstai klo 19. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
41. * **PK19981004**. KAPP. Peräänajo liikenne-esteen takia pysähtyneeseen ajoneuvoon (8). Toinen osapuoli: kapp. Nopeusrajoitus 100, kapp:n nopeus 70. Valtatie, luminen, irtolunta, osittain paljas. 3/1998, tiistai klo 20. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
42. **PK20010227**. KAPP. Kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen (53). Toinen osapuoli: ha. Kapp oli kääntymässä ajoradalle piha-alueelta ja kapp:sta katsottuna vasemmalta lähestyvä henkilöauto törmäsi etuosallaan kapp:n vasempaan etusivuun. Nopeusrajoitus 50, kapp:n nopeus 30. Yksityistie – ja alue, päivänvalo, katu hyvin jäinen. 12/2001, perjantai, klo 15. Välitön riski: Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta (13).
43. * **PK20011201**. KATP. Risteävät ajosuunnat, kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen (53). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 60, katp:n nopeus 74. Valtatie, ajourat paljaat, muuten luminen. 2/2001, perjantai klo 21. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
44. **PK20020201**. KATP. Törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (91). Toinen osapuoli: ha. Henkilöauto oli suistunut ojaan ja hinausauto oli saapunut nostamaan sen ojasta ilman kaikkia asianmukaisia turvatoimenpiteitä muun liikenteen varoittamiseksi. Henkilöauton kulkusuunnasta lähestynyt katp havaitsi hinausauton mutta ei tarpeeksi ajoissa tiellä poikittain olevaa hinattua henkilöautoa, minkä seurauksena katp törmäsi henkilöauton takaosaan. Henkilöautossa ollut kuljettaja menehtyi törmäyksen seurauksena. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 79 (olosuhteisiin nähden liian suuri). Valtatie, voimakas tuuli jopa 16m/s, pimeää, tie valaisematon, erittäin runsas lumisade, tiellä kasaantunutta lunta. 2/2002, perjantai, klo 21. Välitön riski: Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta (14).

HALLINNAN MENETYS, KESÄKELI

45. * **PK19930287**. KAPP. Suistuminen oikealle suoralla (80). Nopeusrajoitus 80 km/h, kapp:n nopeus 79 km/h. Kantatie, tien pinta paljas ja kuiva. 10/1993, maanantai klo 11. Välitön riski: Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla (12).
46. * **PK19930615**. KATP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 95 km/h. Seututie, tien pinta kostea. 9/1993, torstai klo 5. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).

47. * **PK19930906**. KATP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 90 km/h. Seututie, tien pinta kostea. 8/1993, tiistai klo 13. Välitön riski: Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla (12).
48. * **PK19931123**. KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: katp. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 90 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 10/1993, perjantai klo 20. Välitön riski: Muu kulkuvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma (68).
49. * **PK19931209**. KAPP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: kapp. Nopeusrajoitus 80 km/h, kapp:n nopeus 85 km/h. Kantatie, tien pinta paljas ja kuiva. 2/1993, keskiviikko klo 7. Välitön riski: Nukahtaminen tai vireystilan lasku (04).
50. * **PK19940213**. KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: traktori ja perävaunu. Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 85 km/h. Kantatie, tien pinta paljas ja kuiva. 8/1994, torstai klo 20. Välitön riski: Sairaskohtaus (05).
51. * **PK19940281**. KAPP. Suistuminen vasemmalle suoralla (81). Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 60 km/h. Valtatie, tien pinta paljas. 3/1994, keskiviikko klo 17. Välitön riski: Sairaskohtaus (05).
52. * **PK19940283**. KATP. Kumoosajo ajoradalla (95). Toinen osapuoli: pa. Nopeusrajoitus 60 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 8/1994, tiistai klo 16. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
53. * **PK19940306**. KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 95 km/h. Kantatie, tien pinta paljas ja kuiva. 5/1994, lauantai klo 24. Välitön riski: Muu kulkuvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma (68).
54. * **PK19940519**. KATP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 93 km/h. Kantatie, tien pinta paljas ja kuiva. 9/1994, torstai klo 15. Välitön riski: Virheellinen ohjausliike (32).
55. * **PK19950315**. KAPP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Nopeusrajoitus 60 km/h, kapp:n nopeus 70 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 9/1995, torstai klo 11. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
56. * **PK19950405**. KATP. Suistuminen oikealle suoralla (80). Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 90 km/h. Seututie, tien pinta paljas ja kuiva. 5/1995, maanantai klo 11. Välitön riski: Sairaskohtaus (05).
57. **PK19960907**. KAPP. Suistuminen vasemmalle suoralla (81). Kapp:n kuljettaja nukahti ja ajoneuvo ajautui loivasti oikealle kääntyvässä kaarteessa vasemmalle kaistalle ja tien vasemmanpuoleiseen ojaan. Kapp:n kuljettaja menehtyi. Nopeusrajoitus 100, kapp:n nopeus 90. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 10/1996, keskiviikko, klo 4. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
58. **PK19970306**. KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu oli lähtenyt heittelehtimään oikealle kaartuvassa alamäessä ja kuormana olleita sellupaaleja oli pudonnut tielle. Kaikkiaan kolme vastaantulevaa henkilöautoa osui sellupaaleihin. Autoissa oli 5 henkilöä, joista kaksi kuoli ja yksi vammautui. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 93. Valtatie, tienpinta oli märkä. 4/1997, maanantai, klo 9. Välitön riski: Ajoneuvon kuorman siirtyminen ja irtoaminen (65).

59. **PK19970512.** KAPP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: katp.Taajamassa ajaessaan kapp:n kuljettaja ei kiinnittänyt huomiota ajosuoritukseensa, jolloin auto ohjautui vasemmalle törmäten keskikorokkeeseen ja liikennemerkkeihin ajautuen sen jälkeen vastaantulijoiden kaistalle, jossa vastaan tullut katp:n törmäsi kapp:n etuosaan. Kapp:n kuljettaja menehtyi ja katp:n kuljettaja vammautui. Nopeusrajoitus 50, kapp:n nopeus 50. Pääkatu (05), tien pinta kuiva kestopäällyste. 8/1997, perjantai, klo 7. Välitön riski: Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla (12).
60. **PK19970607.** KATP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Katp ajautui vasemmalle kääntyvässä kaarteessa tien oikean reunan luiskaan, jossa se törmäsi puhelinpylväseen. Katp:n kuljettaja havahtui ja ohjasi vetoauton takaisin tielle, jossa se päätyi tien vasempaan reunaan. Katp:n kyydissä ollut matkustaja sinkoutui ulos vetoautosta ja jäi kaatuvan perävaunun alle. Matkustaja ei ollut käyttänyt turvavyötä ja menehtyi. Katp:n kuljettaja oli todennäköisesti torkahtanut ajaessaan. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 85. Kantatie, tien pinta kuiva. 6/1997, maanantai, klo 6. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
61. * **PK19971305.** KAPP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Kuljettaja sai sairauskohtauksen ajon aikana ja menehtyi siihen. Nopeusrajoitus 30, kapp:n nopeus 50. Muu katu tai kaavatie (7), kuiva kesäkeli. 11/1997, keskiviikko, klo 9.00. Välitön riski: Sairauskohtaus (05).
62. **PK19980904.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: pa. Katp:n perävaunu irtosi vetoautosta loivasti oikealle kääntyvässä kaarteessa perävaunun virheellisen kiinnityksen vuoksi. Perävaunu ajautui vastaantulijoiden kaistalle, jossa vastaan tullut pakettiauto törmäsi siihen ja pakettiauton kuljettaja menehtyi. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 80. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 4/1998, tiistai, klo 12. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
63. **PK19981407.** KATP. Suistuminen vasemmalle oikealle kääntyvässä kaarteessa (83). Katp:n kuljettaja ajoi kiireen vuoksi ylinopeutta tiukoissa kaarteissa ja suuren osan ajasta vastaantulijoiden kaistalla. Jyrkässä mutkassa katp ajautui ulos tien luiskaan ja törmäsi vetoauton osalla taloliittymään. Katp kaatui ja päätyi ylösalaisin ojaan. Katp:n kuljettaja jäi puristuksiin ja menehtyi. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 92. Seututie, tien pinta paljas ja kuiva. 10/1998, perjantai, klo 20. Välitön riski: Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden käyttö, väistämistä ja jarrutusmahdollisuudet jne.) (23).
64. **PK19990127.** KAPP. Suistuminen vasemmalle suoralla (81). Loivassa kaarteessa vasemmalle kapp ajautui oikealle tien päällysteen ulkopuolelle. Kuljettajan suorittaman ohjausliikkeen seurauksena yhdistelmä joutui sivuluistoon ja suistui vasemmalle tien luiskaan, missä se törmäsi ojan vastapenkkaan ja siinä olleisiin puihin. Kapp:n kuljettaja menehtyi törmäyksessä saamiinsa vammoihin. Hän ei käyttänyt turvavyötä, mikä olisi todennäköisesti estänyt kuoleman. Kuljettajan vireystila oli todennäköisesti alhainen ennen törmäystä. Nopeusrajoitus 100, kapp:n nopeus 75. Valtatie, pimeää, tien pinta märkä. 10/1999, torstai, klo 3. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
65. **PK19990512.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp ajautui kaarteessa vastaantulevien kaistalle ja törmäsi vastaan tulleeseen henkilöautoon, jonka kuljettaja ja matkustaja menehtyivät. Katp oli ajanut liian suurta nopeutta tilanteeseen nähden. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 100. Seututie, tien pinta märkä. 11/1999, keskiviikko, klo 13. Välitön riski: Jarrutusvirhe (33).

66. **PK19990806.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: kapp. Katp ohjautui kuljettajan ilmeisen nukahtamisen vuoksi vastaantulijoiden kaistalle, jossa se törmäsi vastaan tulleen kapp:n perävaunuun sillä seurauksella, että katp:n kuljettaja putosi autosta ja menehtyi. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 90. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 4/1999, perjantai, klo 5. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
67. **PK20000211.** KATP. Suistuminen vasemmalle suoralla (81). Suoralla tieosuudella katp kulkeutui maantieltä vasemmalle törmäten tiealueen ulkopuolella kasvaneisiin mäntyihin etuosallaan ja matkustajatilan oikealla etuosallaan. Edessä istunut matkustaja kuoli ja kuljettaja vammautui. Kyydissä olleet kuljettajan lapset (2 kpl) eivät vammautuneet. Suistumisen mahdollisia syitä olivat kova sivutuuli, huono tienpinta, tekninen vika. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 82. Seututie, kuoppainen öljysoratie, joka oli kuiva. 6/2000, lauantai, klo 15. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
68. **PK20000910.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp:n kuljettaja jarrutti suoralla ja todennäköisesti perävaunun jarrulaitteiston epäkuntoisuudesta johtuen perävaunu alkoi heittelehtiä ja pyyhkäisi vastaan tulevaa kaistaa. Vastaantuleva henkilöauto osui perävaunun takaosaan ja suistui ojaan. Henkilöauton kuljettaja kuoli ja vieressä istuva matkustaja vammautui. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 90. Valtatie, tihkusadetta, tien pinta märkä. 9/2000, maanantai, klo 7. Välitön riski: Jarrujen tekninen vika (62).
69. * **PK20001302.** KAPP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 80 km/h, kapp:n nopeus 60 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 2/2000, keskiviikko klo 18. Välitön riski: Nukahtaminen, vireystilan lasku (04).
70. **PK20010221.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu alkoi heittelehtiä oikealle kaartuvassa kaarteessa käyden osittain vastaantulijoiden kaistalla. Vastaantuleva henkilöauto osui perävaunun etuosaan. Henkilöauton kuljettaja kuoli ja vieressä istuva matkustaja vammautui. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 85. Seututie, vesisadetta, tien pinta märkä. 10/2001, maanantai, klo 20. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
71. * **PK20010606.** KAPP. Suistuminen oikealle suoralla (80). Nopeusrajoitus 80 km/h, kapp:n nopeus 86 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 3/2001, tiistai klo 13. Välitön riski: Sairaskohtaus (05).
72. * **PK20010707.** KATP. Suistuminen oikealle suoralla (80). Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 6/2001, perjantai klo 19. Välitön riski: Sairaskohtaus (05).
73. * **PK20020615.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 88 km/h. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 8/2002, torstai klo 6. Välitön riski: Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla (12).
74. **PK20021303.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu alkoi heittelehtiä vasemmalle kaartuvassa kaarteessa käyden vastaantulijoiden kaistalla. Vastaantuleva henkilöauto osui perävaunun etuosaan ja auton kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 80 (kelin mukaan vaihtuva), katp:n nopeus 90. Valtatie, satoi märkää lunta ja pimeää. Tie oli kuitenkin aurattu ja suolattu 1,5 h ennen onnettomuutta. 2/2002, maanantai, klo 220. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35). Lisäksi mahdollisesti henkilöauton kuljettajan vireystilan lasku ja siitä aiheutunut ajovirhe.

75. **PK20021313.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp:n vasen eturengas räjähdi, jolloin se suistui äkillisesti vastaantulijoiden kaistalle. Katp törmäsi vastaan tulleeseen henkilöautoon, joka romuttui täysin ja henkilöauton matkustaja menehtyi. Tämän jälkeen vielä henkilöauton takana ajanut toinen katp törmäsi tielle kaatuneeseen katp:n perävaunuun ja jälkimmäisen katp:n kuljettaja kuoli matkalla sairaalaan. Ensimmäisenä törmänneen katp:n kuljettaja ja matkustaja vammautuivat. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 97. Valtatie, pimeän aika, tie valaistu, tien pinta kuiva. 10/2002, tiistai, klo 18. Välitön riski: Renkaan paineen äkillinen alentuminen (63).
76. **PK20022303.** KATP. Suistuminen oikealle suoralla (80). Suoralla tiellä, loivassa myötämässä katp ajautui oikealle tienluiskaan ja ojan pohjalle, törmäsi maatalousliittymän rumpuun ja kaatui oikealle kyljelleen. Kuljettaja jäi auton alle puristuksiin ja menehtyi. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 90. Valtatie, tien pinta kuiva, päivänvalo. 4/2002, torstai, klo 5. Välitön riski: Kuljettajan nukahtaminen, vireystilan lasku (04).

HALLINNAN MENETYS, TALVIKELI

77. * **PK19940320.** KATP. Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (84). Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 75 km/h. Seututie, tien pinta luminen ja sohjoinen. 11/1994, tiistai klo 18. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
78. * **PK19940402.** KATP. Suistuminen vasemmalle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (85). Nopeusrajoitus 60 km/h, katp:n nopeus 70 km/h. Kantatie, tien pinta luminen ja sohjoinen. 3/1994, lauantai klo 22. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
79. * **PK19945004.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: pa. Nopeusrajoitus 100 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Valtatie, tien pinta jäinen, lunta jään päällä. 3/1994, torstai klo 22. Välitön riski: Virheellinen ohjausliike (32).
80. * **PK19950302.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 60 km/h, katp:n nopeus 60 km/h. Seututie, tien pinta luminen ja sohjoinen. 2/1995, torstai klo 20. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
81. * **PK19950402.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 85 km/h. Valtatie, tien pinnalla ohut jääkalvo. 2/1995, keskiviikko klo 24. Välitön riski: Virheellinen ohjausliike (32).
82. * **PK19950701.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 90 km/h. Valtatie, tien pinta jäinen. 1/1995, keskiviikko klo 19. Välitön riski: Kaasunkäyttövirhe (34).
83. * **PK19951111.** KAPP. Risteävät ajosuunnat, kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen (53). Toinen osapuoli: pa + perävaunu. Nopeusrajoitus 70 km/h, katp:n nopeus 75 km/h. Seututie, tien pinta luminen ja sohjoinen. 3/1995, perjantai klo 7. Välitön riski: Virheellinen arvio omista kulkumahdollisuuksista (23).
84. * **PK19951206.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 80 km/h. Seututie, tiennalla tasaisesti irtolunta. 3/1995, perjantai klo 18. Välitön riski: Kaasunkäyttövirhe (34).

85. **PK19960611.** KATP. Kohtaaminen ohitettaessa suoralla (22). Toinen osapuoli: ha. Katp:n kuljettaja ohitti kolmen henkilöauton jonon, vaikka kyseessä oli sulkualue. Kuorma-auton palatessa omalle kaistalleen perävaunun perä heilahti hieman vastaantulijoiden kaistalle. Vastan tullut henkilöauto törmäsi perävaunun takaosaan ja kuljettaja menehtyi. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 85. Valtatie, tiellä sohjoa. 11/1996, torstai, klo 23. Välitön riski: Lähti (ajoi) tilanteeseen (ohitus) ennakoimatta tai varmistamatta (21).
86. **PK19960909.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli:kaip. Jyrkästi oikealle kaartuvassa ja melko jyrkässä (7 %) alamäessä katp:n kuljettaja menetti ajoneuvonsa hallinnan johtuen liian suuresta tilannenopeudesta, jonka seurauksena vetoauto ohjautui osittain vastaantulevan kaistalle ja törmäsi vastaantulevan kuorma-auton ohjaamon etukulmaan. Vastan tulleen kuorma-auton kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 40, katp:n nopeus 50. Muu katu tai kaavatie (7), tien pinta liukas ja satoi räntälunta. 11/1996, tiistai, klo 16. Välitön riski: Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden näyttö, väistämis- ja jarrutusmahdollisuudet jne.) (23). Katp:n kuljettaja on luokiteltu ns. riskikuljettajaksi aiempien liikenne rikkomusten perusteella.
87. **PK19961017.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu heilahteli vasemmalle kaartuvassa kaarteessa. Vastaantuleva henkilöauto osui perävaunun takaosaan ja auton kuljettaja kuoli. Katp:n kuljettaja oli varoittanut vaarallisesta tilanteesta henkilöautolle valoja vilkuttamalla, mutta henkilöauton kuljettaja ei reagoinut tilanteeseen tarpeeksi voimakkaasti. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 80. Seututie, tien pinta hyvin liukas. 12/1996, maanantai, klo 7. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35). Henkilöauton kuljettaja on luokiteltu riskikuljettajaksi.
88. **PK19961109.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu luisui oikealle tien reunassa olevaan lumivalliin, josta se kimposi vasemmalle vastaantulijoiden kaistalle. Vastan tullut henkilöauto törmäsi perävaunun takaosaan ja henkilöauton kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 80. Kantatie, vesisadetta ja tien pinta oli jäätyneessä (tien lämpötila -0,8 C). 4/1996, tiistai, klo 21. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
89. **PK19970303.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp jarrutti alamäessä päästääkseen edellä ajavan oikealle kääntyvän henkilöauton alta pois. Jarrutuksen yhteydessä kuorma-autoon kytketty hinattava laite lukkiutui ja ajautui vastaantulevien kaistalle. Vastan tullut henkilöauto törmäsi keulaosallaan hinattavan laitteen etuosaan, ja henkilöauton kuljettaja matkustaja kuolivat. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 40-50. Seututie, tienpinta jäinen, lunta jään pinnalla n. 2 cm. 2/1997, maanantai, klo 8. Välitön riski: Jarrutusvirhe (33).
90. **PK19980401.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Loivasti oikealle kaartuvassa kohdassa katp:n kuljettaja menetti tuntemattomasta syystä perävaunun hallinnan ja vaunu heilahti vasemmalle kaistalle törmäten päin vastakkaisesta suunnasta tullutta henkilöautoa. Henkilöauton kuljettaja sai surmansa ja katp:n kuljettaja vammautui. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 80. Valtatie, satoi vesiräntää, tien pinta liukas ja jäinen. 1/1998, torstai, klo 19. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
91. **PK19981117.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Katp:n kuljettaja ajoi tiukasti oikealle kaartuvaan kaarteeseen (R = 150 m) ja havaittuaan vastaantulevan henkilöauton jarrutti sillä seurauksella, että perävaunu heilahti vastaantulijoiden kaistalle, ja henkilöauto törmäsi perävaunun etuosaan. Perävaunun jarrut olivat todennäköisesti lukkiutuneet. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 85. Seututie, tasaisesti irtolunta. 12/1998, tiistai, klo 18. Välitön riski: Jarrutusvirhe (33).

92. **PK19990102.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: katp. Katp:n perävaunu lähti sivuluistoon loivasti oikealle kaartuvassa kaarteessa. Katp:n kuljettajan jarrutuksen seurauksena perävaunun etuakselisto kääntyi poikittain vastaantulevien kaistalle. Vastaan tullut toinen katp törmäsi etuosallaan säiliöperävaunun etuosaan ja kuljettaja menehtyi. Lisäksi henkilöauto osui törmänneeseen katp:iin, mutta kuljettaja ei loukkaantunut. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 94 (vastaan tulleen katp:n nopeus 52). Kantatie, pimeää, voimakas lumisade ja tuuli, tien pinta luminen. 2/1999, tiistai, klo 7. Välitön riski: Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden näyttö, väistämisen- ja jarrutusmahdollisuudet jne.) (23).
93. **PK19990222.** KAPP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Kapp:n kuljettaja menetti ajoneuvonsa hallinnan alamäessä ja ajautui vastaantulijoiden kaistalle. Vastaan tullut henkilöauto yritti väistää kapp:ia vasemmalle, mutta osui oikealla kulmallaan kapp:n vetoakselin kohdalle. Henkilöauton edessä istunut matkustaja kuoli ja kuljettaja loukkaantui. Kapp:n kuljettaja oli ulkomaalainen eikä ollut tottunut ajamaan liukkaalla kelillä. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 80. Valtatie, räntäsadetta, tien pinta sohjoinen. 12/1999, sunnuntai, klo 14. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
94. **PK19990513.** KAPP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Kapp oli loivassa ylämäessä kulkeutunut loivasti yli keskiviivan, jolloin vastakkaisesta suunnasta tullut henkilöauto törmäsi väistöyrityksestä huolimatta oikealla etukulmalla kapp:n oikeaan etukulmaan. Henkilöauton matkustaja kuoli ja kuljettaja ja toinen matkustaja vammautuivat. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 70. Valtatie, lumisadetta, tien pinta jäinen. 12/1999, tiistai, klo 17. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
95. **PK19991204.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp:n perävaunu alkoi heittelehtiä vastaantulijoiden kaistalle oikealle kaartuvassa kaarteessa. Vastaan tullut henkilöauto osui katp:n perävaunun takaosaan ja autossa olleet kolme ihmistä kuolivat. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 85. Seututie, tien pinta osittain jäinen ja luminen (kitka 0,22). 12/1999, keskiviikko, klo 21. Välitön riski: Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden näyttö, väistämisen- ja jarrutusmahdollisuudet jne.) (23).
96. **PK19991605.** KATP. Suistuminen oikealle suoralla (80). Katp:n kuljettaja ohjasi ajoneuvonsa alamäessä suoralla tieosuudella vastaantulijoiden kaistalle mahdollisesti väistääkseen tien ylittävää hirveä. Palatessaan omalle kaistalle kuljettaja menetti ajoneuvonsa hallinnan ja ajautui ojaan sillä seurauksella, että kuorma-auto kaatui ja kuljettaja menehtyi jäätyään puristuksiin autoon. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 80. Valtatie, pimeää, tien pinta jäinen ja erittäin liukas (liukkaita ei ollut torjuttu). 11/1999, keskiviikko, klo 1. Välitön riski: Virheellinen ohjausliike (äkillinen, voimakas, myöhästynyt, hidas, vesiliirrossa, lukkojarrutuksessa jne.) (32)
97. **PK20010223.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp:n kulkusuunnassa tiellä alkoi erittäin liukas osuus ja kuljettaja menetti ajoneuvonsa hallinnan. Katp:n perävaunu heittelehti vastaantulevien kaistalle, jolloin vastaan tullut henkilöauto törmäsi etuosallaan perävaunun vasempaan sivuun etuakseliston kohdalle. Törmäyksen jälkeen vastaan tullut katp törmäsi ajokaistalle pysähtyneeseen perävaunuun. Henkilöauton kuljettaja kuoli ja molempien katp:ien kuljettajat vammautuivat lievästi. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 82. Valtatie, voimakas tuuli, tie oli hiljattain jäänyt. 11/2001, torstai, klo 20. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).

98. **PK20010601.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: pa. Oikealle kaartuvassa kaarteessa katp:n kuljettaja jarrutti havaittuaan vastaan tulevan pakettiauton. Jarrutuksen seurauksena perävaunu luisti vastaan tulevien kaistalle ja pakettiauton etuosa törmäsi perävaunuun. Pakettiauton kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 50. Yhdystie (4), tien pinta luminen, pimeää. 1/2001, maanantai, klo 17. Välitön riski: Jarrutusvirhe (33).
99. **PK20010907.** KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: katp. Loivan vasemman kaarteiden jälkeen katp:n täyteen kuormattu perävaunu lähti luistoon ja ohjautui jäisellä tiellä oikea kylki edellä vastaan tulevien kaistalle. Luiston syynä oli katp:n perävaunun loppuun kuluneen kuulakehän vaikutus ohjattavuuteen. Vastakkaisesta suunnasta saapunut katp yritti väistää, mutta törmäsi poikittain lähestyvän perävaunun takakulmaan, ja kuljettaja kuoli. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 80. Valtatie, heikko lumisade, tien pinta jäinen kestopäällyste. 12/2001, tiistai, klo 3. Välitön riski: Muu liikkumisvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma (68).
100. * **PK20011304.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: ha. Nopeusrajoitus 80 km/h, katp:n nopeus 90 km/h. Valtatie, tien pinnalla ohut jääkalvo. 1/2001, tiistai klo 23. Välitön riski: Jarrutusvirhe (33).
101. * **PK20020601.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: pa. Nopeusrajoitus 60 km/h, katp:n nopeus 30 km/h. Valtatie, tien pinnalla vetinen jää. 1/2002, maanantai klo 18. Välitön riski: Jarrujen tekninen vika (62).
102. **PK20021013.** KAPP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Loivassa ylämäessä kapp:n vetoauton vetävät pyörät menettivät pidon jäisellä tien pinnalla, jolloin yhdistelmä luisui viistoon täyttäen koko tien. Vastaan tullut henkilöauto törmäsi kapp:n vasempaan etukulmaan ja auto sinkoutui vasemmalle liuskaan. Henkilöauton takana ajanut pakettiauto väisti vasemmalle liuskaan ja osui henkilöautoon, kun molemmat autot olivat vielä liikkeessä. Henkilöauton kuljettaja ja matkustaja menehtyivät ja pakettiauton kuljettaja ja kapp:n kuljettaja vammautuivat lievästi. Nopeusrajoitus 80, kapp:n nopeus 80. Valtatie, tie jäinen ja liukas. 12/2002, maanantai klo 11. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).
103. **PK20021204.** KATP. Kohtaaminen ohitettaessa suoralla (22). Toinen osapuoli: kaip ja ha. Katp:n kuljettaja saavutti edellä ajavan kuorma-auton eikä huomannut ajoissa tämän jarrutusta. Katp joutui jarruttaman äkillisesti ja väistämään vasemmalle, jonka seurauksena katp:n perävaunu suistui kulkusuunnallaan valtatie vasemmalle ajokaistalle. Vastaan tuleva henkilöauto törmäsi suistuneen ja kaatuneen perävaunun vasempaan etukulmaan. Henkilöauton kuljettaja vammautui vaikeasti ja hänen kyydissään ollut matkustaja kuoli. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus ennen törmäystä 91, törmäyksessä 30 – 50. Valtatie, tie osittain jäinen (ajourat paljaat). 3/2002, tiistai, klo 13. Välitön riski: Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta (14).
104. **PK20021401.** KATP. Kohtaaminen kaarteessa (21). Toinen osapuoli: pa. Katp ajoi kiireessä niin, että perävaunu heittelehti. Loivasti oikealle kääntyvässä kaarteessa katp:n kuljettaja havaitsi vastaan tulevan pakettiauton ja teki lukkojarrutuksen sillä seurauksella, että katp ajautui vastaan tulevien kaistalle. Katp törmäsi vasemmalla kulmallaan pakettiauton vasempaan kulmaan. Katp:n kyydissä ollut matkustaja menehtyi ajoneuvosta ulossinkoutumisen aiheuttamaan vammaan. Hän ei käyttänyt turvavyötä, joka olisi pelastanut. Katp:n ja pakettiauton kuljettajat loukkaantuivat. Nopeusrajoitus 80, katp:n nopeus 110. Valtatie, tien pinta jäätyneessä ja ajokeli vaihteli tien poikittais- ja pitkittäissuunnassa. 1/2002, maanantai, klo 15. Välitön riski: Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden käyttö, väistämis- ja jarrutusmahdollisuudet jne.) (23).

105. **PK20021419**. KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: ha. Katp ohitti suoralla auralauton ja palatessaan kaistalleen katp:n perävaunu alkoi heittelehtiä vastaan tulevien kaistalle. Vastaan tulleen henkilöauton kuljettaja ei havainnut kaistallaan olevaa perävaunua ajoissa ja törmäsi sen vasempaan etukulmaan. Henkilöauton kuljettaja kuoli ja matkustaja loukkaantui vakavasti. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 85. Valtatie, voimakas puuskainen tuuli joka lennätti lunta, tien pinta paljas ja jäinen. 11/2002, tiistai, klo 20. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).

Liite D

Liikennesuoritte jakaminen niin, että talviajan ajoneuvoکوhtaisten nopeusrajoituksen vaikutuksille altistuva osuus voidaan arvioida

Liikennesuorite yleisillä teillä 1.1.2002 (milj.autokm/v), kesänopeusrajoituksen mukaan (Tiehallinto 2002)

nopraj	30	40	50	60	70	80	100	120	yleis	yht
vt	2	12	131	597	266	3292	8391	2653	0	15344
kt	1	16	101	235	262	1331	2036	44	42	4068
st	2	99	369	1114	191	1145	949	0	2010	5879
yt	10	418	885	1347	21	168	57	0	3074	5980
yht	16	545	1486	3294	739	5937	11432	2697	5125	31271

Liikennesuorite yleisillä teillä, arvioituna ajoneuvoluokittain (milj.autokm/v)

Päätiet	30	40	50	60	70	80	100	120	yleis	yht
ha+pa	2,7	25,5	211,1	757,1	480,5	4206,9	9280,0	2454,3	38,2	17456,4
la	0,0	0,3	2,3	8,3	5,3	46,2	104,3	27,0	0,4	194,1
kaip	0,1	0,8	7,0	25,0	15,8	138,7	312,8	80,9	1,3	582,4
kapp	0,0	0,3	2,3	8,3	5,3	46,2	208,5	27,0	0,4	298,4
kavp	0,1	1,1	9,3	33,3	21,1	184,9	521,4	107,9	1,7	880,8
	3,0	28,0	232,0	832,0	528,0	4623,0	10427,0	2697,0	42,0	19412,0

Muut tiet	30	40	50	60	70	80	100	120	yleis	yht
ha+pa	10,9	470,5	1141,1	2239,5	192,9	1194,8	905,4	0,0	4626,4	10781,6
la	0,1	5,2	12,5	24,6	2,1	13,1	10,1	0,0	50,8	118,6
kaip	0,4	15,5	37,6	73,8	6,4	39,4	30,2	0,0	152,5	355,8
kapp	0,1	5,2	12,5	24,6	2,1	13,1	10,1	0,0	50,8	118,6
kavp	0,5	20,7	50,2	98,4	8,5	52,5	50,3	0,0	203,4	484,4
	12,0	517,0	1254,0	2461,0	212,0	1313,0	1006,0	0,0	5084,0	11859,0

Talviliikennesuorite yleisillä teillä, arvioituna ajoneuvoluokittain (milj.autokm/talvi)

Talvi	nopeusrajoitus									yht
	30	40	50	60	70	80	100	100 mo	yleis	
Päätiet										
ha+pa	1,1	10,6	88,0	315,5	200,2	4072,9	1546,7	1022,6	15,9	7273,5
la	0,0	0,1	1,0	3,5	2,2	45,3	17,4	11,2	0,2	80,9
kaip	0,0	0,4	2,9	10,4	6,6	136,0	52,1	33,7	0,5	242,7
kapp	0,0	0,1	1,0	3,5	2,2	71,4	34,8	11,2	0,2	124,3
kavp	0,1	0,5	3,9	13,9	8,8	207,4	86,9	45,0	0,7	367,0
	1,3	11,7	96,7	346,7	220,0	4533,0	1737,8	1123,8	17,5	8088,3

Muut tiet	nopeusrajoitus									yht
	30	40	50	60	70	80	100	100 mo	yleis	
ha+pa	4,6	196,0	475,5	933,1	80,4	724,2	150,9	0,0	1927,7	4492,3
la	0,1	2,2	5,2	10,3	0,9	8,0	1,7	0,0	21,2	49,4
kaip	0,2	6,5	15,7	30,8	2,7	24,0	5,0	0,0	63,6	148,2
kapp	0,1	2,2	5,2	10,3	0,9	8,0	1,7	0,0	21,2	49,4
kavp	0,2	8,6	20,9	41,0	3,5	34,5	8,4	0,0	84,7	201,8
	5,0	215,4	522,5	1025,4	88,3	798,6	167,7	0,0	2118,3	4941,3

