



LINJA-AUTOJEN LIKENNETURVALLISUUS

Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma
LINTU-julkaisuja 3A/2004

LINTU-tutkimusohjelma
Yhteyshenkilö:
Juha Valtonen
Liikenne- ja viestintäministeriö
PL 31
00023 Valtioneuvosto
p. (09)16002

Koordinaattori:
Annu Korhonen
Linea Konsultit Oy
Kaikukatu 3
00530 HELSINKI
p. 09-72064264

ISBN 951-723-745-6
Edita Prima Oy
Helsinki 2004

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)		Julkaisun laji Tutkimus	
Minna Soininen, JP-Transplan Oy		Toimeksiantaja LINTU-tutkimusohjelma	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Linja-autojen liikenneturvallisuus			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän selvityksen tavoitteena oli tehdä katsaus linja-autoliikenteen henkilövahinko-onnettomuuksiin ja niiden syihin. Tietolähteinä käytettiin onnettomuustilastoja, kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tutkintaraportteja, onnettomuustutkintakeskuksen julkaisuja sekä muita kotimaisia ja ulkomaisia aiheeseen liittyviä kirjallisuuslähteitä. Tietämystä syvennettiin kuljettajakyselyn avulla. Siihen vastasi 417 kuljettajaa. Selvitys tehtiin LINTU -tutkimusohjelmassa. Tutkimusohjelman taustalla on valtioneuvoston hyväksymä liikenneturvallisuusvisio: ”Tieliikennejärjestelmä on suunniteltava siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla eikä loukkaantua vakavasti liikenteessä.” Visio tähtää vakavien liikenneturmien jatkuvaan vähentämiseen ja haastaa eri hallinnonalat, viranomaiset, järjestöt ja yritykset omalta osaltaan kehittämään toimia, jotka vievät kohti tätä päämäärää.</p> <p>Linja-auto on ollut vuosittain osallisena keskimäärin 141 loukkaantumiseen johtaneessa onnettomuudessa ja 16 kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa. Niissä onnettomuuksissa, joissa linja-auto on ollut osallisena, linja-autossa kuolneiden osuus on n. 10 % kaikista kuolleista. Muista, yleensä heikommista tienkäyttäjryhmistä kuolee siis keskimäärin 9,1 kertaa enemmän ihmisiä kuin linja-autossa olijoita. Loukkaantuneiden määrissä linja-auton henkilövahingot ovat suhteessa suuremmat. Linja-auto-osapuolen omia henkilövahinkoja on vuodessa keskimäärin 143, henkilövahingoista 11 % on kuljettajia ja 89 % matkustajia. Linja-autossa kuolleita on vuosittain vain muutamia (vuosien 1995-2002 keskiarvo 2 kuollutta/vuosi), mutta yksikin onnettomuustapahtuma tai ns. suuronnettomuus voi moninkertaistaa kuolonuhrien määrän edellisvuoteen verrattuna. Linja-autossa kuolneiden osuus on vain 0,4 % kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista ja linja-autossa loukkaantuneiden osuus 1,4 % kaikista tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista. Linja-automatkustamisen henkilövahinkoriski on 1,8 HEVA:a/100 milj. henkilö-km, kun se henkilöautoilla on 10,36 HEVA:a/100 milj. henkilö-km. Jos katsotaan riskiä ajoneuvokilometreihin suhteutettuna, on linja-auton henkilövahinkoriski kuitenkin 1,6 –kertainen henkilöautoon verrattuna. Liikennevakuutuskeskukselle tulee tietoon virallisia tilastoja enemmän onnettomuuksia, mutta ne ovat tällöin lievempiä.</p> <p>Tutkimusta varten luettiin 103 tutkintaselostusta vuosien 1995-2002 kuolemaan johtaneista onnettomuuksista, joissa linja-auto oli yhtenä osallisena. Tapauksista 22:ssa onnettomuus aiheutui linja-auton toiminnan tuloksena. Kyse on ajo/toimintatavoista ja inhimillisistä tekijöistä. Toisena osapuolena ollessa paremmalla ennakoinnilla voi myös olla usein merkitystä. Tutkijalautakuntien lausuntojen perusteella kaksi matkustajaa olisi pelastunut kuolemalta turvavöitä käyttämällä ja arviolta 20 henkilön vammoja olisi kyetty lieventämään tai välttämään. Näköyhteys linja-auton oville ja parempi ovitekniikka/automaatikka ovien sulkeutumiseen liittyen olisi pelastanut kolme kuolonuhria. Linja-auton törmäyksessä toiseen osapuoleen tulisi keula- ja korirakenteiden suojella matkustajia ja kuljettajaa sekä ajoneuvon hallintalaitteita. Toisaalta keularakenteiden tulisi toisen osapuolen kannalta olla ”pehmeämpiä”. Suistuminen on linja-automatkustajien kannalta vaarallisin onnettomuustyyppi. Linja-autoliikenteelle ominaisia henkilövahinko-onnettomuustyyppisiä ovat matkustajan nouseminen autoon ja sieltä poistuminen sekä loukkaantuminen autossa ollessa. Ruotsissa ovat eri sidosryhmät yhteistuumin käynnistäneet kampanjan, jolla tähdätään linja-autoturvallisuuden edelleen kehittämiseen.</p> <p>Kehittämiskohteina ovat eri lähdeaineistojen perusteella nousseet esille mm. kuljettajien koulutusmahdollisuudet, kaluston paloturvallisuus, näkemät autosta ulos ja auton sisällä oville sekä ovitekniikka, entistä parempi tilanteiden ennakointi, pysäkkien liukkaudentorjunta, raskaan kaluston törmäysvyöhykkeiden kehittäminen, turvavyöt varusteena ja niiden käyttö, auton takana olevien esteiden tunnistin, alalle soveltuvuuden testaaminen, liikennekulttuuri yleisesti, aikataulusuunnittelu, linja-autojen etuudet ja omat kaistat kaupunkialueilla, vain säännöllisesti linja-autoa ajavien kuljettajien käyttäminen sekä ennakoiva työterveyshuolto.</p>			
Avainsanat (asiasanat) liikenneturvallisuus, linja-auto, bussi, linja-auto-onnettomuus, kysely, kuljettaja			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero LINTU-julkaisuja 3A/2004		ISBN 951-723-745-6	
Kokonaissivumäärä 104	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus Julkinen
Jakaja LINTU-tutkimusohjelma		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	

Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)		Typ av publikation	
Minna Soininen, JP-Transplan Oy		Undersökning	
		Uppdragsgivare	
		LINTU-forskningsprogram	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation (även den finska titeln)			
Bussarnas trafiksäkerhet			
Referat			
<p>Syftet för denna utredning var att få en översikt av busstrafikens personolyckor och dess orsaker. Som informationskälla användes olycksstatistik, undersökningsrapporter av dödsolyckor, olycksundersökningscentralens publikationer samt andra inhemska och utländska till temat förknippade litteraturkällor. Kunskapen fördjupades med hjälp av en chaufförenkät, som besvarades av 417 busschaufförer. Utredningen gjordes inom ramen för LINTU –forskningsprogrammet. Forskningsprogrammet utgår ifrån den av regeringen godkända trafiksäkerhetsvisionen: "Vägrafiksystemet måste planeras så, att ingen behöver dö eller såras allvarligt i trafiken." Visionen har som mål att kontinuerligt minska de allvarliga trafikolyckorna och motivera de olika förvaltningsområden, myndigheter, organisationer och företag att för sin del utveckla funktioner, som leder mot detta mål.</p> <p>Bussen har årligen varit part i genomsnitt i 141 olyckor som lett till personskador och i 16 dödsolyckor. Andelen av dem som dött i en buss är ca 10 % av alla sådana trafikdödsfall där bussen varit part. Alltså dör det i övriga, oftast svagare trafikantgrupper i genomsnitt 9,1 gånger fler människor än i bussar. Bland skadade är bussarnas personskador relativt sett större. Busspartens egna personskador stiger till 143 per år, varav 11 % är chaufförer och 89 % passagerare. Bussarna har årligen endast några dödsfall (åren 1995-2002 i genomsnitt 2 döda/år), men även en enda olycka eller en s.k. storolycka kan mångdubbla mängden av dödsfall jämfört med det gångna året. Andelen döda i buss är bara 0,4 % av alla döda i vägtrafikolyckor, och andelen skadade i buss 1,4 % av alla skadade i vägtrafikolyckor. Bussresandets personolycksrisk är 1,8 personolyckor / 100 milj. personkm, när det hos personbilar är 10,36 personolyckor / 100 milj. personkm. Om man ser på risken jämfört med fordonskilometer, är bussens personolycksrisk ändå 1,6 gånger större än hos personbilar. Till trafikförsäkringscentralen kommer det information om fler olyckor än i den officiella statistiken, men de är då lindrigare.</p> <p>För undersökningen genomgicks 103 undersökningsrapporter om dödsolyckor som inträffat åren 1995-2002, där en buss var den ena parten. I 22 av de fallen förorsakades olyckan av bussens aktivitet. Det är fråga om kör/verksamhetsstiler och mänskliga faktorer. Såsom andra part, kan en bättre förutsägelse också ofta ha betydelse. Enligt undersökningskommissionernas utlåtanden skulle två passagerare ha undvikit döden genom att använda säkerhetsbälte, och 20 personers skador kunde ha förhindrats eller undvikits. Synkontakt till bussens dörrar och en bättre dörrteknik/automatik gällande stängandet av dörrar kunde ha räddat tre dödsoffer. Då buss kolliderar med en andra part borde front- och karrosskonstruktioner skydda passagerarna samt fordonets styranordningar. Å andra sidan borde frontstrukturerna vara "mjukare" ur den andra partens synpunkt. Utkörning är den farligaste olyckstypen ur busspassagerarnas synpunkt. Karakteristiska olyckstyper för busstrafiken är passagerarens påstigning på fordonet och avstigning samt att bli skadad i bussen. I Sverige har olika intressenter i samråd startat en kampanj, med vilken man siktar mot det fortsatta utvecklandet av bussäkerheten.</p> <p>Som utvecklingsmål har via olika informationskällor framkommit bl.a. chaufförernas skolningsmöjligheter, bussarnas brandsäkerhet, sikten från bussen utåt och mot dörrarna samt dörrtekniken, bättre förutsägelse av situationer, hållplatsernas halkbekämpning, utvecklandet av de tunga fordonens kollisionzoner, säkerhetsbältena som utrustning och deras användande, backningssensor, testning av lämplighet för branschen, trafikulturen i allmänhet, tidtabellsplaneringen, bussarnas förkörsrätt och egna körfilar inom stadsområden, begränsning till endast chaufförer som regelbundet kör buss, samt förebyggande arbetshälsovård.</p>			
Nyckelord			
trafiksäkerhet, buss, bussolycka, enkät, busschaufför			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer		ISBN	
LINTU utredningar 3A/2004		951-723-745-6	
Sidoantal	Språk	Pris	Sekretessgrad
104	finska		offentlig
Distribution		Förlag	
LINTU-forskningsprogram		Kommunikationsministeriet	

Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) Minna Soininen, JP-Transplan Oy		Type of publication Research	
		Assigned by LINTU Research Programme	
		Date when body appointed	
Name of the publication Traffic safety of buses			
Abstract <p>The aim of this study was to review accidents in bus traffic that resulted in casualties and to investigate the causes of these accidents. Sources used include: accident statistics, case reports of fatal accidents, publications from the accident investigation centre and other related written sources, both foreign and domestic. Acquired knowledge was further enhanced with the help of bus driver questionnaire participated by 417 drivers. The study was part of the LINTU – research program. The driving force behind the study is the following government-approved vision: "The road traffic system must be planned so that no-one has to suffer a fatal serious accident in traffic." The vision aims for continuous reduction in the amount of serious traffic accidents and it challenges various governmental bodies, authorities, organisations and corporations to develop measures that help to reach this goal.</p> <p>Approximately 141 accidents resulting in injury and 16 fatal accidents annually have involved a bus. In the accidents involving a bus, fatalities among the bus passengers comprise approximately 10% of all fatalities. In other words, fatalities occur about 9.1 times more often among other traffic groups (usually operating lighter vehicles) than among those who travel in a bus. But relatively speaking, more injuries happen in buses than in other traffic groups. Approximately 143 people of all bus travellers are injured annually. Of these, 11% are bus drivers and 89% passengers. Fatalities are rare in bus accidents (1995-2002 averaged two fatalities per year), but a single accident or a single large scale accident can multiply the number of the fatalities compared to the previous year. The people who died in a bus comprise only 0.4% of all road traffic fatalities and people who were injured in a bus comprise 1.4% of all traffic injuries. The injury risk for bus travel is 1.8 injuries/100 million travelled kilometres per person while the same figure for car traffic is 10.36. If we view the injury risk in proportion with the vehicular kilometres, the injury risk for a bus is 1.6 times that of a car. Traffic insurance centre receives information on more accidents than the official statistics reveal, but these accidents are less severe.</p> <p>A total of 103 accident reports (involving a bus) of fatal accidents between the years 1995 and 2002 were also studied for this study. Of the 103 accidents, 22 were caused by the bus. The accidents were caused by the combination of the driving habits and behaving and human error. Pre-emptive actions can be effective for the party that collides with a bus. According to statements by accident investigators, seatbelts would have saved two passengers and about 20 people would have received less injuries or no injuries at all. Direct line of vision to the bus doors and better technology in the doors in terms of their closing would have saved three lives. In a bus collision, the front of the bus's chassis and body should protect the passengers, the driver and the control equipment of the bus. On the other hand, the front end of the bus should be "softer" to protect the other party in a collision. Accidents where the bus goes off road are the most dangerous ones for passengers. Accidents resulting in physical injury when boarding or exiting a bus and passengers getting injured in a bus (no collision but for instance slips, trips and falls, occasionally as a result of abrupt turning, braking or other driving manoeuvres) are typical accident types for bus traffic. Various interest groups in Sweden have started a common campaign that aims to further improve bus safety.</p> <p>Various sources suggest that the following areas could be improved, for example: driver training, fire safety of the vehicles, vision from the bus and inside the bus to the doors, door technology, ability to better anticipate forthcoming events, reducing the slipperiness of bus stops, enhancing the crash zones in heavy vehicles, having seat belts and using them, rear obstacle detection system, aptitude tests for driver candidates, traffic culture in general, planning of schedules, privileges and dedicated lanes for buses in residential areas, using only drivers that drive bus regularly and proactive health care.</p>			
Keywords traffic safety, bus, bus accident, questionnaire, bus driver			
Miscellaneous			
Serial name and number LINTU Reports 3A/2004		ISBN 951-723-745-6	
Pages, total 104	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by LINTU Research Programme		Published by Ministry of Transport and Communications	

Esipuhe

Linja-automatkustaminen on suorite- ja onnettomuuslukujen perusteella suhteellisen turvallista verrattuna muihin tieliikennekulkumuotoihin. Tutkimalla onnettomuusaineistoja ja kirjallisuuslähteitä haluttiin tehdä tarkempi katsaus linja-auto-onnettomuuksien määriin ja syihin. Tarkastelun kohteena olivat erityisesti henkilövahinkoonnettomuudet, joiden vähentämistä tavoitellaan valtioneuvoston hyväksymän liikenneturvallisuusvision johdattamana. Onnettomuustilastoista ja muista tietolähteistä saatua tietämystä linja-autoliikenteen turvallisuudesta pyrittiin syventämään linja-auto-kuljettajakyselyn avulla. Kyselyyn saatiin 417 kuljettajan vastaukset.

Linja-autoturvallisuusselvitys toteutettiin Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelmassa (LINTU) yhtenä vuonna 2003 käynnistyneenä selvityksenä.

Selvityksen ohjausryhmään ovat kuuluneet puheenjohtajana tutkimusjohtaja Ove Knekt Ajoneuvohallintokeskuksesta sekä jäsenenä tekninen johtaja Juhani Intosalmi Ajoneuvohallintokeskuksesta, projektipäällikkö Mikko Saavola Linja-autoliitosta, tieinsinööri Heino Heikkinen Tiehallinnon Oulun tiepiiristä ja yli-insinööri Petteri Katajisto Liikenne- ja viestintäministeriöstä. Selvityksen on tehnyt diplomi-insinööri Minna Soininen JP-Transplan Oy:stä. Tutkimuksen on rahoittanut Ajoneuvohallintokeskus.

23.5.2004

Ove Knekt
Tutkimusjohtaja
Ajoneuvohallintokeskus

Sisällysluettelo

1 Johdanto	9
1.1 LINTU -tutkimusohjelma.....	9
1.2 Tutkimuksen työvaiheet ja tavoitteet.....	9
2 Yleistä	11
2.1 Käytetyt onnettomuustiedot.....	11
2.2 Määritelmiä.....	14
2.3 Linja-autoliikenteen suoritetiedot.....	15
2.4 Linja-autoliikenne ja linja-autokanta.....	16
2.5 Yleinen liikenneturvallisuuskehitys.....	19
3 Linja-auto henkilövahinko-onnettomuuksissa	20
3.1 Onnettomuuksien määrät.....	20
3.2 Olosuhteet ja onnettomuustyytit henkilövahinko-onnettomuuksissa, joissa linja-auto yhtenä osallisena.....	25
4 Kuolemaan johtaneet onnettomuudet	31
4.1 Otos	31
4.2 Moottoriajoneuvo-onnettomuudet, joissa linja-auto osallisena	32
4.2.1 Tietoa onnettomuuksista.....	32
4.2.2 Kuolleet ja loukkaantuneet.....	35
4.2.3 Mahdollisuudet lieventää vammoja tai estää kuolemia linja-autojen turvavöillä.....	36
4.2.4 Kuvauksia onnettomuuksiin johtaneista tekijöistä	37
4.2.5 Linja-auton vauriot.....	38
4.2.6 Tutkijalautakuntien moottoriajoneuvotapauksissa kirjaamia esityksiä liikenneturvallisuuden parantamiseksi.....	39
4.3 Kevyen liikenteen onnettomuudet, joissa linja-auto osallisena	41
4.3.1 Tietoa onnettomuuksista.....	41
4.3.2 Kuolleet ja loukkaantuneet.....	44
4.3.3 Kuvauksia onnettomuuksiin johtaneista tekijöistä	44
4.3.4 Vauriot linja-autolle	45
4.3.5 Tutkijalautakuntien kevyen liikenteen onnettomuustapauksissa kirjaamia esityksiä liikenneturvallisuuden parantamiseksi.....	46
4.4 Arviot liikenteen tyypistä	47
4.5 Yhteenveto kuolononnettomuuksien vähentämismahdollisuuksista.....	48
5 Liikennevahingot	49
6 Suuronnettomuudet ja niiden vaaratilanteet	53
6.1 Suuronnettomuuksien tutkinta.....	53
6.2 Heinolan suuronnettomuus	53
6.2.1 Onnettomuustapahtuma ja sen seuraukset.....	53
6.2.2 Ongelmat autojen ABS-jarruissa	55
6.2.3 Suositukset turvallisuuden parantamiseksi.....	55
6.3 Suuronnettomuuden vaaratilanne Nummi-Pusulassa	56
6.3.1 Onnettomuustapahtuma ja sen seuraukset.....	56
6.3.2 Suositukset turvallisuuden parantamiseksi.....	57
6.4 Linja-autopalot	57
6.4.1 Kuljun suuronnettomuuden vaaratilanne	57
6.4.2 Bussipalot 2000 ja 2001	58
6.4.3 Suosituksia paloturvallisuuden ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi	60

6.4.4	Palotarkastus katsastuksen yhteyteen?	61
7	Liikenneturvallisuuden parantamistoimet.....	62
7.1	Liikenneturvallisuus yritysten toiminnassa	62
7.2	Konkreettiset toimenpiteet.....	63
7.3	Ajankohtaista lainsäädäntöasiaa	64
8	Tietoja muista maista	65
8.1	Suosituksia vakavien onnettomuuksien seurauksien lieventämiseksi	65
8.2	Ruotsi.....	66
8.2.1	Onnettomuuskehityksestä.....	66
8.2.2	Tietoa onnettomuuksista.....	66
8.2.3	Linja-autoturvallisuuden kehittämistyö.....	68
8.2.4	Bussipalot Ruotsissa.....	69
8.2.5	Kaluston kunnan seuraaminen	70
8.3	Saksa	71
8.4	Yhdysvallat.....	72
9	Kysely linja-autonkuljettajille	74
9.1	Toteutus ja otos.....	74
9.2	Tulokset.....	75
9.2.1	Koulutus, kalusto ja turvavälineiden käyttö	75
9.2.2	Liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät	76
9.2.3	Tapahtuneet vahingot ja läheltä piti -tilanteet	76
9.2.4	Peltivahingot.....	77
9.2.5	Henkilövahinko-onnettomuudet	77
9.2.6	Bussipalot.....	80
9.2.7	Ympäristö ja olosuhdetekijöiden vaikutus	80
9.2.8	Kehittämistarpeita	81
9.2.9	Usko visioon.....	82
9.2.10	Syitä kevyen liikenteen vaara- ja onnettomuustilanteisiin	82
9.2.11	Syitä vaara- ja onnettomuustilanteisiin moottoriajoneuvojen kanssa.....	83
9.2.12	Syitä linja-autossa sekä noustessa ja poistumisessa sattuviin vaara- ja onnettomuustilanteisiin.....	84
10	Johtopäätökset	86
11	Kehittämisehdotuksia.....	88
11.1	Yleistä.....	88
11.2	Turvallisuuden parantaminen	88
11.2.1	Kuljettajat.....	88
11.2.2	Yritykset ja alan toimijat	88
11.2.3	Turvalliset ajoneuvot.....	89
11.2.4	Turvalliset pysäkit, terminaalit ja reitit.....	90
11.2.5	Lait ja valvonta.....	91
11.2.6	Tutkinnan jatkona toimenpiteitä.....	91
11.2.7	Koko järjestelmä	92
11.3	Tilastotietojen saatavuus.....	92
11.4	Tietoa kaluston kunnosta	93
	Lähdeluettelo.....	103

1 Johdanto

1.1 LINTU -tutkimusohjelma

Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma LINTU on Liikenne- ja viestintäministeriön, Ajoneuvohallintokeskuksen, Tiehallinnon ja Liikenneturvan johdolla toteutettava kolmivuotinen ohjelma. Ohjelman ensisijaisena tavoitteena on liikenneturvallisuustyön edellytysten parantaminen tutkimuksen keinoin siten, että valtioneuvoston asettamat liikenneturvallisuustavoitteet saavutettaisiin ja lähestyttäisiin liikenneturvallisuusvision kuvaamaa tilaa tieliikenteestä. Ohjelman taustalla on valtioneuvoston hyväksymä liikenneturvallisuusvisio: ”Tieliikennejärjestelmä on suunniteltava siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla eikä loukkaantua vakavasti liikenteessä.” Visio tähtää vakavien liikenneturmien jatkuvaan vähentämiseen ja haastaa eri hallinnonalat, viranomaiset, järjestöt ja yritykset omalta osaltaan kehittämään toimia, jotka vievät kohti tätä päämäärää.¹

Vuoden 2003 projektiehdotuksissa haettiin yhtenä aihepiirinä liikenneturvallisuutta konkretisoivia projekteja. Tutkimuksen aiheeksi ehdotettiin muun muassa linja-autoliikenteen turvallisuuden parantamista visionäkökulmasta. Linja-autoturvallisuuden kehittäminen sisältää useita tekijöitä, esimerkiksi kuljettajakoulutus, kuljettajien liikennekäyttäytyminen, linja-autojen tekninen kunto ja turvallisuuden parantaminen sekä joukkoliikenteen liikenneympäristön kehittäminen.

1.2 Tutkimuksen työvaiheet ja tavoitteet

Tämä tutkimuksen tarkoituksena on tehdä katsaus linja-autoliikenteen henkilövahinko-onnettomuuksiin ja niiden syihin. Henkilövahinkoonnettomuuksia pitäisi liikenneturvallisuusvision mukaan pystyä välttämään, kun tieliikennejärjestelmä on suunniteltu oikein. Suorite- ja onnettomuuslukujen valossa on jo ollut tiedossa, että linja-automatkustaminen on suhteellisen turvallista verrattuna muihin tieliikennekulkumuotoihin.

Henkilövahinko-onnettomuuksista tarkasteltiin erityisesti kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, sillä niistä on saatavissa eniten tietoa. Eri onnettomuusaineistoja tarkastelemalla pyrittiin selvittämään, onko linja-autoliikenteen onnettomuuksissa jotain säännönmukaisuuksia, minkä tyyppisessä linja-autoliikenteessä ja minkälaisessa tieympäristössä niitä sattuu. Tutkimuksessa on myös perehdytty olemassa olevaan tutkimustietoon linja-autoliikenteen turvallisuudesta. Lisäksi etsittiin ulkomaisia viimeisimpiä julkaisuja aiheesta.

Onnettomuus- ja kirjallisuuslähteiden analysoinnissa saatua linja-autojen liikenneturvallisuutta kuvaavaa aineistoa pyrittiin syventämään ja laajentamaan tekemällä kysely linja-autonkuljettajille. Kyselyn toteuttamisen lähtöajatuksena oli, että linja-autonkuljettajat ovat käytännön asiantuntijoita linja-autoliikenteen sujuvuuden, liikenneympäristön toimivuuden ja turvallisuusnäkökohtien suhteen.

Kyselyn tavoitteena oli selvittää muun muassa kuljettajien näkemyksiä liikenneturvallisuuden yleisestä kehityksestä, linja-autoliikenteen turvallisuudesta, liikenneturvallisuusvisiosta, linja-autoliikenteen onnettomuuksien tai ”läheltä piti” -tilanteiden yleisyyttä sekä niitä aiheuttavia ja edesauttavia ja edesauttavia tekijöitä, joukkoliikenteen käyttämän infrastruktuurin mahdollisia ongelmia ja puutteita sekä kuljettajien näkemysten mukaan tehokkaita liikenneturvallisuutta parantavia keinoja.

Varsinaista kyselytutkimusta edelsi haastatteluvaihe, jossa muutamia linja-autokuljettajaa ja muuta alaan liittyvää sidosryhmätahoa haastateltiin aiheeseen liittyvistä kokemuksista ja mielipiteistä. Haastattelutietoa hyödynnettiin kyselytutkimuksen suunnittelussa. Laadullisen tutkimusaineiston tarkoituksena oli myös auttaa tekemään tulokintoja saatavista kyselytutkimustuloksista ja koko teemasta.

Tutkimuksen eri työvaiheiden oletettiin ennakolta antavan vastauksia ainakin seuraaviin kysymyksiin: minkälaisia onnettomuuksia linja-autoliikenteelle tapahtuu, mistä onnettomuudet ja ”läheltä piti” -tilanteet johtuvat ja mihin linja-autoliikenteen turvallisuuden kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota ja miten turvallisuutta voidaan parantaa.

Koska tiedonkeruu tuotti ennakoitua enemmän raportoitavaa materiaalia, päätettiin linja-autonkuljettajakyselystä laatia oma raportti, jossa kyselytulokset on esitetty kokonaisuudessaan. Tähän tutkimuksen pääraporttiin on otettu kyselyn keskeisimmät tulokset.

2 Yleistä

2.1 Käytetyt onnettomuustiedot

Tätä selvitystä varten on kerätty yleisiä ja erityisesti linja-autojen onnettomuustietoja useista lähteistä. Lähteenä henkilövahinko-onnettomuuksien määrälle, vakavuudelle ja keskeisimmille ominaisuustiedoille ovat olleet Tilastokeskuksen viralliset tieliikenneonnettomuustiedot. Niitä käytetään pohjana valtakunnan viralliselle onnettomuuskehityksen seurannalle. Tilastokeskuksen tiedot perustuvat poliisin raportointiin onnettomuustietoihin. Poliisin antamia tietoja täydennetään kuolemansyytilaston tiedoilla kuolleista, tiedoilla tapahtumapaikasta ja liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tiedoilla kuolemaan johtaneista rattijuopumusonnettomuuksista. Virallisiin tieliikenneonnettomuustietoihin ei lasketa omaisuusvahinkoja.²

Toinen merkittävä onnettomuustietojen ylläpitäjä ja käyttäjä on Tiehallinto. Erityisesti onnettomuuksien sijoittuminen tieverkolle kiinnostaa Tiehallintoa ja se yhdistää onnettomuustietoihin tierekisteritietoja. Poliisilta tuleva onnettomuusaineisto on sijaintitiedon osalta puutteellinen, joten Tiehallinto käsittelee poliisin aineistoa teettämällä tarkan paikannuksen yleisten teiden onnettomuuksille. Katujen osalta paikannusta ei tehdä. Jotkut kaupungit ja kunnat paikantavat omia onnettomuustietojaan ja ylläpitävät omia onnettomuusrekistereitään.

Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT) kokoaa oman tilastonsa onnettomuuksista, joista on maksettu korvausta liikennevakuutuksesta. Tilasto sisältää paljon sellaisia liikennevahinkoja, joita ei ole poliisin rekisteröimissä onnettomuuksissa. Aineiston ulkopuolelle jäävät kaikki alkoholitapaukset, osa yksittäisvahingoista ja porovahingot sekä onnettomuudet, jotka eivät kuulu liikennevakuutuksen piiriin tai joissa vakuutuskorvausta ei ole haettu esimerkiksi vahinkojen pienuuden takia. Onnettomuustapauksia, joissa korvaus on maksettu vapaaehtoisesta vakuutuksesta, ei kirjata vakuutusyhtiöiden tilastoon.

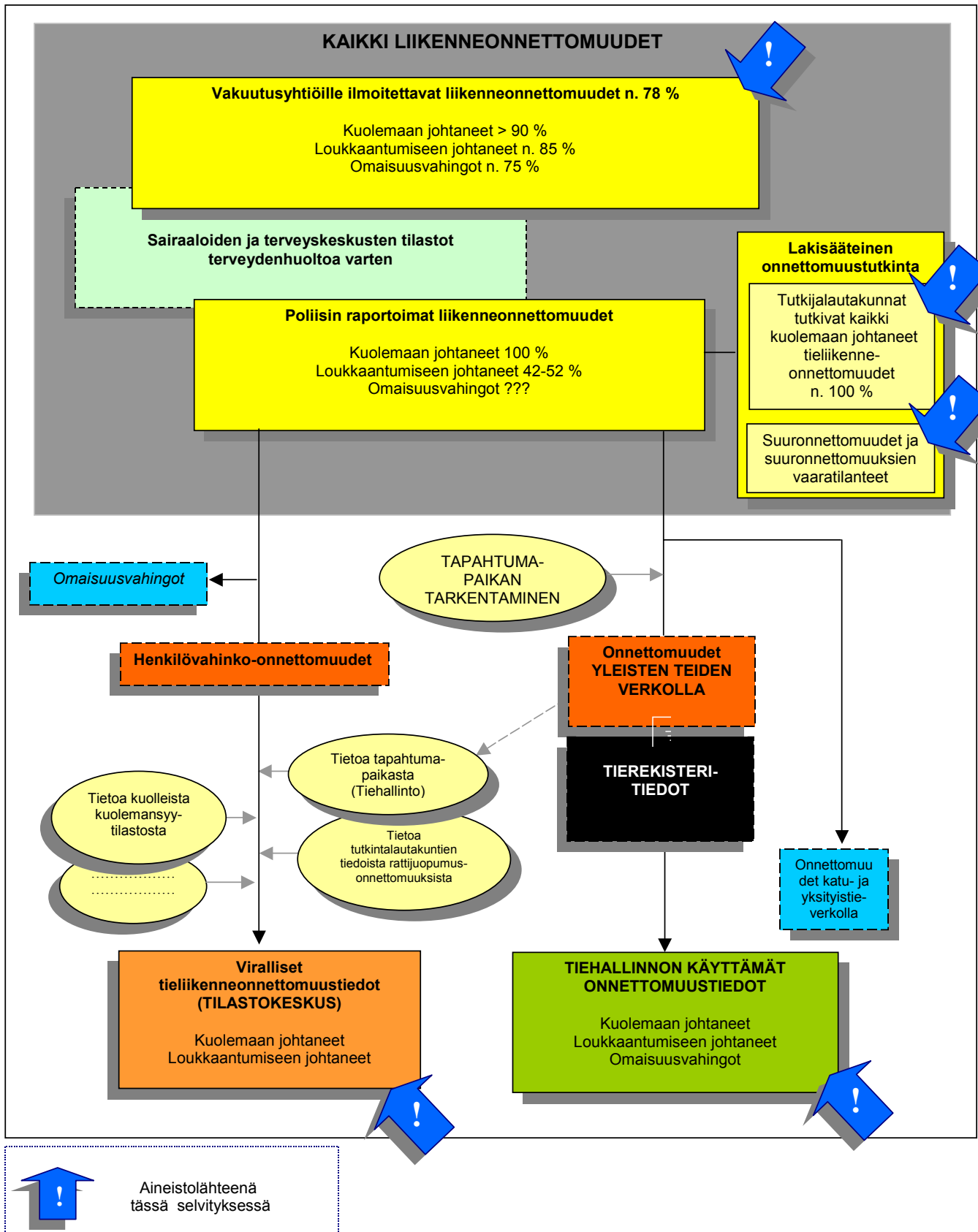
Tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinta on Suomessa lakisäätöistä. Sitä varten on asetettu liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat, joiden tehtävänä on tutkia toimialueellaan tapahtuneita tie- ja maastoliikenneonnettomuuksia. Tutkijalautakunnat tutkivat kaikki kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet, nykyään vuosittain noin 350 tapausta. Liikennevakuutuskeskus huolehtii liikenneonnettomuuksien tutkinnan ylläpitämisestä, tutkinnan tulosten käytöstä ja tietopalvelusta. Liikenneonnettomuuksien tutkinnassa selvitetään onnettomuuden kulku, riskitekijät, seuraukset ja olosuhteet liikenneonnettomuuden syiden selvittämiseksi sekä tehdään esityksiä liikenneturvallisuustoimenpiteiksi. Tutkijalautakuntien keräämä onnettomuus-

Tilastokeskuksen ylläpitämät viralliset tieliikenneonnettomuustiedot perustuvat poliisin raportointiin tietoihin henkilövahinko-onnettomuuksista.

aineisto kootaan Liikennevakuutuskeskuksessa onnettomuustietorekisteriksi ja siitä julkaistaan vuosittain raportit. Tätä selvitystä varten läpikäytiin aineistoja onnettomuuksista, joissa linja-auto oli yhtenä osallisena ja saatiin otteita onnettomuustietorekisteristä. Kuolleiden lukumäärissä oli havaittavissa jonkin verran eroavaisuuksia verrattuna Tilastokeskuksen virallisiin tieliikenneonnettomuustietoihin. Eroja lukuihin tulee erityisesti tapauksissa, joissa uhri kuolee yli kolmen päivän kuluttua onnettomuudesta. Tällöin tutkijalautakunta ottaa tapauksen tutkittavaksi vain harkinnan mukaan, koska osaa tiedoista ei saada enää luotettavasti kerättyä. Suuronnettomuuksia ja niiden vaaratilanteita tutkii onnettomuustutkintakeskus. Tapauksista laaditaan raportit.³

Kuvassa 1 on esitetty liikenneonnettomuustilastojen edustavuus. Tilastokeskuksen tietoon tulee noin puolet henkilövahinkoon johtaneista liikenneonnettomuuksista, kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta peittävyys on 100-prosenttinen ja loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien osalta 42–52-prosenttinen. Puutteellisuudet tilastoissa johtuvat lähinnä siitä, etteivät onnettomuudet tule poliisin tietoon. Puuttuvista loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista valtaosa on lieviä loukkaantumisia, sillä tieliikennelaki velvoittaa ilmoittamaan onnettomuudesta poliisille vain, jos joku on loukkaantunut vakavasti. Syy siihen, ettei onnettomuuksia ilmoiteta poliisille, on valtaosassa onnettomuuksia vahinkojen pienuus ja korvauksesta sopiminen. Liikenneonnettomuuksista ilmoitetaan vakuutusyhtiöille noin 78 prosenttia. Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista ilmoitetaan yli 90, loukkaantumiseen johtaneista noin 85 ja omaisuusvahinkoihin johtaneista onnettomuuksista noin 75 prosenttia. Tilastoinnin perusteena olevaa liikennevakuutuskorvausta yhtiöt maksavat 70 prosentista kaikista onnettomuuksista. Liikennevakuutusten bonusjärjestelmä vaikuttaa tilastoon siten, että vähäisiä vahinkoja ei ilmoiteta.

Liikenneonnettomuustapauksia tilastoivat myös sairaalat ja terveyskeskukset, mutta kerättävät tiedot on tarkoitettu lähinnä terveydenhuoltoa varten.²



Kuva 1. Yleisimpien onnettomuusaineistojen peittävyys sekä poliisin raportoimien onnettomuuksien jalostaminen virallisiksi onnettomuustiedoiksi ja tiedoiksi Tiehallinnon käyttöön

2.2 Määritelmiä

Tieliikenneonnettomuus: Henkilö- tai omaisuusvahinkoon johtanut tapahtuma, joka on sattunut tieliikennelain mukaan yleiselle liikenteelle tarkoitettulla tai yleisesti liikenteeseen käytetyllä alueella ja jossa on osallisena ainakin yksi liikkuva kulkuneuvo. Tieliikennelaissa määriteltyjen ajoneuvojen lisäksi osallisiksi kulkuneuvoiksi luetaan myös raitiovaunu ja juna tasoristeysonnettomuuksissa. Jalankulkijan kaatuminen ei ole liikenneonnettomuus, polkupyörällä (=ajoneuvo) kaatuminen on. Vuoteen 1991 saakka myös pelkkiin omaisuusvahinkoihin (ei henkilövahinkoja) johtaneet onnettomuudet olivat tilastossa mukana.

Onnettomuudessa kuollut: Henkilö, joka on kuollut onnettomuuden seurauksena 30 vuorokauden kuluessa onnettomuudesta.

Onnettomuudessa loukkaantunut: Henkilö, joka ei ole kuollut, mutta on saanut onnettomuudessa vammoja, jotka vaativat hoitoa tai tarkkailua sairaalassa, hoitoa kotona (sairauslomaa) tai operatiivista hoitoa, esim. tikkejä. Mustelmia, naarmuja tms., joista ei aiheudu em. hoitoa, ei katsota loukkaantumiseksi.

Liikennevahinko: Liikennevahingot, joiden johdosta on maksettu omaisuus- ja henkilökorvausta liikennevakuutusvelvollisen moottoriajoneuvon lakisääteisestä liikennevakuutuksesta.

Henkilövahinko: Liikennevahinko, jonka johdosta on maksettu korvausta vähintään yhdestä henkilövahingosta.

Omaisuusvahinko: Liikennevahinko, jonka johdosta on maksettu korvausta omaisuuteen kohdistuneesta vahingosta.

2.3 Linja-autoliikenteen suoritiedot

Virallisena tieliikennesuoritetilastona käytetään Tiehallinnon tilastoa. Tiehallinnon linja-autosuorite yleisten teitten osalta perustuu automaattisen mittausjärjestelmän tietoihin raskaan liikenteen osuudesta. Katujen ja yksityisteiden osalta tiedot perustuvat asiantuntijalausuntoihin. Tiehallinnon tietoja käytetään muun muassa liikennetilastollisen vuosikirjan lähteenä.

Joka toinen vuosi kootaan julkisen liikenteen suoritetilasto Liikenne- ja viestintäministeriölle. Tilasto käsittää linja-autoliikenteestä kaikille matkustajille avoimen aikataulunmukaisen joukkoliikenteen sekä tilausliikenteen. Tiehallinnon liikennesuoritearviota ja julkisen liikenteen suoritetilastoa vertaamalla (taulukko 1) voidaan todeta, että linja-autojen kokonaissuorite tieverkolla olisi 1,5 kertaa suurempi kuin julkisen liikenteen (kaikille matkustajille avoin liikenne ja tilausliikenne). Julkisen liikenteen tarjontaa oli vuonna 2001 4 732 miljoonaa henkilökilometriä. Tiehallinnon tietilaston mukaan linja-autoliikenteen käyttö vuonna 2001 oli 7 700 miljoonaa henkilökilometriä. Mikäli julkisen liikenteen onnettomuudet saataisiin eroteltua onnettomuustilaston kaikista linja-autoliikenteen onnettomuuksista, voitaisiin suoritetta käyttää julkisen liikenteen onnettomuustiheyden laskennassa.

Kolmas suuri joukkoliikenteen suoritteiden tietolähde on valtakunnallinen liikenneluparekisteri, jonka tarkoitus on myös mahdollistaa linjaliikenteen ja ostoliikenteen reittien esittämisen paikkatietomuodossa. Rekisteri sisältää muun muassa tiedot luvanvaraisen linjaliikenteen ja ostoliikenteen reiteistä, reittien pituudet ja aikataulut. Sen käyttöä suoritteiden laskennassa estää kuitenkin se, ettei se sisällä tilausliikennettä eikä kaupunkien sopimusliikennettä.

Suosituksia suoritetilastojen yhtenäistämiseksi on esitetty useissa raporteissa, muun muassa Henkilöliikennesuoritteet, LVM B 26/2001.

Taulukko 1. Julkisen liikenteen suoritetilaston ja Tiehallinnon suoritetilaston vertailu

Vuosi	Julkisen liikenteen suoritetilasto Yhteensä milj. ajoneuvo-km	Vuosittainen liikennesuorite, linja-autot, Tiehallinto (tilastointiperusteet muuttuivat 1998)		
		Yhteensä milj. ajoneuvo-km	Yleiset tiet milj. ajoneuvo-km	Yksityiset tiet milj. ajoneuvo-km
1993	404,3	640	460	180
1995	407,0	620	440	180
1997	433,9	620	440	180
1999	443,2	590	410	180
2001	455,6	595	410	185

Taulukko 2. Joukkoliikenteen ja linja-autoliikenteen keskeiset suoritettietotilastot

Tiedon nimi	Laskentojen perusteena käytettävät suoritteet	Keskeiset puutteet tiedon käyttötarkoituksen näkökulmasta	Soveltuvuus linja-autoturvallisuuden laskennan perusteena
Julkisen liikenteen suoritetilasto, LVM	Linja- ja tilausliikenteen kapasiteetti- ja suoritettiedot (ajoneuvot, istumapaikat, ajoneuvokilometrit) Linja-autoliitolta. Kaupunkien sopimusliikenne (Hki, Tampere, Turku) suoraan liikennelaitoksilta ja YTV:ltä. Maksetut henkilökilometrit eli matkustajakilometrit maksettujen matkojen ja keskimääräisen matkanpituuden perusteella (Linja-autoliikenteen keskimatkan pituus, LVM 37/94)	Jäsenyritysten osalta tarkkoja tietoja, mutta koko linja-automäärän suhteen puute n. 10 % ajoneuvokannasta.	Ei sisällä siirto- eikä huoltoajoa (ei tilastoida), eikä Linja-autoliittoon kuulumattomien yritysten suoritteita. Yksityisten linja-autojen omistajien suoritteita ei tilastoida. ↔ Onnettomuus-tilastoissa on mukana mm. myös siirtoajat, yksityisten omistuksessa olevien linja-autojen onnettomuudet sekä siirtoajossa tapahtuvat onnettomuudet. Laaditaan vain joka toinen vuosi.
Vuosittainen liikennesuorite, Tiehallinto	Tiedot liikenteestä saadaan tierekisteristä; Tiehallinnon automaattisilta mitausasemilta ja liikennelaskennoista.	Katujen ja yksityisteiden osalta tiedot on osittain jouduttu arvioimaan. Liikenteen jakautuminen autolajeittain on osittain jouduttu arvioimaan.	Tästä tietolähteestä saatavaa suoritetta käytetään joukkoliikenteen liikenneturvallisuuden laskennassa. Linja-autoliikenteen osuuden arvioinnin tarkkuus?

2.4 Linja-autoliikenne ja linja-autokanta

Taloudellisen laman jälkeen, 1990-puolellavälissä henkilö- ja tavara-liikennesuoritteet kasvoivat voimakkaasti. Henkilökilometreissä mitattuna henkilöautot muodostavat noin 81,7 % henkilökuljetussuoritteesta. Linja-autoliikenne on tärkein julkisen liikenteen kulkumuoto noin 11,3 %:n osuudella henkilökuljetussuoritteesta. Osuus on 15 Euroopan maan keskiarvoa suurempi. Saksassa, Ranskassa, Alankomaissa ja Iso-Britanniassa raideliikenteen henkilökuljetussuorite on linja-autoliikennettä suurempi.

Taulukko 3. Henkilökilometrien prosentuaalinen jakautuminen eri kulkumuodoille 15 Euroopan maassa vuonna 2000 (Eurostat)

	Henkilöautot	Moottoripyörät, mopedit	Linja-autot	Kaupunkiraideliikenne (esim. S-bahn, raitiovaunu, metro)	Raideliikenne
Belgia	82,5	1,1	9,7	0,7	6,0
Tanska	79,4	0,8	13,4	-	6,4
Saksa	80,5	1,9	7,7	1,6	8,4
Kreikka	63,7	15,9	17,9	1,0	1,6
Espanja	78,6	3,4	12,0	1,2	8,3
Ranska	83,6	1,5	5,4	1,2	8,3
Irlanti	80,9	0,9	14,8	-	3,4
Luxemburg	79,7	0,9	14,1	-	5,2
Alankomaat	82,8	1,5	6,9	0,8	8,1
Itävalta	72,9	1,7	13,8	2,9	8,6
Italia	76,0	7,6	10,7	0,6	5,0
Portugali	78,9	6,4	10,8	0,5	3,3
Suomi	81,7	1,3	11,3	0,7	5,0
Ruotsi	80,6	0,7	9,6	1,9	7,2
Iso-Britannia	86,5	0,7	6,2	1,1	5,5
EU 15	80,5	3,2	8,8	1,1	6,4

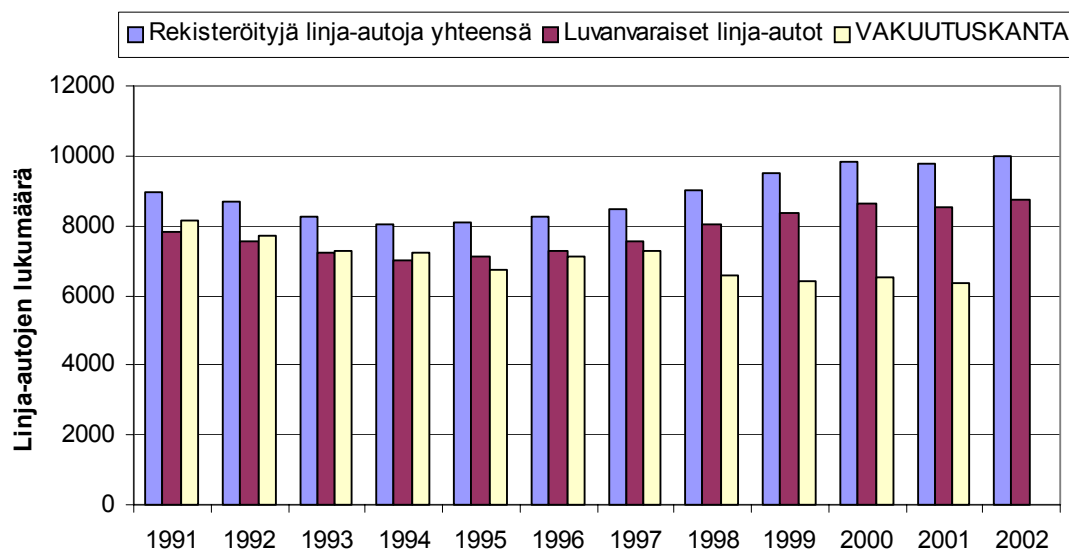
Julkisen liikenteen suoritetilaston mukaan linja-autoliikenteen tarjonnassa (ajetut julkisen liikenteen kilometrit) suurin kasvu on tapahtunut vuosina 1995–1997. Suorite henkilökilometreinä (ts. matkustajakilometrit) on myös kasvanut, mutta ei samassa suhteessa ajettujen kilometrien kanssa.

Taulukko 4. Julkisen liikenteen suoritteiden kehitys 1993-2001 /3/

vuosi	Tarjonta (milj. km)		Kysyntä (milj. km)	
	AJONEUVO-KM	kasvu	HENKILÖ-KM	kasvu
1993	404,3		4 456,0	
1995	407,0	1 %	4 461,7	0 %
1997	433,9	7 %	4 666,6	5 %
1999	443,2	2 %	4 661,4	0 %
2001	455,6	3 %	4 732,0	2 %

Kaikkien autojen (henkilöautot, pakettiautot, kuorma-autot, linja-autot, erikoisautot) määrä kasvaa tasaisesti. Vuonna 1993 autokanta pieneni kolmisen prosenttia edellisvuoteen verrattuna, mutta on sen jälkeen kasvanut 1-4 % vuosittain (liite 1). Vuonna 2002 rekisteröityjä autoja oli yhteensä 2 539 953.

Rekisteröityjen linja-autojen määrä on vuosina 1991–2002 vaihdellut välillä 8 054–10 005. Linja-autoja on 0,39 % koko autokannasta. Linja-autoista 87,4 % on rekisteröity liikennelupaa edellyttävään käyttöön eli henkilöiden tai tavaroiden kuljettamiseen tiellä korvausta vastaan. Toisaalta vakuutuskanta on pienentynyt vuodesta 1998 lähtien. Osa linja-autoista on liikenteessä vain osan vuodesta ja vakuutuskannan pieneneminen voi olla merkki linja-autoyritysten toiminnan tehostumisesta ja kaluston käytön tarkemmasta suunnittelusta. Osan vuotta voimassa olleet vakuutukset on VALT:in tilastossa yhdistetty täysiksi vakuutusvuosiksi.



Kuva 2. Linja-autokannan kehitys ja vakuutuskannan kehitys 1991-2002 (Vakuutuskanta on lakisääteisten liikennevakuutusten yhteenlaskettu lukumäärä vakuutusvuosina. Vain osan vuotta voimassa olleet liikennevakuutukset on yhdistetty täysiksi vakuutusvuosiksi.)

Linja-autokuljettajien määrä kasvaa vuosittain Linja-autoliiton jäsenyriytysten kuljettajamäärien perusteella. Autokannasta Linja-autoliiton jäsenyriytokset omistavat n. 75 % (vuonna 2000).

Taulukko 5. Linja-autoliiton jäsenyriytöksissä toimivien kuljettajien ja autoemäntien määrä 1993-2002 (autoemäntien osuus suuruusluokkaa 60 henkilöä vuonna 2002)

Vuosi	Kuljettajia + autoemäntiä	Muutos %
1993	7815	
1994	7620	-2,5 %
1995	7935	4,1 %
1996	7999	0,8 %
1997	8087	1,1 %
1998	8413	4,0 %
1999	8856	5,3 %
2000	9001	1,6 %
2001	9343	3,8 %
2002	9418	0,8 %

2.5 Yleinen liikenneturvallisuuskehitys

Liikenneturvallisuustilanne parantui joka vuosi 1990 -luvulla aina vuoteen 1996 asti, jonka jälkeen myönteinen kehitys näyttää pysähtyneen. Poliisin tietoon tulleiden liikenteen uhrien ja henkilövahinko-onnettomuuksien määrä ei ole oleellisesti muuttunut viimeisten vuosien aikana. Muiden pohjoismaiden liikenneturvallisuuden kehitys viime vuosina ei poikkea Suomen tilanteesta, kun tarkastellaan kuolleiden määriä suhteessa asukaslukuun. Suotuisan kehityksen pysähtymisessä voi olla osuutta liikennesuoritteiden kasvulla, mutta myös liikenteen asenteellisen ilmapiirin muuttumisella.^{4 5}

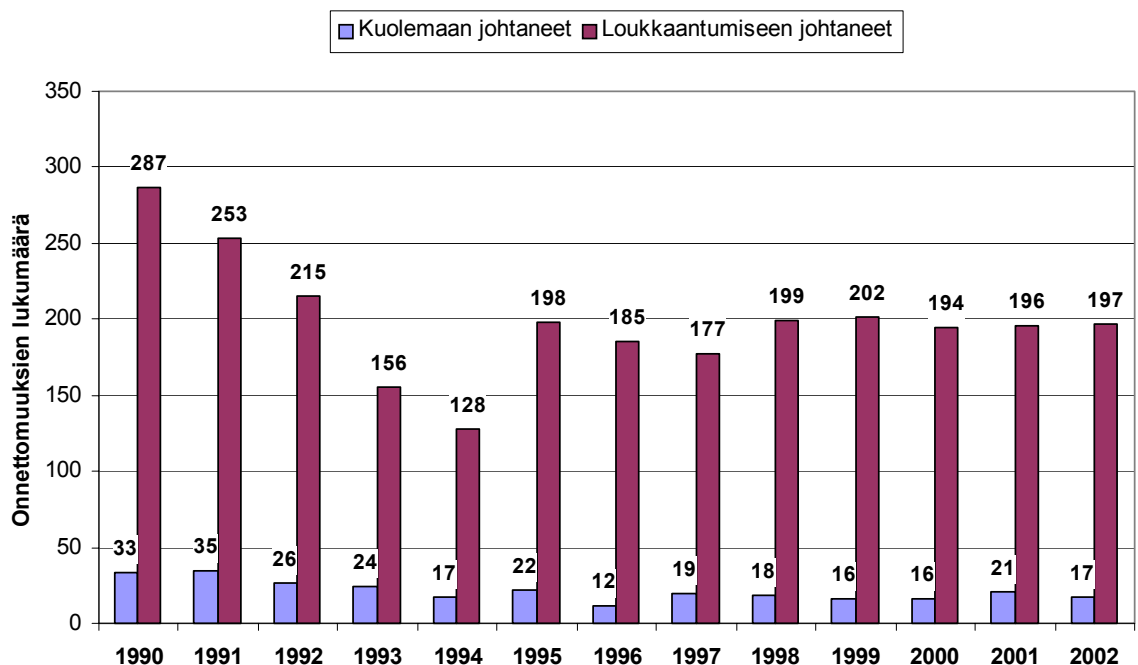
Joka neljäs liikenteessä kuollut on yli 64-vuotias ja joka viides 15–24-vuotias. Noin puolet iäkkäistä liikenteen kuolonuhreista kuolee jalankulkijoina ja pyöräilijöinä ja toinen puoli lähes yksinomaan liikkuessaan henkilöautolla. Sen sijaan nuorten liikenne-kuolemista 75 % tapahtuu auto-onnettomuuksissa. Nuorten ja iäkkäiden kuolemanriski on suurin, kun tarkastellaan menehtyneiden määriä ikäryhmän 100 000 henkeä kohden. Samoin nuorten loukkaantumisriski on suuri, vaikka onkin muistettava että loukkaantuneiden tilastointi on kevyen liikenteen osalta puutteellista.⁴

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kuolemista noin puolet ja loukkaantumisista 90 % sattuu taajamissa. Sen sijaan henkilöautossa kuolleiden ja loukkaantuneiden osalta tilanne on erilainen: lähes 90 % menehtyy ja 60 % loukkaantuu taajamien ulkopuolella. Kohtaamis- ja suistumisonnettomuudet aiheuttavat kolme neljäsosaa kuolemista henkilöautossa. Päätieverkolla 43 % liikennekuolemista aiheutuu kohtaamisonnettomuuksien seurauksena. Suistumisonnettomuudet ovat alemman tieverkon merkittävin kuolemia aiheuttava onnettomuustyyppi. Niihin liittyy usein alkoholi, korkeat nopeudet ja muu piittaamattomuus.⁴

3 Linja-auto henkilövahinko-onnettomuuksissa

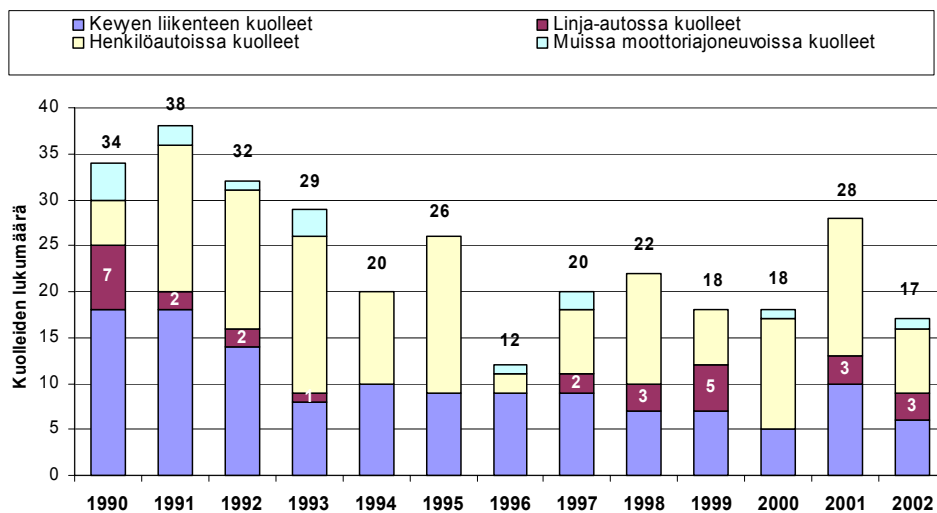
3.1 Onnettomuuksien määrät

Henkilö- ja tavaraliikennesuoritteiden voimakas kasvu 1990-luvun puolessa välissä heijastelee myös linja-auto-onnettomuustilastoissa, joissa suurin onnettomuusmäärien kasvu tapahtui vuodesta 1994 vuoteen 1995. Vuoden 1995 jälkeen linja-auto on ollut vuosittain yhtenä osallisena 177–202 loukkaantumiseen johtaneessa onnettomuudessa ja 12–21 kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa.



Kuva 3. Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet (onnettomuuksien määrä), joissa linja-auto osallisena vuosina 1990–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Linja-auto-onnettomuuksissa kuolleiden määrä vaihtelee vuosittain. Kaikkien osapuolien vahinkoja tarkasteltaessa voidaan havaita kuitenkin, että linja-autossa kuolleiden osuus on 10 % kaikista kuolleista onnettomuuksissa, joissa linja-auto on yhtenä osapuolena (1995–2002 keskiarvo) eli muista, heikommista tienkäyttäjryhmistä kuolee keskimäärin 9,1 kertaa enemmän ihmisiä kuin linja-autossa olijoita. Kuolleista 48 % menehtyi henkilöautoissa ja kevyen liikenteen osapuolia oli 39 %. Onnettomuuksissa kuolee keskimäärin 1,14 henkilöä/kuolemaan johtanut onnettomuus.

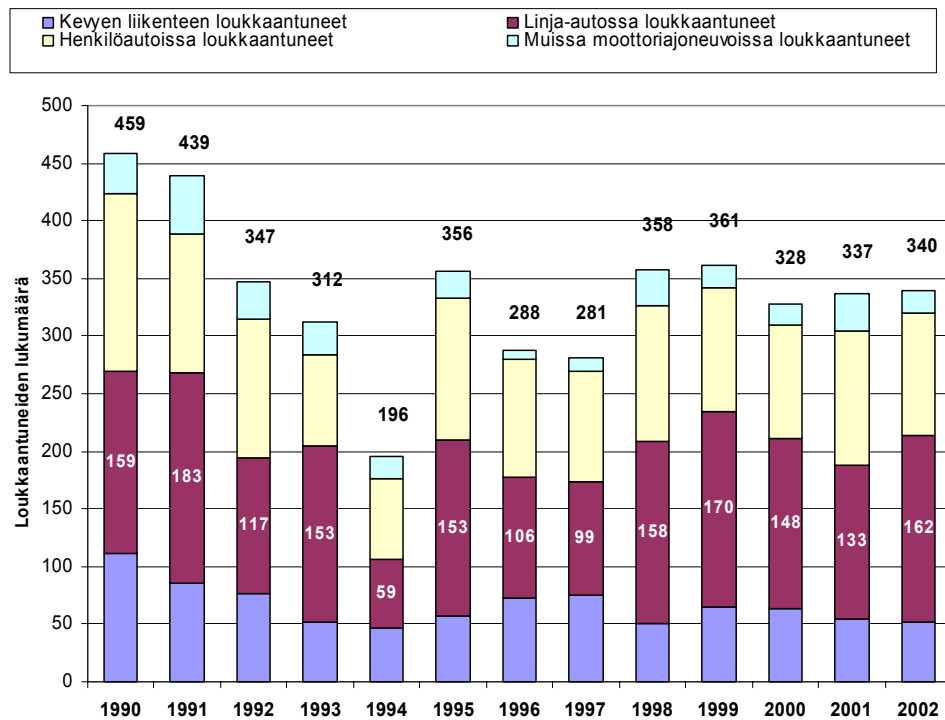


Kuva 4. Kuolleet tienkäyttäjryhmittäin vuosien 1995-2002 onnettomuuksissa, joissa linja-auto oli yhtenä osapuolena (tietolähde: Tilastokeskus)

Onnettomuuksissa, joissa linja-auto on yhtenä osapuolena, linja-autossa loukkaantumisten määrä on suhteessa suurempi. Loukkaantuneista 43 % on linja-auton matkustajia. Vaikka toisen, kevyemmän osapuolen vauriot ja vammat ovat onnettomuuksissa yleensä linja-autoa vakavammat, on linja-autoissa kuitenkin enemmän matkustajia, jotka joutuvat onnettomuustilanteessa alttiiksi loukkaantumiselle.

Taulukko 6. Kuolleiden ja loukkaantuneiden osuudet osapuolittain, HEVA - onnettomuuksissa 1995-2002, joissa linja-auto yhtenä osapuolena

Tieliikenneosapuoli	Osuus kuolonuhreista	Osuus loukkaantuneista
Kevyt liikenne	39 %	18 %
Linja-auto	10 %	43 %
Henkilöauto	48 %	33 %
Muut moottoriajoneuvot	3 %	6 %
<i>Yhteensä</i>	<i>100 %</i>	<i>100 %</i>



Kuva 5. Loukkaantuneet tienkäyttäjryhmittäin vuosien 1995-2002 onnettomuksissa, joissa linja-auto oli yhtenä osapuolena (tietolähde: Tilastokeskus)

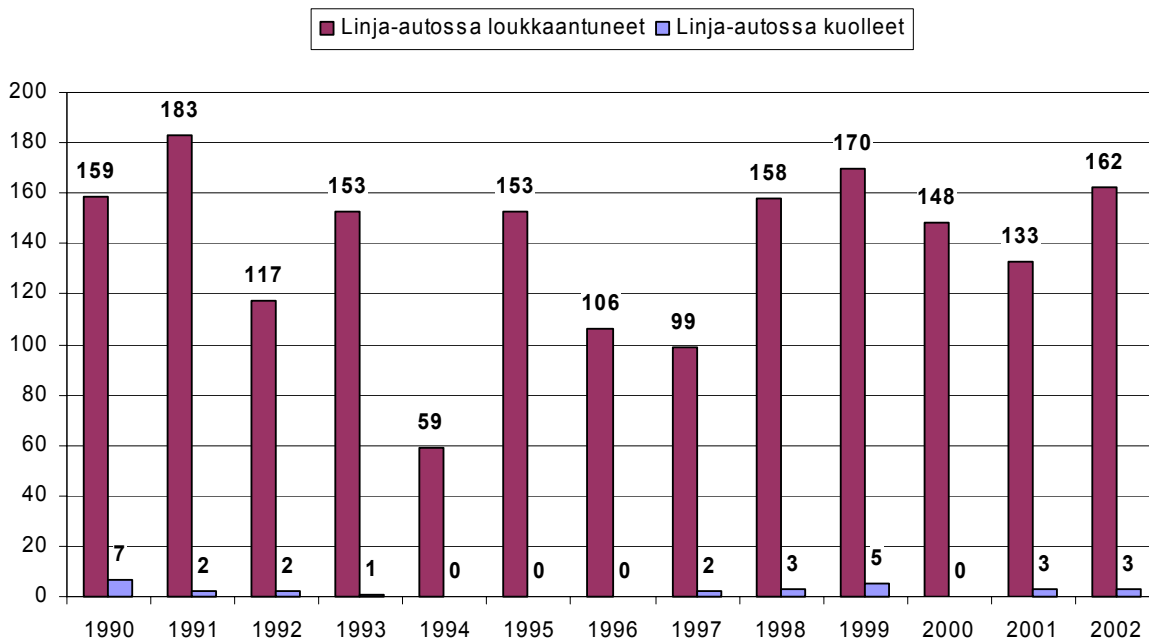
Otettaessa huomioon kaikki onnettomuudet, joissa linja-auto on osallisena, henkilövahinkojen määrä (kuolleet ja loukkaantuneet) on suurin linja-auto-osapuolella.

Taulukko 7. Vuosittaisten henkilövahinkojen määrä osapuolittain onnettomuksissa, joissa linja-auto on yhtenä osallisena. (tietolähde: Tilastokeskus) (vuosien 1995-2002 keskiarvo)

Tieliikenneosapuoli	Henkilövahinkoa/vuosi
Kevyen liikenteen hevat	69
Linja-auton hevat	143
Henkilöautojen hevat	118
Hevat muissa moottori- ajoneuvoissa	21

Linja-autossa kuolleita on vuosittain vain muutamia. Esimerkiksi vuonna 2002 linja-auto oli osallisena yli kahdessasadassa henkilövahinkoon johtaneessa onnettomuudessa, mutta vain kolme linja-autossa olijaa kuoli. Viimeksi vuonna 2000 linja-autoliikenne säilyi kuolonuhreitta. Vuosien 1989–2002 linja-autossa kuolleiden osuus on vain 0,4 % kaikista tieliikenneonnettomuksissa kuolleista. Linja-autossa loukkaantuneiden osuus oli vastaavasti 1,4 % kaikista tieliikenneonnettomuksissa loukkaantuneista (liite 2). Onnettomuuksien vähäisyys-

destä johtuen yksikin onnettomuustapahtuma tai niin sanottu suuronnettomuus voi moninkertaistaa kuolonuhrien määrän edellisvuoteen verrattuna. Esimerkiksi vuonna 1999 tapahtui Heinolassa suuronnettomuudeksi luokiteltu risteyksessä tieltä suistuminen, jossa kuoli yhteensä neljä henkeä. Linja-autossa loukkaantuneiden määrä on 90-luvun puolivälin jälkeen vaihdellut välillä 99–170 loukkaantunutta/vuosi.



Kuva 6. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet linja-auton kuljettajat/matkustajat 1989–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Taulukko 8. Tieliikenneonnettomuudessa kuolleiden ja loukkaantuneiden linja-autokuljettajien ja matkustajien määrä keskimäärin vuodessa (1995–2002 keskiarvo)

Linja-auto osapuolen henkilövahingot	Määrä yhteensä	Määrä/vuosi
Kuolleita linja-auton kuljettajia	2	0,25
Kuolleita linja-auton matkustajia	14	1,75
Loukkaantuneita linja-autonkuljettajia	128	16
Loukkaantuneita linja-auton matkustajia	1001	125,125
Yhteensä	1145	143,125

Euroopan liikenneturvallisuusneuvoston tekemän EU-maita koskevan riskivertailun perusteella vain juna on henkilökilometreissä verrattuna linja-autoa turvallisempi maaliikennekulkumuoto. Suomessa linja-autossa tapahtuvia tieliikennekuolemia on noin 0,03 kuolemaa sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti. Vastaavasti henkilöautossa noin 0,45 kuolemaa/100 milj. henkilö-km. Molemmat ovat EU-maiden keskiarvoja pienempiä.

Linja-automatkustamisen henkilövahinkoriski autoon verrattuna on suuremman kuljetuskapasiteetin ansiosta huomattavasti pienempi. Jos katsotaan riskiä ajoneuvon ollessa liikenteessä – alttiina vahingoille – eli ajoneuvokilometrien mukaan, riski kuolla on noin puolet henkilö-atoriskistä. Loukkaantumisen riski linja-autossa on ajoneuvokilometreissä mitattuna suurempi.

Taulukko 9. Kuolemat sataa miljoonaa henkilökilometriä kohden EU-maissa 2001/2002⁶

Tieliikenne		0,95
moottoripyörä/mopedi	13,80	
jalankulku	6,40	
polkupyöräily	5,40	
auto	0,70	
linja-auto	0,07	
Meriliikenne		0,25
Lentoliikenne		0,035
Raideliikenne		0,035

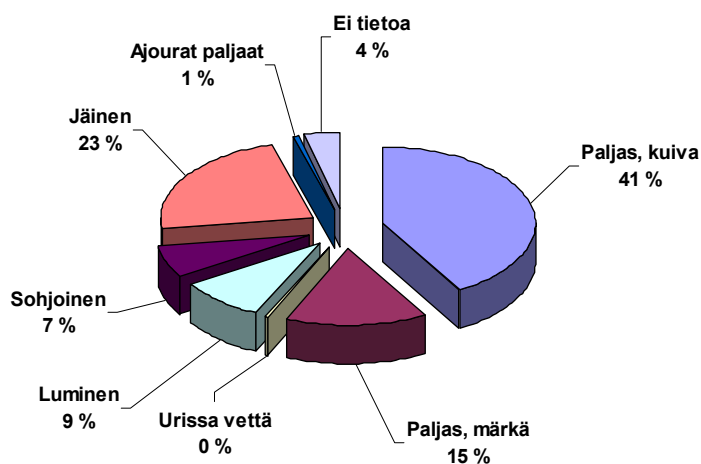
Taulukko 10. Henkilöautoliikenteen ja linja-autoliikenteen kuolematihetydet (1995-2002 tietojen keskiarvoina)(Tiehallinnon suoritettiedot, Tilastokeskuksen onnettomuustiedot)

	Suorite/vuosi		Kuolleita	Liikennekuolematihety	
	milj. ajoneuvo-km	milj. henkilö-km		kuolemaa/100 milj. ajoneuvo-km	kuolemaa/100 milj. henkilö-km
Henkilö-autot	38 499	53938	242,63	0,63	0,45
Linja-autot	604	7813	2,00	0,33	0,03
	Suorite/vuosi		HEVA:t	HEVA-tihety	
	milj. ajoneuvo-km	milj. henkilö-km		HEVA:a/100 milj. ajoneuvo-km	HEVA:a/100 milj. henkilö-km
Henkilö-autot	38 499	53938	5590	14,52	10,36
Linja-autot	604	7813	143	23,67	1,8

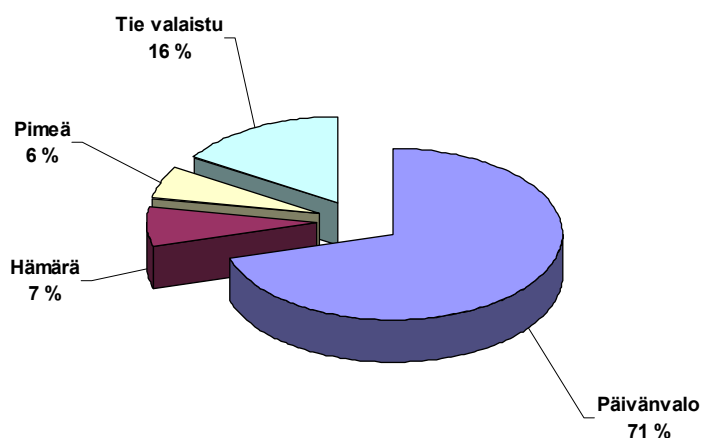
Onnettomuus-tihetyden laskennassa käytetään virallisia onnettomuustietoja (Tilastokeskus) ja virallista liikenne suoritetta (Tiehallinto)

3.2 Olosuhteet ja onnettomuustyypit henkilövahinko-onnettomuuksissa, joissa linja-auto yhtenä osallisena

Onnettomuuksista suurin osa (75–80 %) sattui kirkkaalla tai pilvipoutaisella säällä. Suurin osa onnettomuuksista, 71 % tapahtui päivävälön aikaan. Onnettomuuksista 39 % sattui tienpinnan ollessa luminen, jäinen, sohjoinen tai kun ajourissa on vettä.



Kuva 7. Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet (linja-auto yhtenä osallisena) tienpinnan mukaan, aikasarja 1990–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

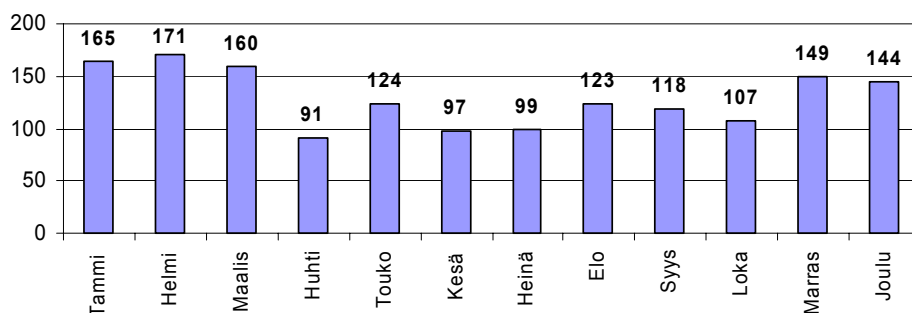


Kuva 8. Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet (linja-auto yhtenä osallisena) valoisuuden mukaan, aikasarja 1990–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Linja-auto-onnettomuuksissa kuolleista 20 % menehtyi tapauksissa, joissa päihteillä oli osuutta onnettomuuteen ja 9 % loukkaantui tapauksissa, joissa päihteillä oli osuutta tapahtumaan.

Loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista (1990-2002) 72 % tapahtui taajama-alueilla. Tienpitäjittäin jaoteltuna onnettomuuksista sattui yleisillä teillä 33 %, kuntien ja kaupunkien hallinnoimilla teillä 65 % ja noin 1 % yksityisillä tai muilla teillä. Loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia, joissa linja-auto oli yhtenä osapuolena tapahtui eniten talvikuukausina.

Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet, joissa linja-auto on ollut yhtenä osallisena, ovat tapahtuneet yleisimmin osapuolien ajassa samassa ajosuunnassa (esimerkiksi peräänajot) tai ajosuuntien risteyksissä (esimerkiksi molemmat ajavat omia suuntiaan suoraan tai toinen kääntyy toisen eteen tai kylkeen).



Kuva 9. Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet tapahtumakuukausittain (linja-auto yhtenä osallisena), aikasarja 1995–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Taulukko 11. Onnettomuustyyppit loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa, joissa bussi oli yhtenä osallisena 1995–2002

Loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien tyyppi	Onnettomuuksien määrä 1995–2002	Loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta/vuosi	Osuus
Samat ajosuunnat (ei kääntymistä)	269	33,625	17 %
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	113	14,125	7 %
Vastakkaiset ajosuunnat (kohtaamisonnettomuus)	132	16,5	9 %
Vastakkaiset ajosuunnat (kääntyminen)	81	10,125	5 %
Risteävät ajosuunnat	243	30,375	16 %
Risteävät ajosuunnat (kääntyminen)	136	17	9 %
Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)	118	14,75	8 %
Jalankulkijaonnettomuus (muualla kuin suojatiellä)	157	19,625	10 %
Tieltä suistuminen	110	13,75	7 %
Muu onnettomuus	189	23,625	12 %
Yhteensä	1548	193,5	100 %

Suistuminen on linja-automatkustajien loukkaantumista eniten aiheuttava onnettomuustyyppi. Lisäksi loukkaantumista aiheuttavat yleisesti risteyskolarit, joissa kumpikin osapuoli on menossa omaa suun-

taansa suoraan risteuksen yli, kohtaamiset sekä kääntyminen vasemmalle (risteävät ajosuunnat) toisen eteen tai kylkeen. Törmäysvoimia voi tällöin tulla linja-autoon myös sivusuunnassa. Peräänajot ovat myös yleisiä.

Pääryhmään muu sisältyy myös onnettomuustyyppi ”matkustaja nousemassa tai poistumassa ajoneuvosta”. Loukkaantunut matkustaja on tietokannassa merkitty joko linja-auto- tai jalankulkijaosapuoleksi. Tällaisia loukkaantumisia oli vuosien 1995–2002 aikana yhteensä 32 eli vuodessa 4 loukkaantunutta. Linja-auto-osapuolen onnettomuusryhmässä muu kokonaan ilman tyyppiselitettä jää vielä aika monta loukkaantunutta, 99, eli noin kaksitoista vuotta kohti. Osa tapauksista voi olla ajon aikana loukkaantuneita, jolloin toista törmäysosapuolta ei ole. Loukkaantuminen voi tapahtua esim. voimakkaan jarrutuksen tai kääntöliikkeen seurauksena.

Linja- ja henkilöauton kolareissa henkilöautossa olleiden loukkaantumista tapahtuu eniten onnettomuuksissa, joissa ajoneuvot ajavat risteyksessä risteäviä ajosuuntia suoraan. Henkilöautossa loukkaantuminen on myös yleistä peräänajoissa. Loukkaantumisia on myös paljon kohtaamisissa suoralla tai kaarteessa.

Taulukko 12. Henkilöautossa loukkaantuneet ja linja-autossa loukkaantuneet onnettomuustyypeittäin (onnettomuudet, joissa linja-auto yhtenä osallisena), aikasarja 1995–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Pääluokka	Linja-autossa loukkaantuneet	Osuus kai-kista	Loukkaantunutta/vuosi	Henkilöautossa loukkaantuneet	Osuus kai-kista	Loukkaantunutta/vuosi
Samat ajosuunnat	186	16 %	23,3	231	27 %	28,9
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	35	3 %	4,4	65	8 %	8,1
Vastakkaiset ajosuunnat	107	9 %	13,4	135	16 %	16,9
Vastakkaiset ajosuunnat (kääntyminen)	32	3 %	4	64	7 %	8,0
Risteävät ajosuunnat	82	7 %	10,3	180	21 %	22,5
Risteävät ajosuunnat (kääntyminen)	73	6 %	9,1	105	12 %	13,1
Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)	9	1 %	1,1	1	0 %	0,1
Jalankulkijaonn.	3	0 %	0,4	0	0 %	0
Tieltä suistuminen	454	40 %	57,8	24	3 %	3,0
Muu onnettomuus	148	13 %	18,5	61	7 %	7,6
Yhteensä	1129	100 %	141	866	100 %	108

Vuosittain linja-auto-onnettomuuksissa loukkaantuu keskimäärin 41 jalankulkijaksi luokiteltua tienkäyttäjää. Näistä 37 % loukkaantui suojatiellä vuosina 1995–2002. Yleistä on myös jalankulkijan loukkaantuminen hänen ylittäessään tietä suojatien ulkopuolella. Tämä on myös yleisin yksittäinen onnettomuustyyppi. Vuosittain keskimäärin kahdeksan henkilöä loukkaantuu jäädessään tällaisessa ylityksessä linja-auton töytäisemäksi.

Taulukko 13. Loukkaantuneet jalankulkijat onnettomuustyypeittäin - onnettomuudet, joissa linja-auto osallisena vuosina, 1995–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Pääluokka	Loukkaantuneet 1995-2002	Loukkaantunutta/vuosi
Samat ajosuunnat	4	0,50
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	2	0,25
Risteävät ajosuunnat	1	0,13
Jalankulkija suojatiellä	123	15,38
Jalankulkijaonnettomuus	157	19,63
Tieltä suistuminen	1	0,13
Muu onnettomuus	20	5,25
Yhteensä	308	41,25

Polkupyöräilijöitä loukkaantuu linja-auton kanssa eniten risteämislanteissa.

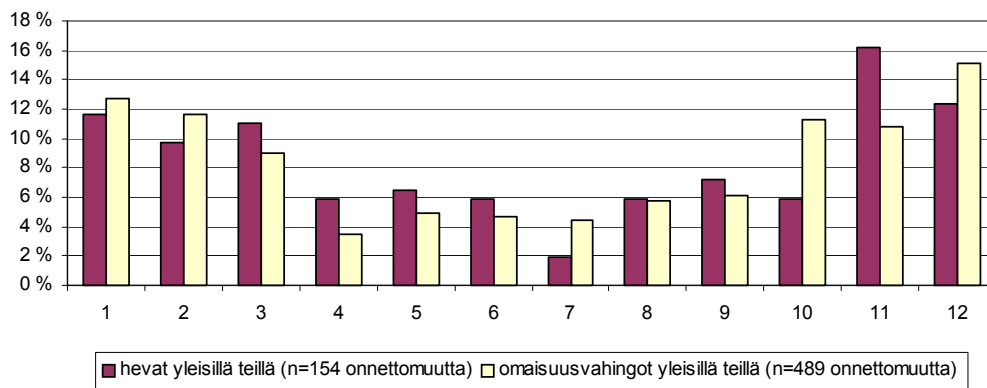
Taulukko 14. Loukkaantuneet pyöräilijät onnettomuustyypeittäin – onnettomuudet, joissa linja-auto osallisena vuosina, 1995–2002 (tietolähde: Tilastokeskus)

Pääluokka	Loukkaantuneet 1995-2002	Loukkaantunutta/vuosi
Samat ajosuunnat	16	2,00
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	38	4,75
Vastakkaiset ajosuunnat	6	0,75
Vastakkaiset ajosuunnat (kääntyminen)	14	1,75
Risteävät ajosuunnat	50	6,25
Risteävät ajosuunnat (kääntyminen)	13	1,63
Muu onnettomuus	23	2,88
Yhteensä	160	20

Onnettomuuksissa loukkaantuneet onnettomuustyypeittäin on esitetty tarkalla jaottelulla liitteissä 3, 4 ja 5.

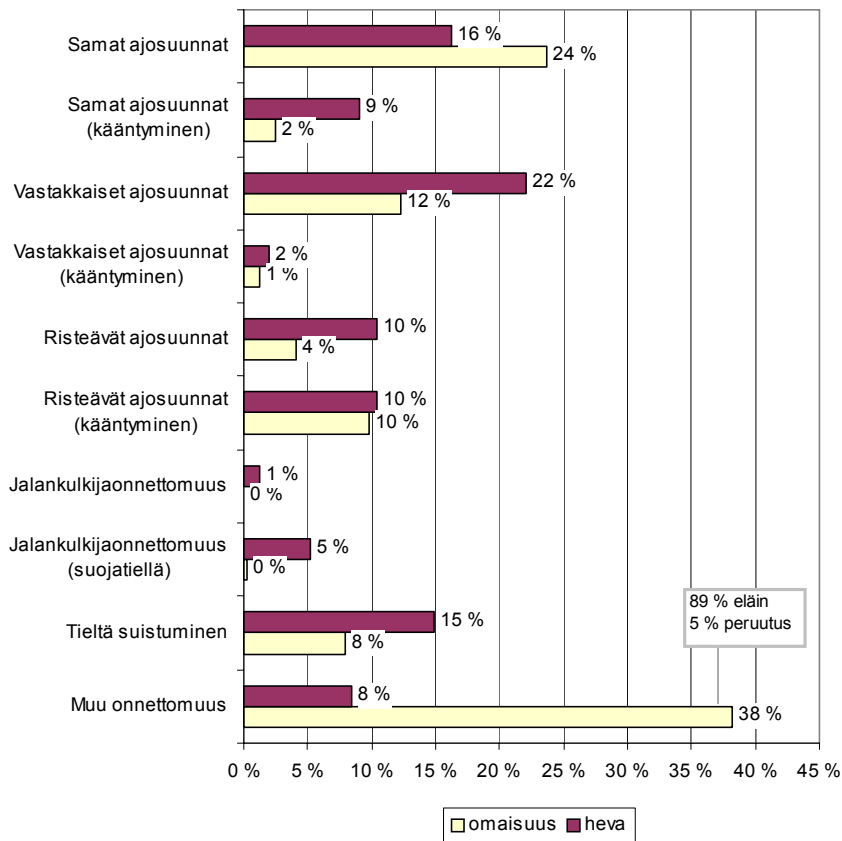
Tiehallinnosta saatujen yleisten teiden onnettomuustietojen mukaan yleisillä teillä sattui vuonna 2001 81 henkilövahinko-onnettomuutta (linja-auto yhtenä osallisena), joista 14 johti kuolemaan. Vuonna 2002 vastaavasti tapahtui 74 onnettomuutta ja niistä 8 johti jonkun osapuolen kuolemaan. Vuonna 2001 linja-auto oli osallisena 240 yleisten teiden omaisuusvahingossa ja vuonna 2002 248. Poliisin raportoimia omaisuusvahinkoja sattui yli kolminkertainen määrä.

Talvi on onnettomuuksien yleisintä aikaa. Lyhyen aineistoajankasarian vuoksi jäi tarkemmin tarkastelematta, onko yleisillä teillä enemmän painotusta talveen ja suhteessa vähemmän onnettomuuksia kesäisin (vrt. kuva 9 s. 27). Aikatauluperusteinen linja-autoliikenne hiljenee monin paikoin merkittävästi kesäksi ja on siten myös vähemmän alttiina onnettomuuksille.



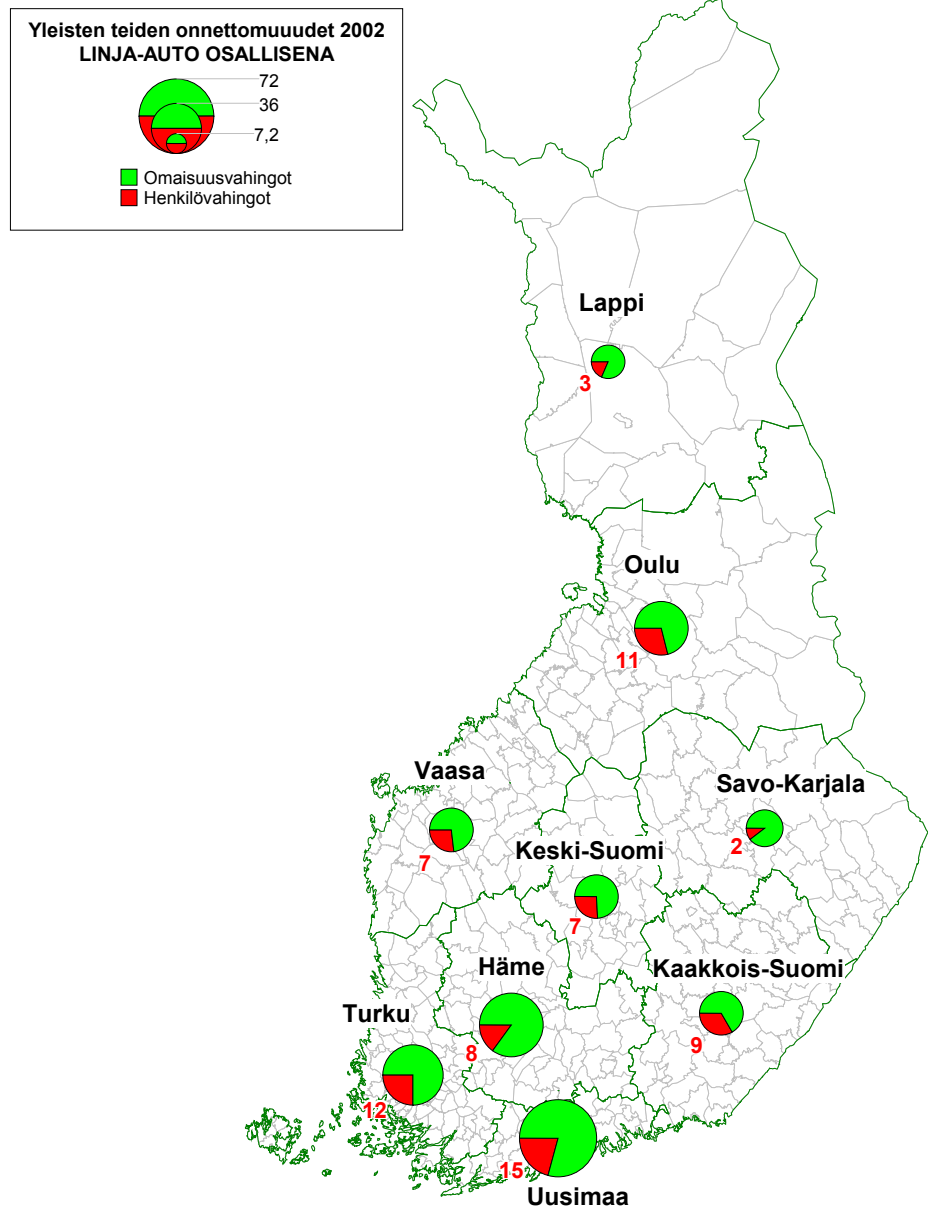
Kuva 10. Tapahtumakuukaudet yleisten teiden heva-onnettomuuksilla ja omaisuusvahingoilla (linja-auto mukana), vuosien 2001–2002 onnettomuudet

Henkilövahinko-onnettomuustyypeistä vastakkaiset ajosuunnat oli yleisin, tieltä suistumisia ja saman ajosuunnan onnettomuuksia oli lähes yhtä paljon. Useampia linja-automatkustajia loukkaantui yleisyysjärjestyksessä suistumisonnettomuuksissa, peräänajoissa ja suoralla kohtaamisessa.



Kuva 11. Vuosien 2001 ja 2002 yleisten teiden linja-auto-onnettomuuksien onnettomuustyyppi-jakauma

Tiehallinnon rekistereiden onnettomuudet ovat paikannettavissa tarkkaan tieosoitteeseen. Kuvassa 12 yleisten teiden onnettomuudet on esitetty tiepiiritarkkuudella. Uudellamaalla sekä linja-auto- että muu liikenne on vilkkainta muuhun maahan verrattuna.



Kuva 12. Vuosien 2002 yleisten teiden linja-auto-onnettomuudet tiepiireittäin

4 Kuolemaan johtaneet onnettomuudet

4.1 Otos

Tutkimusta varten koottiin onnettomuuksien tukintalautakuntien aineistosta tilastotietoja vuosina 1995–2001 kuolemaan johtaneista liikenneonnettomuuksista, joissa linja-auto oli osallisena. Vuoden 2002 onnettomuustietoja ei oltu vielä viety VALT:in rekisteriin.

Tilastotietojen syventämiseksi käytiin läpi myös varsinaisia tutkintaraportteja. Luettu aineisto käsitti 63 tutkintaselostusta vuosina 1995–2002 tapahtuneista moottoriajoneuvo-onnettomuuksista, joissa linja-auto oli yhtenä osapuolena. Vuosien 1995–2001 osalta tarkastellut kansiot kattoivat 85 % tutkimuksen kohteena olevista onnettomuuksista. Kevyen liikenteen onnettomuustietoutta syvennettiin lukemalla 40 tutkintaselostusta vuosien 1995–2002 kevyen liikenteen ja linja-autojen onnettomuuksista. Otos kattoi noin 90 % tutkimuksen kohteena olevista onnettomuuksista. Ulkopuolelle jäi 10 vuosien 1995–2001 tutkintaselostuskansiota. Kansioita jäi lukematta muun muassa siitä syystä, että ne olivat jonkin toisen tutkimuksen käytössä.

Ajoneuvosta poistuvat tai siihen nousevat matkustajat lasketaan kevyen liikenteen onnettomuuksiin. Osa erityisesti vanhemmista on tilastoitunut moottoriajoneuvossa kuolleiden onnettomuuksiin. Näin on saattanut käydä erityisesti ennen vuotta 1997, jolloin vasta koko maassa tutkittiin myös kaikki kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneet onnettomuudet.

Virallisten Tilastokeskuksen onnettomuustietojen mukaan vuosittain linja-auto on mukana noin 15 kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa. Kuolleiden lukumäärissä on jonkin verran eroja verrattuna virallisiin onnettomuustietoihin. Eroja lukuihin tulee erityisesti tapauksissa, joissa uhri kuolee yli kolmen päivän kuluttua onnettomuudesta. Tällöin tutkijalautakunta ottaa tapauksen tutkittavaksi vain harkinnan mukaan, koska osaa tiedoista ei saada enää luotettavasti kerättyä.

Taulukko 15. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet

	1995-2001	Vuotta kohti keskimäärin
Moottoriajoneuvo-onnettomuudet	62	8,9
Kevyen liikenteen onnettomuudet	41	5,9
<i>Yhteensä</i>	<i>103</i>	<i>14,7</i>
<i>Tilastokeskuksen tilastojen mukaan kuolemaan johtaneita</i>	<i>124</i>	<i>17,7</i>

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia kuvaava numeerinen aineisto kattaa onnettomuudet vuosina 1995–2001. Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 60 % oli moottoriajoneuvo-onnettomuuksia ja 40 % onnettomuuksia kevyen liikenteen kanssa.

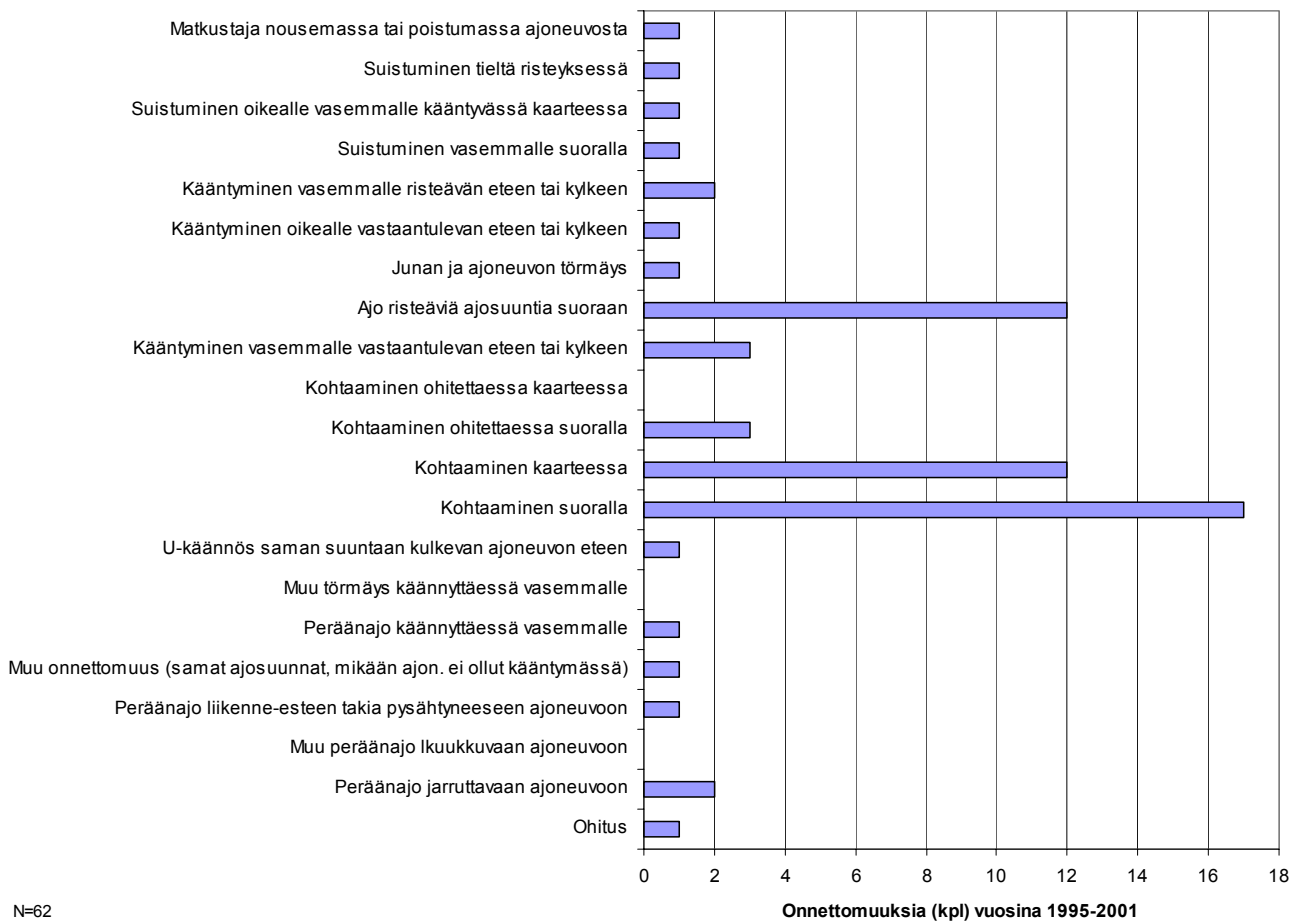
4.2 Moottoriajoneuvo-onnettomuudet, joissa linja-auto osallisena

4.2.1 Tietoa onnettomuuksista

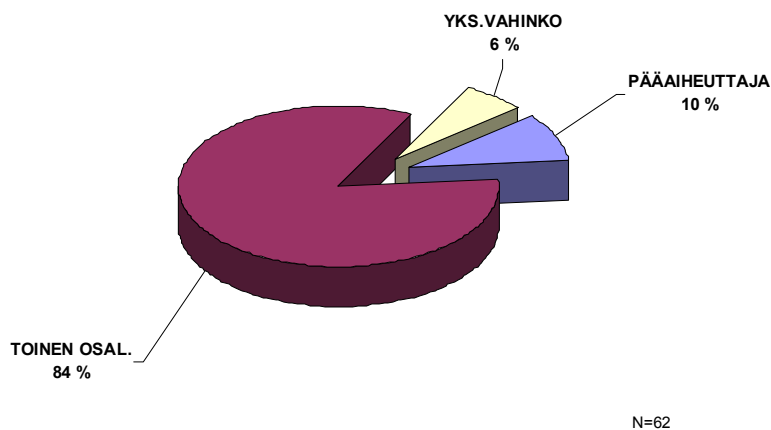
Linja-auton joutuessa kuolemaan johtavaan onnettomuuteen onnettomuus on yleisimmin kohtaamisonnettomuus. Vuosina 1995–2001 tällaisia onnettomuuksia oli 32 kpl eli noin puolet. Yleisiä ovat myös risteysonnettomuudet, joissa osapuolet ovat menossa omia risteäviä suuntiaan suoraan tai kun toinen osapuoli kääntyy toisen eteen tai kylkeen. Linja-auto oli mukana 16 risteysonnettomuudessa vuosina 1995–2001.

Linja-auton kanssa onnettomuudessa on yleisimmin henkilöauto (77 %). Yksittäisvahinkoja (linja-auton tieltä suistuminen tai matkustajan kuoleminen linja-autoon noustessa tai poistuessa) oli vuosien 1995–2001 kuolemaan johtaneista onnettomuuksista neljä.

Onnettomuuksissa pääaiheuttaja on yleisimmin henkilöauto. Onnettomuustutkinnassa käytetty osallisuusluokittelu (pääaiheuttaja, toinen osallinen, kolmas osallinen jne.) ei ota kantaa syyllisyyskysymyksiin, mutta pääaiheuttajaksi katsotaan se osapuoli, jonka toiminnan tuloksena onnettomuus pääasiassa aiheutui.



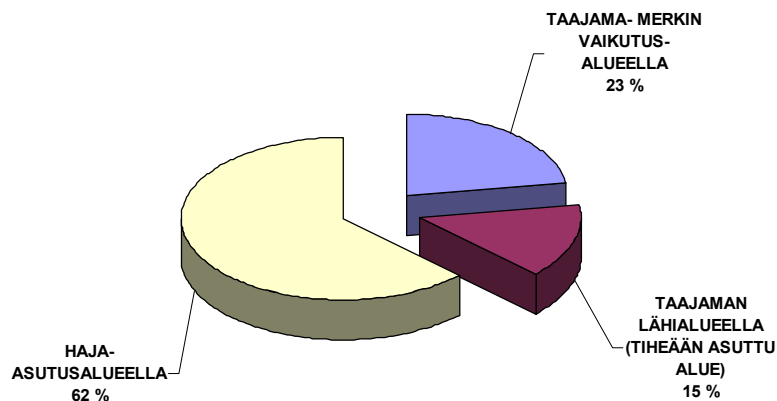
Kuva 13. Onnettomuustyyppit vuosina 1995–2001 kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, joissa linja-auto on yhtenä osapuolena



Kuva 14. Linja-auton osallisuus vuosina 1995–2001 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa

Kuolemaan johtaneet onnettomuudet tapahtuvat yleisimmin yleisillä teillä taajamien ja tiheästi asuttujen alueiden ulkopuolella. Tutkintaselostusotantaan kuuluneista 63 tarkemmin tutkitusta tapauksesta 26

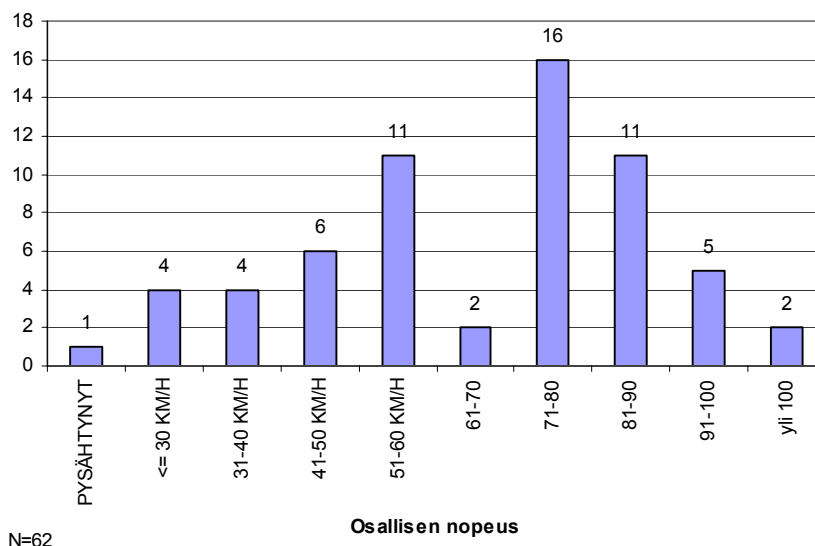
tapahtui valtatiellä, 9 kantatiellä ja 9 maantiellä (mt) eli yhteensä 69 % yleisellä tiellä.



N=62

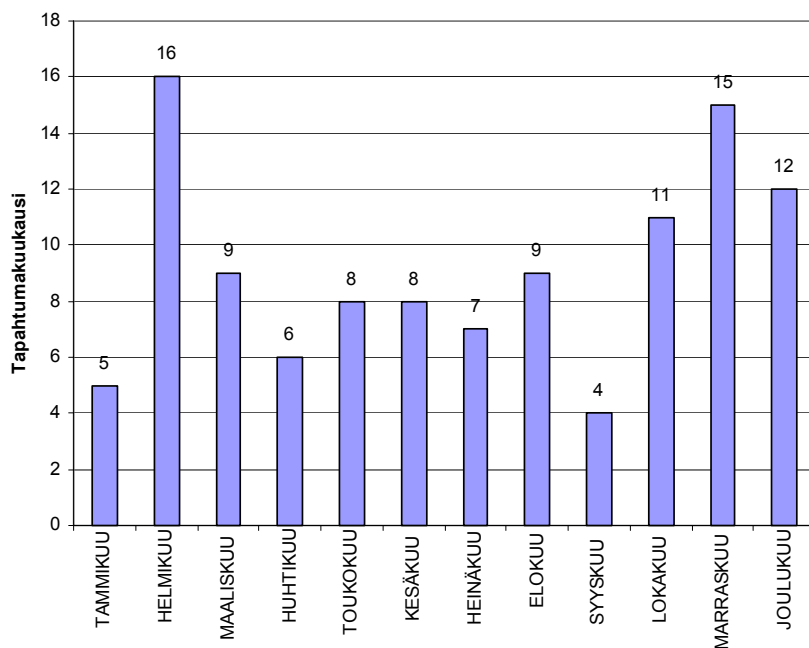
Kuva 15. Tapahtumapaikka vuosien 1995–2001 kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, joissa linja-auto oli osallisena

Vuosien 1995–2001 kuolemaan johtaneissa linja-auto-onnettomuuksissa linja-auton törmäysnopeus oli yli 60 km/h 58 %:ssa tapauksista. 80 km/h tai suuremmalla nopeudella linja-auto ajoi 48 %:ssa tapauksista. Kahdessa tapauksessa linja-autolla oli varmuudella ylinopeutta (105 km/h).



N=62

Kuva 16. Linja-auto-osapuolen nopeus vuosina 1995–2001 kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa



N=62

Kuva 17. Tapahtumakuukausi vuosina 1995-2001 kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, joissa linja-auto oli yhtenä osallisena

4.2.2 Kuolleet ja loukkaantuneet

Läpikäytyissä 63 moottoriajoneuvo-onnettomuustapauksessa kuoli yhteensä 77 henkilöä, joista 9 oli linja-autonkuljettaja tai matkustaja. Tutkituista onnettomuustapauksista 89 % johti muiden ajoneuvo-osapuolien kuljettajan tai matkustajan kuolemaan. Onnettomuuksista 13 % johti linja-auton matkustajan ja/tai kuljettajan kuolemaan eli moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa linja-auton kuljettajalle ja matkustajille käy harvoin niin vakavasti kuin toiselle onnettomuuden osapuolelle. (Molemmat prosenttiluvut sisältävät yhden onnettomuuden, jossa kuoli sekä linja-autossa olijoita että muita osapuolia). Onnettomuustapahtumista neljäsosista (22 %) loukkaantui linja-auton kuljettaja ja/tai matkustaja. Loukkaantuneita oli yhteensä 54–60.

Kun törmäys sattuu linja-auton etuosaan, vamma tai kuolema voi aiheutua kuljettajan ja etummaisten matkustajien jäämisestä puristuksiin linja-auton sisään työntyviin etuosiin. Kuljettaja ja ensimmäisillä riveillä istuvat matkustajat voivat pudota penkeiltään, pauskautua linja-auton kojelautaa tai tuulilasia kohden tai pudota ovisyvennykseen. Taaempaan matkustamossa matkustajat voivat saada vammoja iskeytyemisestä edellä olevaa penkkiä tai muita sisäosia vasten tai pudotessaan penkiltä. Ruhjeita syntyy erityisesti iskun vastaanottaviin ruumiinosiin kuten jalkoihin, käsiin ja päähän.

Kun linja-auto kallistuu ja kaatuu on vaarana, että seuraukset ovat vakavampia. Matkustajat voivat iskeytyä vasten sisäosia, sinkoutua

ikkunasta ja jäädä puristuksiin kaatuvan linja-auton ikkuna- tai kattopalkin alle.

4.2.3 Mahdollisuudet lieventää vammoja tai estää kuolemia linja-autojen turvavöillä

Suurimmassa osassa tarkasteltuja moottoriajoneuvo-onnettomuuksia on linja-autossa selvitty ilman kuolonuhreja ja loukkaantuneita.

Loukkaantumis- ja kuolemantapauksissa on voitu arvioida, että voidaan käytöllä olisi välttytty kuolemalta tai lievennetty vammoja. Taulukkoon on koottu yhteenveto tarkasteltujen 63 onnettomuustapausten arvioista. Näiden mukaan kaksi linja-automatkustajaa olisi pelastunut kuolemalta. Viiden kuolleen kohdalla törmäysvoimat ja ajoneuvon vauriot muuten ovat olleet niin voimakkaita, että turvavöillä ei olisi ollut merkitystä. Arviolta yli 20 henkilön vammoja olisi kyetty lieventämään tai välttämään käyttämällä turvavöitä.

Taulukko 16. Tarkastelu arvioidusta turvavöiden vaikutuksesta loukkaantuneiden ja kuolleiden linja-autokuljettajien ja matkustajien osalta (63 onnettomuustapausta, joissa 9 kuollutta kuljettajaa tai matkustajaa ja yli 50 loukkaantunutta matkustajaa)

	Kuolemantapaukset	Loukkaantumistapaukset
Olisi pelastanut kuolemalta	2 matkustajaa	
Ei olisi pelastanut kuolemalta/ ei merkitystä	3 kuljettajaa 2 matkustajaa	
Olisi lieventänyt tai estänyt vammoja		21 matkustajaa * 1 kuljettaja
Kuollut sairaskohtaukseen	2 kuljettajaa	
Kuollut/loukkaantunut yksittäisonnettomuudessa, linja-auto ei liiku, matkustaja poistumassa tai nousemassa autoon	-	1 matkustaja
Ei arviota **		2 kuljettajaa N loukkaantunutta matkustajaa

* ainakin yhdessä tapauksessa istuin oli varustettu turvavöillä, mutta ei ollut käytössä

** turvallisuusehdotuksissa voi kuitenkin olla maininta linja-auton turvavöistä

Useissa tutkintaraporteissa ehdotetaan turvallisuuden parantamiseksi linja-autojen varustamista turvavöillä tai niiden käytön lisäämistä ja käyttöpakon asettamista. Uusi direktiivi määrääkin turvavöiden käytön pakolliseksi (ks. kpl 7.3).

Lastenvaunujen turvallisen kiinnittämisen kehittäminen on mainittu yhdessä tutkijalautakunnan raportissa.

4.2.4 Kuvauksia onnettomuuksiin johtaneista tekijöistä

Yhden kuolemaan johtaneen onnettomuuden riskitekijöitä olivat linja-auton kuljettajan huono näköyhteys peilien kautta ovisyvennykseen varsinkin linja-auton ollessa täynnä matkustajia ja se, että linja-autojen ovien automaatiikka mahdollistaa ovien sulkeutumisen ja auton liikkeelle lähtemisen vaikka esimerkiksi matkustajan ranne olisi jäänyt oven väliin.

Kahdessa tapauksessa toisen osapuolen puutteellisiin havaintoihin myötävaikutti vaikeasti talviolosuhteissa havaittavissa oleva linja-auton väri. Yhdessä tapauksessa linja-auton jarrujen huono teho erityisesti etuakselilla lisäsi jarrutusmatkaa. Linja-auton jarrujen teho (kuorma -%) oli heikentynyt noin 36% edellisen vuosikatsastuksen arvosta ja se oli 23 % alle katsastuksen hyväksymisrajan. Tämä ei kuitenkaan ollut varsinainen onnettomuuden syy, vaan henkilöauton virheellinen toiminta.

Vaikka linja-auton matkustajat ja kuljettajat selviäisivätkin varsinaisesta törmäyksestä, vaara voi aiheutua linja-auton rikkoontuessa niin, että kuljettaja menettää ajohallinnan (esimerkiksi ohjausvaihteen, etuakseliston ja sähkölaitteiden rikkoonnutta).

Yksi onnettomuus johtui linja-auton kuljettajan nukahtamisesta. Tapahtumaa edelsi valvomista ja pitkäkestoista ajamista.

Eräässä tapauksessa linja-auto hidasti vauhtiaan hitaasti ennalta arvaamattomassa paikassa ja on mahdollista, etteivät jarruvalot ole ainakaan monesti palaneet ennen pysähtymistä. Linja-auton kuljettaja ei ennakoanut takaa tulleen kyvyttömyyttä havaita linja-auton pysähtymistä. Vaaratilanteen synnyttyä takaa tulleella kuljettajalla ei ollut mahdollista estää törmäystä. Tarkkailemalla enemmän takaa tulevaa liikennettä linja-auto olisi ehkä ollut mahdollista varoitusvilkkuja käyttäen ja jarruvaloja vilkuttaen herättää takana tulija.

Havaintovirheeksi mainittiin tilanne, jossa linja-auton kuljettajalla oli näkemäolosuhteiden puolesta mahdollisuudet nähdä lähestyvä henkilöauto ajoissa kyetäkseen varautumaan sen ajovirheeseen. Linja-autonkuljettaja arveli auton jääneen lähestymisvaiheessa autonsa vasemman peilin taakse näkymättömiin. Henkilöauton kuljettaja lähestyi risteystä suurella ajonopeudella. Lisäksi mainitaan, että peltoaukeilla sijaitsevilla hyvänäkemäisissä risteyksissä tällainen vaarallinen ajotapa on usein varsin yleistä.

Linja-auton kuljettaja (tai minkä tahansa ajoneuvon kuljettaja) saattaa keskittyä seuraamaan kauempana olevia tilanteita ja lähempänä oleva tapahtuma saattaa jäädä huomiotta.

Tilannenopeuden olisi selostusten mukaan ollut syytä olla linja-auto-osapuolellakin useammassa tapauksessa pienempi. Keli- ja liikenneolosuhteet tulisi huomioida. Yhdessä tapauksessa todetaan, että

ajonopeus oli suuri keliin verrattuna, linja-auto ei kyennyt pysähtymään näkyvällä tien osalla.

Onnettomuuteen johti myös tilanne, jossa linja-autonkuljettajalla oli lievä kiire aikataulun vuoksi ja hänen käyttämänsä ajonopeus oli liian suuri. Hälisevä lapsijoukko häiritsi keskittymistä ajoon. Likaiset/lumiset edellä ajaneen takavalaisimet vaikeuttivat valojen näkymistä ja edesauttoivat virheellistä toimintaa.

Eräässä tapauksessa huono ajokeli ja liian suuri ajonopeus, ajokeliin sopimaton rengas sekä kadun luonteeseen nähden jyrkkä kaarre alamäessä aiheuttivat linja-auton ajautumisen vastaantulevan kaistalle ja yhteentörmäyksen henkilöauton kanssa. Toisessa tapauksessa oli myös kiperä kaarre, joka oli vielä linja-auton käyttämällä kaistalla ulkokaarteiden puolella kalteva. Lisäksi kaarteessa oli mustaa jätää. Linja-auto suistui tieltä. Lisäksi linja-autolla oli keliin nähden sopimattomat, melko kuluneet joskin lainmukaiset renkaat ja olosuhteisiin nähden väärä tilannenopeus.

Muutamassa tapauksessa ei mainita nopeutta, mutta huono keli todetaan tärkeimmäksi riskitekijäksi. Linja-auto ei esimerkiksi mahtunut leveämmän akselivälinsä vuoksi paksun sohjon peittämiin tienpinnan ajouriin. Se joutui ajamaan osittain toinen pyörä sohjossa, vasemmalta puhaltanut erittäin voimakas sivutuuli sekä tasapainoisen ajoneuvon kevyt keula aiheuttivat yllättävän pidon menetyksen. Toisessa tapauksessa liukkaus ja tien kunnan äkillinen huononeminen (selkeä raja/urakka-alueen raja?) sekä heikohko näkyvyys, jota pimeys vielä haittasi johtivat ensimmäisen osapuolen (ei linja-auto) käsittelyvirheeseen ja ajohallinnan menettämiseen.

Ainakin kahdessa tapauksessa linja-autolla oli ylinopeutta, mutta sillä ei todettu onnettomuuden kannalta olleen olennaista merkitystä. Ylinopeus vähentää kuitenkin toiminta-aikoja ja edesauttaa vastapuolen arviointivirheitä. Lisäksi törmäysvoima kasvaa nopeuden kasvaessa.

Nopeudesta/kiihtyvyydestä olisi toisaalta erityisesti kaupunkiolosuhteissa hyötyä. Yhdessä selostuksessa on todettu, että linja-autojen huono kiihtyvyys pienentää vilkasliikenteisissä liittymissä turvallisuusmarginaaleja.

Kaksi kuljettajan kuolemaa aiheutui sairaskohtauksesta.

4.2.5 Linja-auton vauriot

Kohtaamisonnettomuuksissa ja risteämisonnettomuuksissa linja-auto vaurioituu yleisimmin vasemmasta etukulmastaan tai koko etuosastaan. Onnettomuuksissa, joissa törmäysvoimat ovat suurimmat, linja-auton istuimet voivat siirtyä tai irrota, kylkiin voi tulla painaumuksia sekä tukipilareita ja rakenteita saattaa murskautua. Kyljelleen kaatuminen aiheuttaa peltivaurioita, painaumuksia, ikkunoiden särkymistä ja ikkuna-

palkkien vääntymistä. Linja-auton etuosassa olevat laitteistot kuten esimerkiksi polttoainesäiliö, sähkökeskus sekä akkukotelo voivat vaurioitua etuosaan kohdistuvassa törmäyksessä.

Kevyempänä ja matalampana onnettomuusosapuolena henkilöauto vaurioituu linja-autoon törmätessään pahemmin. Tutkijalautakuntien raporteissa on kiinnitetty huomiota muun muassa linja-autojen etuosien kehittämiseen törmäysvaikutuksen lieventämiseksi toisen moottoriajoneuvo-osapuolen kannalta. Toisaalta etuosan tulisi suojata törmäyksessä linja-auton rakenteita ja laitteistoja, jotta muun muassa ohjattavuus säilyisi.

Linja-auton vaurioita kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa on kuvattu tarkemmin liitteissä 6 ja 7.

4.2.6 Tutkijalautakuntien moottoriajoneuvotapauksissa kirjaamia esityksiä liikenneturvallisuuden parantamiseksi

Tutkijalautakunnat antavat tutkintaselostuksissa suosituksia sekä paikallisiin asioihin että tehden ehdotuksia koko järjestelmän kehittämiseksi yhä enemmän kokonaisuutena. Paikalliset ehdotukset esimerkiksi liikennejärjestelyjen tai tiekohdan muuttamiseksi toteutuvat helpommin, sillä tutkinnassa on suora yhteys muun muassa tienpitäjään. Muu kehittäminen on hitaampaa useiden organisaatioiden välistä yhteistoimintaa ja vaatii usein lainsäädännön muutoksia. Tutkijalautakunnat antavat lausuntoja lainkäsitelyprosesseissa ja vaikuttavat jatkamalla tietoa erilaisille sidosryhmille.

Tutkijalautakuntien raporteissa on linja-autoliikenteen osalta annettu suosituksia ajoneuvojen renkaista, näkyvyydestä oville, jarruista, jarruvaloista, matkustamon korkeuseroista ja korin suojavaikutuksesta matkustajille. Linja-autojen keularakenteiden tulisi suojata linja-auton laitteistoja törmäyksessä ja toisaalta lieventää vastapuolen törmäystä.

Kuljettajan ja liikennöitsijän osalta huomiota on kiinnitetty väsymykseen, ennakointiin, kelin mukaiseen nopeuteen, aikataulujen suunnitteluun, toistuvien liikenneerikkomusten seuraamusjärjestelmien tarpeeseen ja liikennöitsijöiden omaan seurantaan.

Pysäkkien liukkaudentorjuntaa on ehdotettu parannettavaksi.

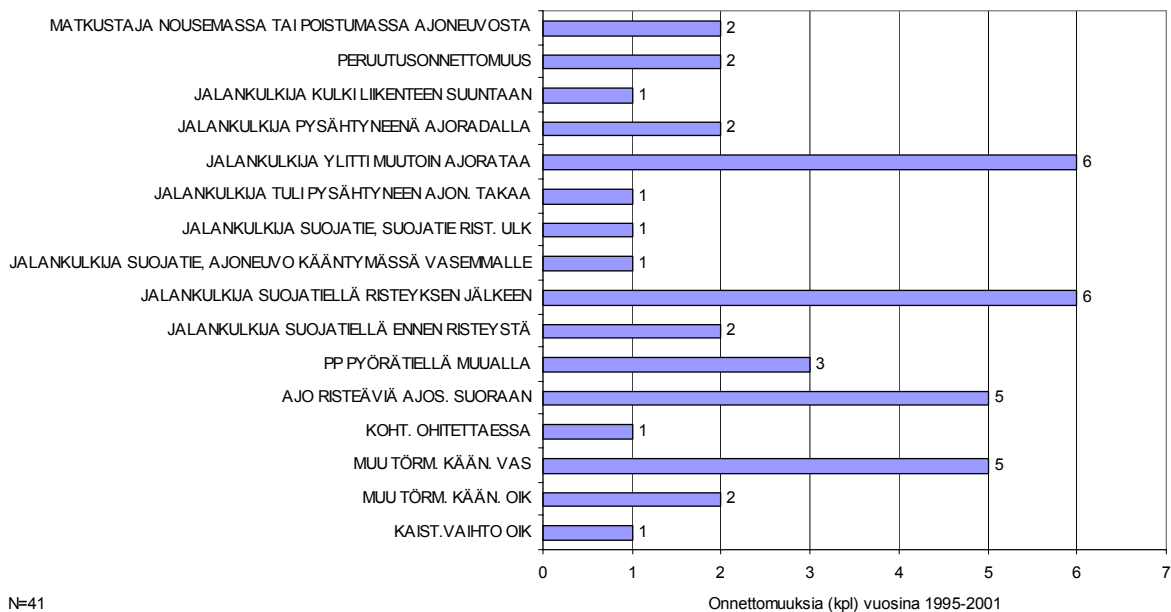
Taulukko 17. Suosituksia liikenneturvallisuuden parantamiseksi

Kalusto
Erityisesti paikallisliikenteessä käytettävien linja-autojen huolloissa tulisi kiinnittää erityistä huomiota jarrujen heikkenemistai-pumuksiin keveiden jarrutusten seurauksena.
Kehitettävä paremman pitokyvyn omaavia rengastyyppejä etupyöriin. Kyseisen autotyypin painojakaumaa muutettava (neoplan jetliner)
Nastarenkaat myös linja-autoihin.
Linja-auton takaosaan lisäjarruvalot lähelle tien pintaa.
Kuljettajalla pitäisi olla kameravalvonta, jolla varmistetaan matkustajien pääseminen turvallisesti ulos keski- ja takaovesta. Kuljettajalle pitäisi tulla äänimerkki ja linja-auton ei pitäisi päästä liikkeelle, jos ovien välissä on jotakin.
Paikallisliikenteeseen tarkoitettujen linja-autojen matkustajatilat tulisi rakentaa siten, että lattiapintoihin ei muodostu korkeuseroja mm. ovien ja käytävien kohdalle ja että istuin- ja läheisyydessä olevien lattiatasojen korkeuserot jäävät mahd. pieniksi.
Linja-autojen seinärakenteita tulee kehittää edelleen suojaamaan matkustajia sivulle tulevissa törmäyksissä.
Linja-auton korirakenne tulisi kehittää vahvemmaksi kestävämmän raskaan kaluston törmäyksiä.
Linja-auton istuimien kiinnityksiä tulisi kehittää siihen suuntaan, etteivät kaikki irtoa yhden kiinnityspisteen vaurioituttua.
Turvaöin varustettujen penkkien selkänojen lukitus varmistettava, kuten kaikkien penkkien
Linja-autojen keularakenteen kehittäminen alle syöksymisten estämiseksi. Puskurirakenteen kehittäminen/etuosan törmäysvyöhykkeiden kehittäminen (useita mainintoja)
Linja-autojen paineilma- ja ohjauslaitteet tulisi paremmin suojata rakenteellisesti. Linja-auton polttoainesäiliö sekä ohjausvaihte tulisi suojata paremmin törmäystilanteiden varalta. Sähkölaitteet esim. akseleiden väliin siten, että niiden vaurioitumistodennäköisyys olisi mahdollisimman pieni edestä tai sivuilta tulevien törmäysten varasta. Toinen vaihtoehto on rakentaa jonkinlainen varajärjestelmä täydellisen sähköjärjestelmän rikkoutumisen varalta. Auto voisi jäädä ohjattavaan kuntoon. Pimeällä sähköjen pois jääminen erittäin vaarallista, jos ei ajovaloja
Linja-autojen sivupeilien kehittäminen. Suurien sivupeilien näkemähaitta on poistettava teknisen parannuksen avulla.
Paikallisliikenteeseen tarkoitettujen linja-autojen matkustajatilat tulisi rakentaa siten, että lattiapintoihin ei muodostu korkeuseroja mm. ovien ja käytävien kohdalle ja että istuin- ja läheisyydessä olevien lattiatasojen korkeuserot jäävät mahd. pieniksi.
Matkustajat
lääkkäiden matkustajien tulisi poistua linja-auton etuovesta, jolloin kuljettaja voi valvoa heidän pääsevän turvallisesti ulos linja-autosta.
Tiestö
Linja-auton pysäkin liukkauden torjuntaa tulisi parantaa.
Katuverkon ja linja-autopysäkkien hiekoituksen tehostaminen.
Kuljettaja
Kuljettajan pyrkiessä lisäämään liikenteen sujuvuutta on muistettava ottaa kokonaistilanne huomioon. Varoitusviikkuja voitaisiin käyttää nykyistä enemmän varoittamaan takaa tulevia poikkeuksellista pysähtymistä.
Kuljettajan tulisi pidättäytyä ajamasta tuntiensa terveydentilansa huonontuneen tai olonsa väsyneeksi.
Kuljettajien tunnistettava väsymys, pidettävä riittävästi taukoja. Pitkille matkoille vähintään kaksi kuljettajaa ja matkat suunniteltava siten että riittävästi lepotaukoja. Raskaiden ajoneuvojen kuljettajien tulisi paremmin ottaa vallitseva keli huomioon ja soviittaa ajonopeutensa sitä vastaavaksi.
Virheiden ennakointi. Liikennevalistuksessa on tiedotettava että onnettomuudet aiheutuvat hyvin usein toisen osapuolen huomiointi- tai ajo- tai ennättämisarviovirheistä ja jokaisen pitäisi pyrkiä ennakoidaan ja varomaan omalla ajotavallaan näitä tilanteita.
Tiedotusta ajotavan soveltamisesta kelin mukaiseksi lisätä. Nopeusrajoituksen mukainen nopeus ei ole turvallinen, kun keli on huono.
Lisätään valistusta huonon ajokelin vaaroista ammattikuljettajien keskuudessa ja valistetaan oikean rengastyypin valinnan merkityksestä.
Valistusta tehostettava väsyneenä ajamisen vaarallisuudesta.
Valistuksessa tulisi korostaa tauolla nautitun lyhyehkönkin unen vaikutusta kuljettajan vireystilaan.
Tiedotusta renkaiden vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen lisätä.
Aikataulut laadittava niin, että ylinopeutta ei tarvitse ajaa eikä jouduta kiiirehtimään liikenneturvallisuuden kustannuksella (useita mainintoja). Aikataulujen kireys saattaa aiheuttaa kiireisen ajotavan, jolloin ei huomioida tarpeeksi matkustajien poistumista linja-autosta.
Ennakoivan ajon kurssi ammattiautoilijoille.
Linja-auton kuljettajan koulutuksessa tulisi harjoitella toimimista hätätilanteessa.
Linja-auton kuljettajien säännölliset työnantajan toimesta järjestettävät terveystarkastukset. Kaikilla suurillakaan työnantajalla ei ole kuljettajien yleistä terveystarkastustoimintaa.
Linja-autojen reitit tulee järjestää siten, että liikkuminen ei edellytä riskinottoa ja toisen väistämiseen luottamista esim. risteystilanteissa. (liittyi paikallisliikennetapaukseen)
Linja-auton nopeuksien seuraamisen myös liikennöitsijän toimesta liikenneturvallisuuden ylläpitämiseksi
Toistuvien liikenneonnettomuuksien seuraamusjärjestelmä erityisesti ammattikuljettajien kohdalla tulee kehittää edelleen.

4.3 Kevyen liikenteen onnettomuudet, joissa linja-auto osallisena

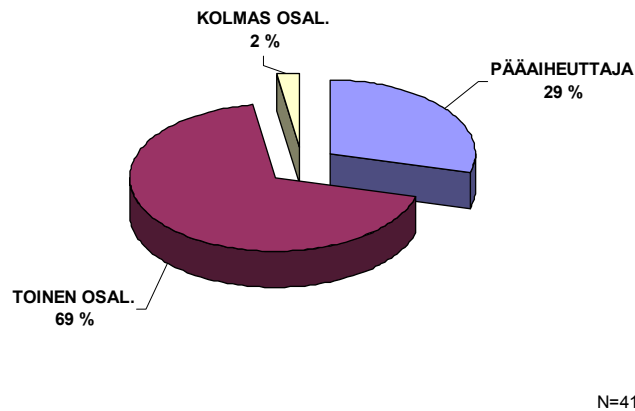
4.3.1 Tietoa onnettomuuksista

Vuosien 1995–2001 onnettomuuksissa oli 41 kuolemaan johtanutta kevyen liikenteen onnettomuutta. Muita hieman yleisimmiksi onnettomuustyypeiksi voidaan tarkasteluaineiston perusteella lukea jalankulkijan ajoradan ylitys suojatien ulkopuolella, jalankulkija ylittämässä katua risteuksen toisella puolella olevaa suojatietä, ajo risteuksen läpi sekä törmäykset muissa käännöksissä vasemmalle, esimerkiksi kun pyöräilijä lähtee kaartamaan vasemmalle vaihtaakseen esim. ajoradan puolta. Suojatiehen liittyy yli neljännes onnettomuuksista. Peruutusonnettomuuksissa kuoli kaksi, samoin autosta poistuttaessa tai sinne noustaessa.

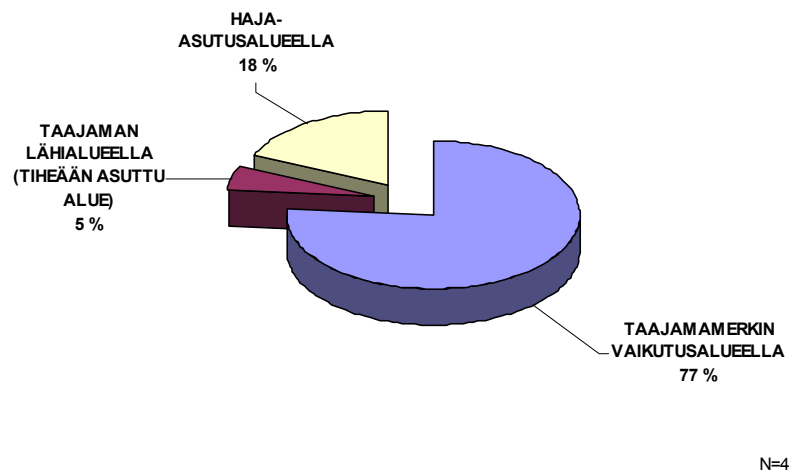


Kuva 18. Onnettomuustyyppit vuosina 1995-2001 kuolemaan johtaneissa kevyen liikenteen ja linja-autojen onnettomuuksissa

Onnettomuuksista 59 % sattui jalankulkijan ja 41 % polkupyöräilijän kanssa. Linja-auto oli suurimmassa osassa tapauksista toinen osallinen ja pääosallisena 29 %:ssa tapauksista eli suhteellisesti useammin verrattuna linja-autoille sattuneisiin kuolemaan johtaneisiin moottoriliikenneonnettomuuksiin vuosina 1995–2001. Onnettomuustutkinnassa käytetty osallisuusjärjestys ei ota kantaa syyllisyyskysymyksiin, mutta pääaiheuttajaksi katsotaan se osapuoli, jonka toiminnan tuloksena onnettomuus pääasiassa aiheutui. Kevyen liikenteen osapuoli on pääaiheuttajana 67 % tapauksista. Onnettomuuksista 77 % tapahtuu taajamamerkin vaikutusalueella.

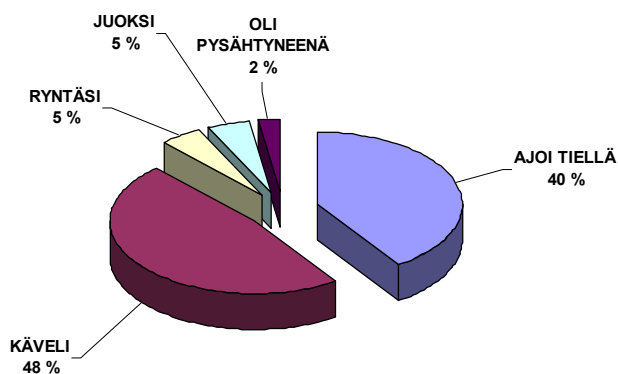


Kuva 19. Linja-auton osallisuus vuosina 1995–2001 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa



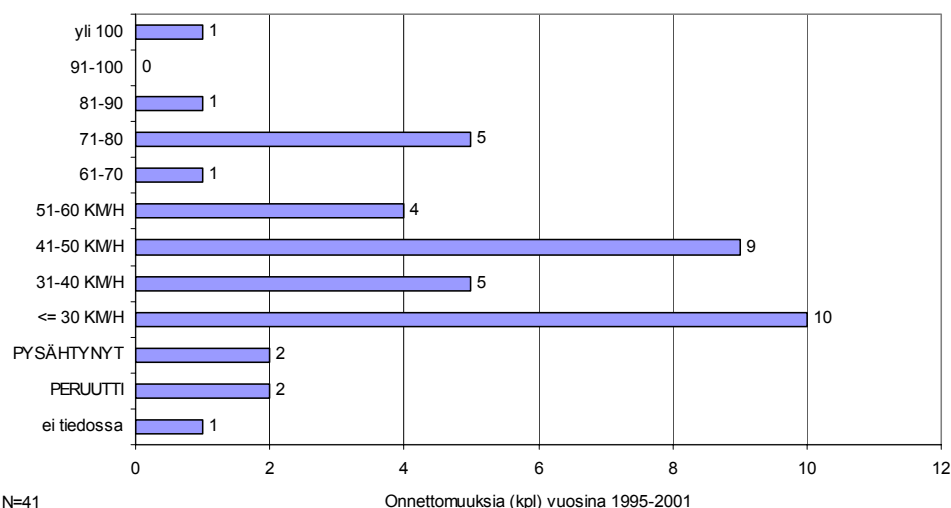
Kuva 20. Tapahtumapaikka vuosina 1995–2001 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa

Onnettomuudet tapahtuvat ilmeisimmin jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden liikkuaessa ”normaalia” vauhtia ja vain harvoin esimerkiksi juosten tai rynnäten. Linja-auton nopeus on suurimmassa osassa tapauksista alle 50 km/h. Kuolleista kevyen liikenteen osapuolista noin neljännes (24 %) oli alkoholin vaikutuksen alaisena.



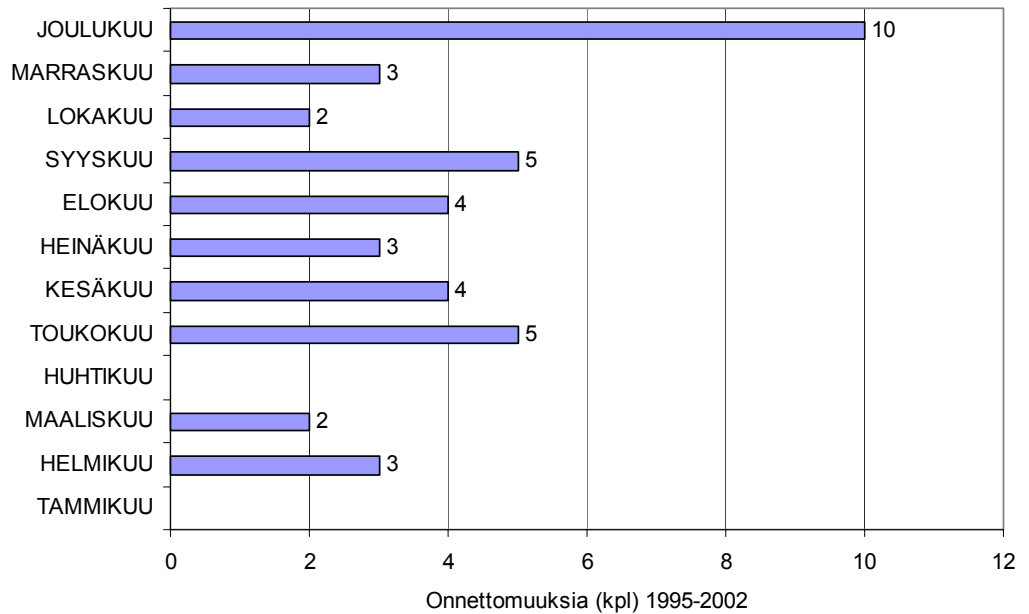
Kuva 21.

Kevyen liikenteen osapuolen ”vauhti” 1995–2001 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa kevyen liikenteen ja linja-auton onnettomuuksissa



Kuva 22. Linja-auton nopeus vuosina 1995–2001 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa kevyen liikenteen ja linja-auton onnettomuuksissa

Seuraavassa kuvassa on esitetty onnettomuuksien tapahtumakuukaudet. Vuoden 1997 joulukuussa tapahtui viisi onnettomuutta ja 2001 neljä onnettomuutta, jotka nostavat joulukuun tämän otoksen sykkimäiseksi kevyen liikenteen onnettomuuskuukaudeksi.



Kuva 23. Tapahtumakuukausi vuosina 1995–2001 kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, joissa linja-auto oli yhtenä osallisena

4.3.2 Kuolleet ja loukkaantuneet

Jalankulkijan tai pyöräilijän kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa vuosina 1995–2001 linja-auton matkustajat ja kuljettajat selvisivät vammoitta. Kuolleiden polkupyöräilijöiden ja jalankulkijoiden yleisenä kuolinsyynä olivat kallo- ja aivovammat, jotka aiheutuvat iskeytymisestä linja-autoa vasten ja mahdollisesti vielä iskeytymisestä maahan. Muita vammoja olivat kylkiluiden murtumat ja rintakehän vammat. Uhri voi jäädä linja-auton yliajamaksi ja raahautua sen mukana. Suurilla nopeuksilla uhri voi paiskautua pitkiäkin matkoja. Voi syntyä muitakin vakavia vammoja kuten sisä-elinten repeämisiä.

4.3.3 Kuvauksia onnettomuuksiin johtaneista tekijöistä

Kahdessa kuolemantapauksessa linja-auto oli peruuttamassa. Toisessa kyse oli piha-alueesta, jonka ympäristö oli jäsentymätön ja erottumaton ajoväylästä puutteellinen. Lisäksi jalankulkijat ohjautuvat kohdassa käyttämään väärää reittiä. Toisessa tapauksessa peruuttaminen tapahtui vilkasliikenteisellä maantiellä. Ilman peruutusta onnettomuudelta olisi välttytty. Reitin hankalat pysäkkijärjestelyt edellyttivät takaisinpäin palaamista.

Yhdessä kuolintapauksessa oven turvalaite ei toiminut. Vahinko olisi normaalilla turvalaitteen toimimisella estynyt. Linja-auton sisäpeilijärjestelmä ei ollut riittävä hitaasti poistuvan matkustajan havaitsemiseen. Toisessa tapauksessa kuljettaja ei nähnyt ovisyvennyksiin riittävän hyvin havaitakseen oven väliin jääneen laukun. Tutkin-

taselostuksissa on todettu, että vahinko olisi estynyt, jos ovesa olisi tuntoreuna, joka havaitsisi oven väliin jäävän käden ja siten estäisi oven kiinnimenon. Tutkintaraportissa todetaan, että matalalattiabussit poistavat tämäntapaiset vahingot, koska niistä myös huonosti liikkuvat matkustajat pääsevät poistumaan helpommin kuin nykyisistä busseista.

Kahdessa tapauksessa kuljettaja ajoi selkeästi ylinopeutta. Normaali nopeudella onnettomuus olisi estynyt tai todennäköisesti olisi selvitty loukkaantumisella. Yhdessä tapauksessa ylinopeus esti vaaratilanteen havaitsemisen aiemmin. Kuljettaja ajoi myös vaihtuviin valoihin. Onnettomuudelta oltaisiin saatettu välttyä.

Eräässä esimerkkitapauksessa tilannenopeus oli liian suuri (yli rajoituksen). Vahinko olisi voinut estyä alhaisemmalla nopeudella ja kuljettajan paremmalla suojatien huomioimisella. Toisessa esimerkkitapauksessa oli myös ylinopeutta, mutta rajoituksen mukainenkaan nopeus ei todennäköisesti olisi pelastanut jalankulkijaa, joka lähti ylittämään tietä huomaamatta linja-autoa. Onnettomuuksien joukossa on myös kuljettajan havaintovirheestä ja punaisia päin ajamisesta aiheutunut jalankulkijan kuolema.

Yhdessä onnettomuustapauksessa keli esti tehokkaan jarrutuksen, mikä pahensi vahingon seurauksia. Tapauksessa polkupyöräilijä kuitenkin toimi sääntöjen vastaisesti.

Yksi onnettomuustapaus johtui monien muiden tekijöiden lisäksi linja-autonkuljettajan huomion kiinnittymisestä risteävään ajoneuvo-liikenteeseen, eikä kevyen liikenteen mahdollisiin kulkijoihin.

4.3.4 Vauriot linja-autolle

Linja-auto säilyi vaurioitta yli neljäsosassa tarkastelluista tapauksista. Muutoin onnettomuus näkyi pieninä naarmuina tai painumina ja vaurioina auton etuosassa tai puskurissa. Yleistä on myös tuulilasin rikoontuminen.

Vaurioesimerkkejä on liitteessä 8.

4.3.5 Tutkijalautakuntien kevyen liikenteen onnettomuustapauksissa kirjaamia esityksiä liikenneturvallisuuden parantamiseksi

Kehittämisehdotukset koskevat katvealueita, näkemiä auton sisällä ja peruutustilanteiden turvallisuuden varmistamista teknisin apuvälinein. Kevyen liikenteen kannalta keularakenteita tulisi pehmentää.

Ajonopeuksiin tulee kiinnittää huomiota.

Taulukko 18. Tutkijalautakuntien kehittämisehdotuksia

Kalusto
Linja-autoihin asennettava peruutushälytin/peruutustutka/ peruutuskamera (useita mainintoja).
Raskaiden ajoneuvojen katvealueet tulisi suunnitella siten, että kevyen liikenteen osalliset eivät jää kuljettajalta havaitsematta.
Kylkitunnistin kertomaan kuljettajille esteistä. Auton sivuttaisesta poikkeavasta liikeradasta varoittava summeri tms.
Ajoneuvon teknisen kunnan varmistaminen (bussin jarruvika). Bussin keularakenteiden "pehmentäminen" erityisesti kevyen liikenteen onnettomuuksia ajatellen/muotoilultaan ja rakenteiltaan paremmin myötäävä keula (useita mainintoja)
Erityisesti koulukuljetuksissa kuljettajan mahdollisuuksia nähdä kaikkiin ovisyvennyksiin kehitettävä edelleen. Tutkijalautakunta esittää videokameran käyttöönottoa kuljettajan havaintojen teon tueksi. Koululaiskuljetuksia hoitaviin linja-autoihin on saatava pakolliseksi mekanismi, joka estää ovien sulkeutumisen, silloin kun oven väliin on jäänyt jotakin. teknisesti on myöskin estettävä linja-auton liikkeellelähtö ovien ollessa auki.
Tiestö
Kunnan kaavoitus/rakennusvalvontaviranomaisten tulee huomioida rakennusten sijoittaminen riittävän kauas tiestä ja siten, että piha-alueen liikenne on selvästi erotettu tiealueesta.
Kuljettaja
Bussin kuljettajan käyttämä liian korkea ajonopeus huonontaa paitsi liikenneturvallisuutta, myös muuta matkustajapalvelua. Bussien kulunohjausta ja liikennöinnin säännöllisyyden seurantaa tulee kehittää.
Ammattikuljettajien koulutuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota kevyen liikenteen tarkkailuun/huomioimiseen sekä keliin sopivan nopeuden valintaa. (useita mainintoja) Elektronisen ajonseurantalaitteen käyttö
Kaupunkinopeuksiin lisää valvontaa/nopeusvalvontaa myös vähäliikenteisille paikallisteille.
Valistusta autoilijoille siitä, että ei saa liikaa luottaa omiin oikeuksiinsa liikennevaloristeyksissäkään. Aina on olemassa liikenteessä lapsia ja vanhuksia, jotka eivät osaa liikkua liikennevalojen ohjauksen mukaisesti.
Ammattiautoilijoiden jatkokoulutus ja vastuun korostaminen liikenteessä.
Muun liikenteen tarkkailuun (molemmat osapuolet) keskittymistä liikennetiedotuksessa tulisi korostaa.
Autonkuljettajille valistusta äänimerkin käytön tärkeydestä turvallisuutta lisäävänä tekijänä kevyttä liikennettä kohtaan ohitustilanteissa.
Liikenne- ja reittisuunnittelussa turvallisuusnäkökohdat paremmin huomioon. Kuljettajien ja reittisuunnittelijoiden tehtävä yhteistyötä. Reittien mahdollisimman turvalliseksi toteuttamiseksi/Joustopaikoiksi aikatauluissa. Valistusta oikeasta tilannenopeudesta.

4.4 Arviot liikenteen tyypistä

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tutkinnassa kirjataan ajoneuvon pääasiallinen käyttö selvittämällä, onko ajoneuvo yksityiskäytössä, ammattiliikenteessä, omistajan työ- tai virka-ajossa tai esimerkiksi työntekijän käytössä. Kuljettajan ominaisuus ajoneuvoon nähden kirjataan jaottelulla omistaja tai haltija, autoedun haltija, työsuhdekäyttö, koeajossa tai lainassa luvallisesti. Varsinaista linja-autoliikenteen liikennöintityyppejä ei tilastoida.

Liikenteen tyyppin voi päätellä tapahtumakuvauksista, jos niissä kuvataan linja-auton olevan matkalla tietystä kohteesta toiseen tai mainitaan esim. liikenteen aikataulu. Lisävihjeitä voi saada poliisin kirjaamista osallisten lausunnoista tai tutkintaraporttien liitteenä olevista valokuvista. Suuresta osasta läpikäytyjä raportteja liikenteen tyyppi jäi kuitenkin arvailujen varaan.

Taulukkoon 19. koottu yhteenveto antaa viitteitä siitä, että kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa taajamissa tapahtuvien kevyen liikenteen onnettomuuksissa osallisina ovat useimmiten paikallisliikenne ja muu linjaliikenne. Taajamien ulkopuolella valta-, kanta- ja maanteillä enimmäkseen tapahtuvissa moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa omaksi ryhmäkseen erottui myös koululaiskuljetukset. Yli 10 % kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa osallisina olleista linja-autoista on ollut siirtoajossa tai yksityiskäytössä.

Erityisesti moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa ei kokonaisarviota saada kovin luotettavaksi, sillä suuri osa tapauksista jäi luokittelematta.

Taulukko 19. Arvioita läpikäytyjen tutkijalautakuntaraporttien linja-auto-onnettomuusosapuolen liikennetyypistä

	Kevyen liikenteen onnettomuudet Linja-autoosallisena		Moottoriajoneuvo-onnettomuudet Linja-auto osallisena	
	Määrä	Osuus (%)	Määrä	Osuus (%)
Paikallisliikenne/ kaupunkiliikenne	14	35	10	15
Seutuliikenne/ linjaliikenne/ kaukoliikenne	13	32,5	8	12
Pikavuoro	3	7,5	2	3
Siirtoajo/ meno tai paluu tehtävään	2	5	5	7,5
Koululaiskuljetus	-	-	7	10,5
Tilausajo	3	7,5	11	16,5
Yksityiskäyttö	2	5	3	4,5
Ei arviota	3	7,5	21	31
Yhteensä	40	100	67	100

4.5 Yhteenveto kuolononnettomuuksien vähentämismahdollisuuksista

Vuosina 1995–2001 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa linja-auto oli pääaiheuttajana (ei ota kantaa syyllisyyskysymykseen)

- 6/62 moottoriajoneuvotapauksessa
- 4/62 yksittäisvahingossa
- 12/41 kevyen liikenteen onnettomuudessa

Linja-autoliikenteen näkökulmasta näiltä onnettomuuksilta olisi voitu välttyä tai lieventää niitä tekemällä tai ajamalla toisin, tai jos inhimillinen arviointi tai muu virhe olisi voitu välttää.

Lopuissa onnettomuuksista linja-auto oli toisena osapuolena. Ennakoiva ajotapa olisi kenties voinut auttaa osassa niitäkin tapauksia.

Turvavöitä käyttämällä

- kaksi matkustajaa olisi pelastunut kuolemalta
- arviolta 20 henkilön vammoja olisi kyetty lieventämään tai välttämään

(63 moottoriajoneuvo-onnettomuutta käsittävä tutkintaraporttios vuosilta 1995-2002)

Näköyhteys linja-auton oville ja parempi tekniikka/automaatiikka ovien sulkeutumiseen liittyen

- kolme kuolonuhria

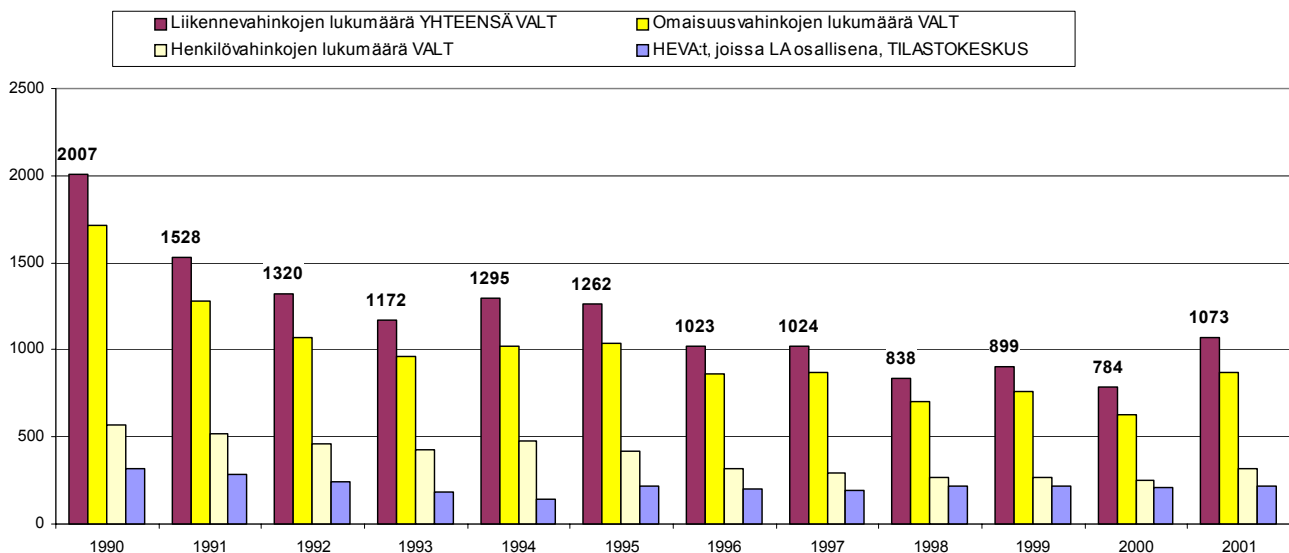
(63 moottoriajoneuvo-onnettomuutta ja 41 kevyen liikenteen onnettomuutta käsittävä tutkintaraporttios vuosilta 1995-2002)

Linja-auton törmäyksessä toiseen osapuoleen, on kaluston suojavaikutukseen kaksi näkökulmaa:

- keularakenteet sisällä olevien matkustajien ja kuljettajan sekä ajoneuvon hallintalaitteiden suojana
- keularakenteet toisen törmäysosapuolen kannalta

5 Liikennevahingot

Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto perustuu liikennevakuutusyhtiöiden toimittamiin tietoihin liikennevakuutuksesta korvattuihin vahinkoihin. Kuten kappaleessa 2.1. on todettu, se sisältää tietoja useammasta tapahtuneesta liikennevahingosta kuin muut viranomaisten tai muiden järjestöjen keräämät tiedot. Vuosittain korvataan noin 1000 linja-autojen aiheuttamaa vahinkoa. Toisaalta liikennevahinkotilasto sisältää paljon onnettomuuksia, joissa kyseessä ovat suhteellisen vaarattomat kolhut pienillä nopeuksilla esimerkiksi piholla tai parkkialueilla, joten sellaisenaan siitä ei saada lisävalaistusta vakavien henkilövahinkojen analysointiin.



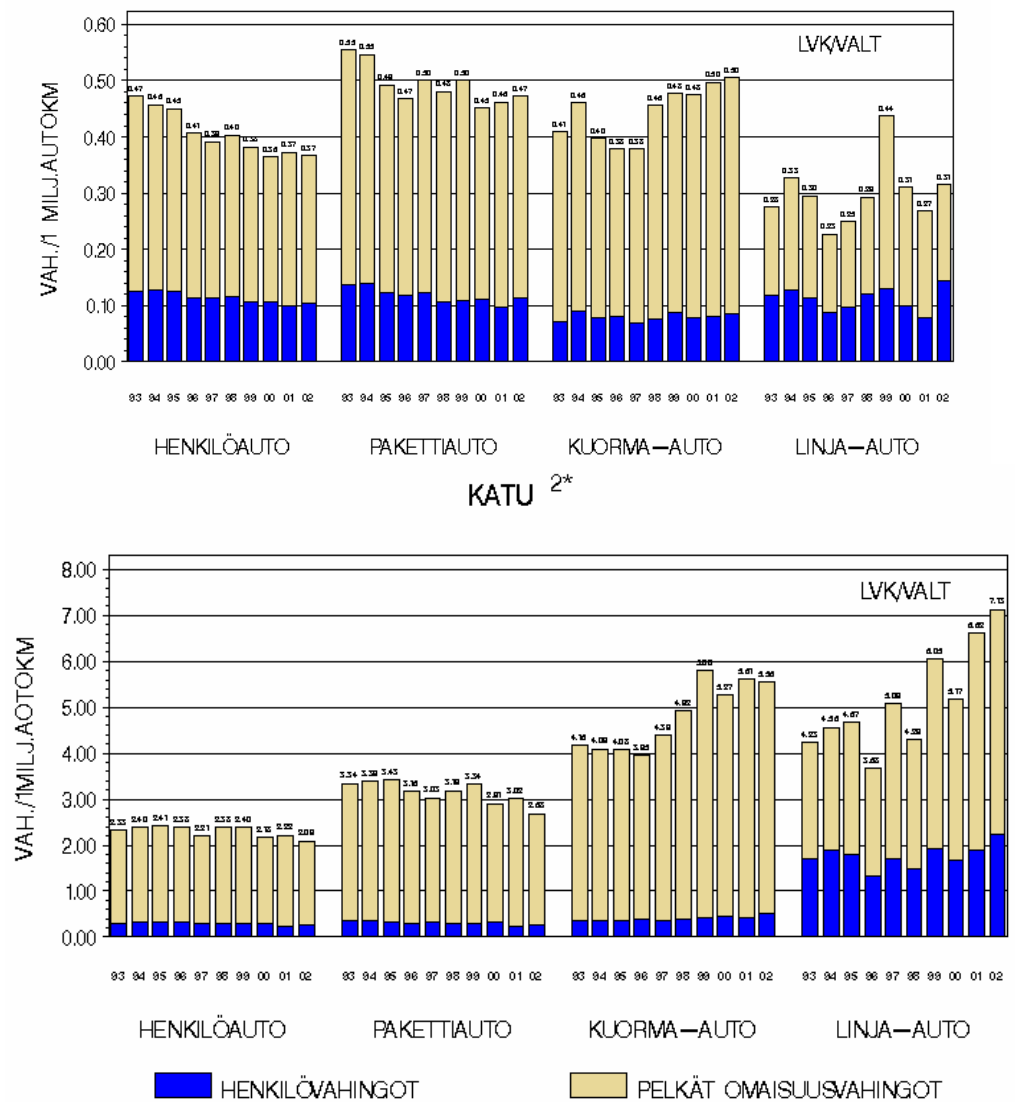
Kuva 24. Liikennevahinkojen lukumäärä yhteensä 1990–2001 ja jaoteltuna henkilö- ja omaisuusvahinkoihin näkökulmasta LINJA-AUTO AIHEUTTANA sekä vertailutietona viralliset henkilövahinkoon johtaneet tieliikenneonnettomuudet, joissa linja-auto oli osallisena.

Linja-auton vahinkoriski on liikennevahinkotilastoista laskettuna henkilökilometriä kohden henkilöauton jälkeen toiseksi suurin. Verrattuna virallisista tieliikenneonnettomuustilastoista laskettuun henkilövahinkotiheyteen (0,24 hevaa/milj. auto-km 1995–2002 keskiarvo) on vakuutusyhtiöiden tietoon tullut jo noin kaksi kertaa enemmän onnettomuuksia pelkästään linja-auton aiheuttamina. Vahinkoriski painottuu kaduille. Siellä se on yli kaksikymmenkertainen yleisiin teihin verrattuna, myös korvattavien henkilövahinkojen määrällä mitattuna.

Taulukko 20. Aiheuttajan vahinkoriskit (vahinko/milj.auto-km) ajosuoritteen perusteella 1995-2001⁷

	HA		PA		KA		LA		YHT	
	vah.	henk. v.	vah.	henk. v.	vah.	henk. v.	vah.	henk. v.	vah.	henk. v.
1995	1,69	0,22	2,59	0,23	1,96	0,17	2,04	0,68	1,78	0,23
1996	1,63	0,21	2,42	0,21	1,83	0,16	1,65	0,51	1,70	0,21
1997	1,57	0,20	2,43	0,22	1,90	0,15	1,65	0,47	1,65	0,20
1998	1,64	0,21	2,43	0,21	2,09	0,15	1,40	0,45	1,73	0,21
1999	1,59	0,21	2,45	0,21	2,15	0,17	1,52	0,45	1,69	0,20
2000	1,49	0,19	2,25	0,22	2,12	0,16	1,33	0,42	1,58	0,20
2001	1,52	0,19	2,24	0,18	2,15	0,16	1,80	0,53	1,62	0,19

AUTOJEN LIIKENNEVAHINKORISKIT (VAH./1 MILJ.AUTOKM) AIHEUTTAJANA
 VUOSINA 1993 – 2002
 YLEINEN TIE



Kuva 25. Vahinkoriskit yleisillä teillä ja kaduilla (Lähde: Liikennevakuutuskeskus)

Vuonna 2001 linja-auto oli aiheuttajana yhteensä 1151 liikennevahingossa ja 732 tapauksessa aiheuttajana oli muu moottoriajoneuvo-osapuoli.

Omaisuuksivahingot ovat suurimmat raskaiden ajoneuvojen törmäyksissä. Henkilövahinkojen osalta vahingollisimpia ovat kevyiden osapuolten törmäykset linja-auton kanssa. Linja-autot törmäyvät usein keskenään. Vuonna 2001 maksettiin korvausta yhteensä 129 linja-autojen keskinäisestä vahinkotapauksesta, niistä 92 tapahtui katuympe-ristössä. Linja-auton aiheuttamista vahingoista 941 eli 82 % tapahtui kaduilla ja loput yleisillä teillä.

Taulukko 21. Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto 2001, omaisuus- ja henkilövahingot (Tietolähde: Liikennevakuutuskeskus)

LINJA-AUTO AIHEUTTAJA					
Osapuoli	Vahinkojen lukumäärä	Osuus	Keskimääräinen omaisuuskorvaus/vahinko EUR	Uhrien lukumäärä yhteensä (kuollut tai vammautunut)	Uhrien lukumäärä/vahinkojen lukumäärä
Henkilöauto	867	75,3	10 868	88	0,1
Pakettiauto	62	5,4	10 662	4	0,06
Kuorma-auto	31	2,7	18 703	2	0,06
Linja-auto	129	11,2	16 880	22	0,17
Moottoripyörä	4	0,4	7 507	1	0,25
Mopo	2	0,2	10 958	1	0,5
Traktori	-	-	-		
Polkupyöräilijä	24	0,2	4 839	19	0,79
Jalankulkija	32	2,1	708	31	0,97
<i>Yhteensä</i>	<i>1151</i>	<i>100</i>		<i>168</i>	
LINJA-AUTO ENSIMMÄINEN VASTAPUOLI					
Osapuoli	Vahinkojen lukumäärä	Osuus	Keskimääräinen omaisuuskorvaus/vahinko EUR	Uhrien lukumäärä yhteensä (kuollut tai vammautunut)	Uhrien lukumäärä/vahinkojen lukumäärä
Henkilöauto	453	61,9	15 690	101	0,22
Pakettiauto	66	9	11 922	8	0,12
Kuorma-auto	55	7,5	39 745	9	0,16
Linja-auto	129	17,6	16 880	22*	0,17
Moottoripyörä	2	0,3	10 856	1	0,5
Mopo	5	0,7	7 874	3	0,6
Traktori	10	1,4	19 751	0	0
Muu	12	1,6	21 941	0	0
<i>Yhteensä</i>	<i>732</i>	<i>100</i>		<i>122</i> <i>(*ei mukana)</i>	

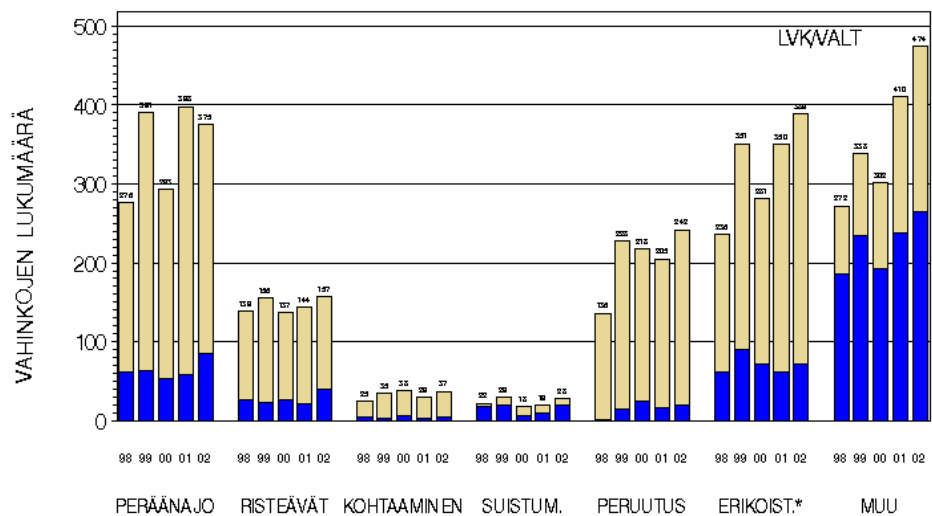
Linja-auton aiheuttamista kevyen liikenteen vahinkotapauksista yhteensä 48 tapausta eli 86 % sattui kaduilla.

Kevyen liikenteen aiheuttamien liikennevahinkojen määrästä ei vakuutusyhtiön tilaston kautta saada juurikaan tietoa, sillä kevyen liikenteen osapuolet eivät ole liikennevakuutettuja ja toisaalta linja-autokalustolle aiheutuvat vauriot lienevät näissä tapauksissa todella pieniä.

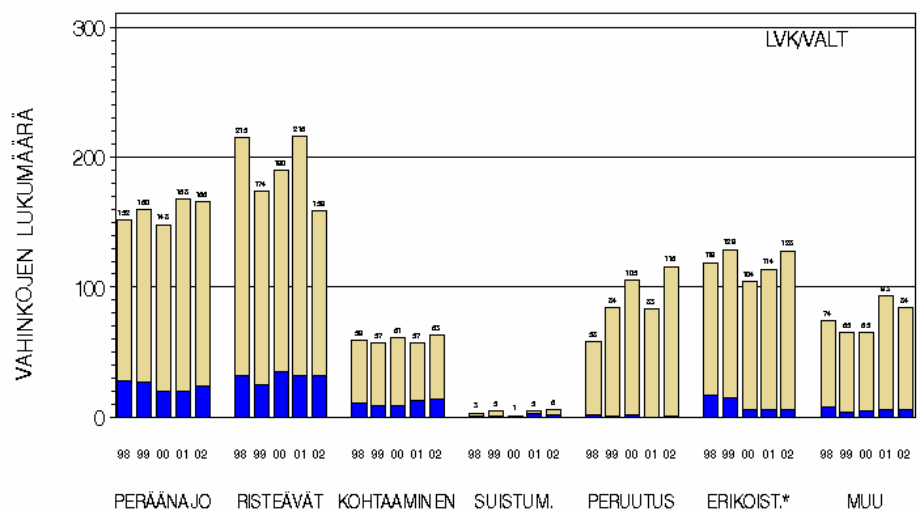
Aineiston luvut pidemmältä aikasarjalta ovat jonkin verran erilaisia kuin esimerkiksi taulukon 20 vuoden 2001 luvut. Tapausten käsittelyn aikajänne ja muutamat muut tekijät vaikuttavat siihen, että aineistot tarkentuvat ajan myötä.

Aiheutetuissa vahingoissa, myös henkilövahingoissa, korostuu tyyppi muu. Se voi sisältää esimerkiksi onnettomuuksia autosta poistuttaessa ja sinne noustaessa. Peräänajoissa linja-auto on kaksi kertaa useammin aiheuttaja.

LINJA-AUTO AIHEUTAJANA 1998 – 2002
VAHINKOTYYPPI



LINJA-AUTO VASTAPUOLENA 1998 – 2002
VAHINKOTYYPPI



■ HENKILÖVAHINGOON JOHTANEET ■ PELKÄT OMAISUUSVAHINGOT
* ERIKOISTII ANTEFFT SISÄITÄÄ MYÖS KEVYEN LIIKENTEEN VAHINGOT

LIIKENNEVAKUUTUKSESTA KORVATUT VAHINGOT

Kuva 26. Vahinkotyypit aiheuttaja – vastapuoli näkökulmista (Lähde: Liikennevakuutuskeskus)

6 Suuronnettomuudet ja niiden vaaratilanteet

6.1 Suuronnettomuuksien tutkinta

Suuronnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jota on kuolleiden tai loukkaantuneiden taikka ympäristöön tai omaisuuteen kohdistuneiden vahinkojen määrän taikka onnettomuuden laadun perusteella pidettävä erityisen vakavana. Onnettomuustutkintakeskus tutkii Suomessa sattuneet suuronnettomuudet riippumatta niiden laadusta sekä kaikki ilmailu-, vesiliikenne- ja raideliikenneonnettomuudet tai niiden vaaratilanteet.^{8,9}

Onnettomuustutkintakeskuksella on ollut tutkittavana myös muutamia linja-autojen onnettomuuksia. Heinolassa 17.4.1999 sattui linja-auton suuronnettomuus. Heinolan onnettomuuden jälkeen tutkijalautakunta on teettänyt erityistutkimuksen väitetyistä ongelmista autojen ABS-jarruissa. Suuronnettomuuden vaaratilanteina on tutkittu linja-auto-onnettomuus Nummi-Pusulassa 7.12.1998 ja linja-auton tulipalo Kuljun moottoritieellä 13.2.1999. Kuljun bussipalon jälkeen usein toistuviin linja-autopaloihin kiinnitettiin huomiota ja syksyllä 2000 käynnistettiin bussipaloprojekti, jonka tavoitteiksi määrättiin linja-autopalojen syiden selvitys ja tilastointi.

Tutkijalautakunnat antavat suosituksia turvallisuuden parantamiseksi. Osa ehdotuksien toteuttamisesta samansisältöisinä edellyttäisi esimerkiksi muutoksia lakeihin tai asetuksiin, eivätkä asianosaiset tahot välttämättä pidä niitä toteuttamiskelpoisina. Toisaalta turvallisuutta voidaan parantaa myös vapaaehtoisuuteen perustuvalla ehdotusten käyttöönotolla.

6.2 Heinolan suuronnettomuus¹⁰

6.2.1 Onnettomuustapahtuma ja sen seuraukset

Tilausajossa ollut linja-auto ajoi Heinolan eteläisessä liittymässä rampin ja risteävän tien T-risteyksen läpi. Auto lensi ilmassa 7,8 metrin korkuisen penkereen alapuolelle. Sen nokka iskeytyi maahan, mutta auto pysyi pyörillään ja jatkoi matkaansa vanhaa tienpohjaa pitkin noin 20 metriä kunnes jäi pohjastaan kiinni hiekkakasaan. Autossa oli kuljettaja ja 39 matkustajaa. Kolme matkustajaa sai heti surmansa ja yksi kuoli sairaalassa. Matkustajista 32 sai vammoja. Myös kuljettaja vammautui vakavasti.

Onnettomuustutkinnassa tarkasteltiin muun muassa auton nopeutta rampilla ja selvitettiin jarrujen toimintaa, sillä kuljettajan kertoman mukaan auton jarrut eivät toimineet, kun hän yritti jarruttaa rampissa ennen mutkaa. Tutkimuksessa auton jarrujärjestelmistä ei löydetty vikaa. Toisaalta kuljettajan kertomusta jarrujen pettämisestä ei myöskään voitu osoittaa virheelliseksi. Myötävaikuttavana tekijänä onnettomuuteen pidettiin kuljettajan vähäistä kokemusta linja-auton ajamisesta viimeisten 15 vuoden aikana, jolloin hän on ollut poissa linja-auton kuljettajan ammatista. Tästä aiheutui epävarmuutta auton hallintalaitteiden käytössä sekä liikennetilanteiden arvioimisessa. Onnettomuuden syntyyn on vaikuttanut myös liittymän rampin muoto.¹⁰

Välittömästi surmansa saaneista kahdella vakavin vamma oli rintakehävamma ja sydämen repeäminen ja yhdellä kallonpohjan murtuma ja aivoruhjeet. Sairauskertomusten perusteella yleisimmät vaikeimmaksi katsotut vammat loukkaantuneilla olivat:

- yläraajamurtuma (6 onnettomuudessa ollutta henkilöä)
- alaraajamurtuma (6 onnettomuudessa ollutta henkilöä)
- pään alueen murtuma ja/tai aivotärähdys (5 onnettomuudessa mukana ollutta henkilöä)

Paikaltaan sinkoutuneet loukkaantuivat vakavammin kuin istuinpaikalleen törmäyksen jälkeen jääneet. Paikaltaan sinkoutuminen aiheutti jonkin verran vakavimmat pään vammat kuin oli paikallaan pysyneillä. Kaksi kolmesta välittömästi kuolleesta oli paiskautunut kokonaan tai osittain auton ulkopuolelle. Auton etuosassa olleille tuli vaikeammat vammat kuin takana olleille.

Tutkintaraportissa todetaan, että erilaisten järjestöjen tai muiden seurueiden järjestämille matkoille linja-autoja vuokrataan usein ilman kuljettajaa, jolloin kuljettajan hankkiminen jää matkanjärjestäjän vastuulle. Edelleen todetaan, että kuljettajina käytetään usein henkilöitä, joilla on linja-auton kuljettamiseen oikeuttava ajokortti, mutta puutteellinen ajokokemus. Myös Heinolan onnettomuuden yhteydessä kuljettajan taito käyttää auton hallintalaitteita ja arvioida liikennetilanteita oli puutteellinen. Ongelma korostuu linja-autojen muuttuessa teknisesti yhä mutkikkaammiksi ja liikenteen kasvaessa.

Tutkijalautakunta teetti Heinolan onnettomuuteen liittyen erityis-tutkimuksen ”Tutkimus väitetyistä ongelmista autojen ABS-jarruissa”, jossa tehtiin asiantuntijahaastatteluita ja kyselytutkimus kuljettajille, jotka olivat havainneet ABS-jarrujen häipymistä tai katoamista jarrutustilanteessa. Erityisesti haastattelututkimuksissa tuli esille muitakin kuin ABS-järjestelmään liittyviä jarruongelmia. Tämän vuoksi tutkimuksen alaa laajennettiin.

6.2.2 Ongelmat autojen ABS-jarruissa ¹¹

Tutkijalautakunnan erillistutkimuksessa selvitettiin syitä ilmoitetuille jarruongelmille. Linja-autojen osalta tutkimus koski kahta Scania-merkkistä ja yhtä Volvo-merkkistä ajoneuvoa. Kahdessa tapauksessa jarrujen katoaminen ei aiheuttanut liikenneonnettomuutta, vaan vaara-tilanteen. Yhdessä tapauksessa jarrujen katoaminen johti peräänajoon henkilöautojonoon.

Tutkimuksen tuloksena todettiin, että jarruvoimansäätimen ja ulkoisten säätömekanismien asennuksissa ja säädöissä esiintyy virheitä. Lisäksi käytössä säätömekanismit saattavat jumiutua ja olla alttiina korroosion vaikutuksille. Nämä seikat sekä puutteellisuudet huolto- ja tarkastustoiminnoissa aiheuttavat ongelmia akselikohtaisen jarruvoiman säädössä ja saattavat vaarantaa ajoneuvon jarruttamisen. Asiantuntijahaastatteluissa esille nousi joitain ongelmia ja vikoja, joiden suurin syy on paineilmajärjestelmään pääsevä kosteus ja siitä aiheutuvat jäätymisongelmat.

6.2.3 Suositukset turvallisuuden parantamiseksi

Onnettomuustutkimuskeskus suositteli Heinolan onnettomuustutkimuksen perusteella, että linja-autojen tilausajoon vuokrattaessa ryhdytään käyttämään entistä useammin vuokranantajan omia kuljettajia, jotka tuntevat työnantajansa kaluston. Jos auton kuljettaminen uskotaan ulkopuoliselle kuljettajalle, vuokranantajan olisi tutkijalautakunnan suosituksen mukaan varmistettava, että kuljettajalla on riittävä taito ja kokemus tehtävänsä.

ABS-jarrujärjestelmään ja muita jarruongelmia selvittäneen erityistutkimuksen tulosten perusteella esitettiin seuraavia suosituksia:

- Korjaamoiden, ammattikuljettajien sekä ajoneuvojen kuntoa valvovien viranomaisten koulutuksessa olisi kiinnitettävä entistä enemmän huomiota jarrusovitusasioihin.
- Ajoneuvohallintokeskuksen olisi otettava raskaiden ajoneuvojen jarrujärjestelmissä olevia letkunkiristimiä koskevat ohjeensa tarkasteltaviksi ja tarvittaessa tehtävä niihin asianmukaiset muutokset.

6.3 Suuronnettomuuden vaaratilanne Nummi-Pusulassa ¹²

6.3.1 Onnettomuustapahtuma ja sen seuraukset

Valtatie 2:lla Nummi-Pusulassa tapahtui 7.12.1998 klo 20:50 liikenneonnettomuus, jossa kaksikerroksinen linja-auto suistui ojaan. Linja-autossa oli kuljettajan lisäksi 68 matkustajaa, joista kolme vammautui vakavasti ja 34 lievästi. Ojaanajoa edelsi lähes täydellinen sähkönsyöttöhäiriö, jonka seurauksena muun muassa ajovalot sammuiivat ja tuulilasinpyyhkijät pysähtyivät. Tapahtumahetkellä satoi märkää lunta. Linja-auton kuljettaja kytki hätävilkut päälle. Hän ei pystynyt näkemään tien reunoja ja epäroi jarruttaa voimakkaasti, koska ei tiennyt auton käyttäytymistä, sillä sähkökatkon vuoksi ABS-jarrujärjestelmä ei toiminut. Linja-auto kulki valot sammuneina n. 1,5 km matkan. Nopeuden hidastuttua lähes kävelyvauhtiseksi, linja-auto ajautui tien vasempaan laitaan ja siitä edelleen ojaan. Auto kulki ojanpenkalla n. 10 m matkan, minkä jälkeen se kaatui vasemmalle kyljelleen ja jäi paikalleen. Onnettomuus tulkittiin suuronnettomuuden vaaratilanteeksi. Tutkimuksen päätelmä oli, että onnettomuuden välittömänä syynä oli ajoneuvon hallinnan menetys valojen sammuttua. Perussyynä oli pysäköintivalopiiriin asennettu virheellisen kokoinen sulake, jonka seurauksena oikosulku poltti päävirtakytkimen pitopiirin sulakkeen. Myötävaikuttavana syynä on päävirtakytkimen pitopiirin kytkentä, joka tekee sen liian ”käyttäjäherkäksi”.

Tutkijalautakunnan tekemän tiedustelun perusteella valtaosa (80 %) autoissa esiintyneistä sähkönsyöttöhäiriöistä aiheutui pääsulakkeen palamisesta. Useimmat niistä olisi voitu välttää sähköjärjestelmän enakkohuollolla tai huolellisella ja ammattitaitoisella sähkölaitteiden asennustyöllä.

Matkustajien vammat olivat eri asteisia ruhjeita, jotka olivat syntyneet matkustajien pudotessa istuimiltaan. Samantyyppisiä vammoja oli syntynyt niille matkustajille, jotka olivat jääneet istuimiltaan pudonneiden henkilöiden alle. Auton suistuessa ojaan sen nopeus oli hyvin pieni, minkä vuoksi matkustajat eivät varsinaisesti sinkoutuneet eteenpäin. Sitä vastoin auto kaatui kyljelleen lähes vaakatasoon, jolloin oikeanpuoleisilla istuimilla olleet matkustajat putosivat ”alas” vasemman puolen istuimilla olleiden henkilöiden päälle. Koska auto oli korkea, oli kaatumisen kulmanopeus huomattavan suuri ja näin ollen matkustajiin kohdistui melkoisia sivusuuntaisia voimia. Sivusuuntaisten voimien voimakkuudesta kertoo se, että alakerran oikeanuolen penkkirivin kolmen istuimen koko käsinoja oli irronnut ja viisi käsinojaa oli taipunut vasemmalle. Yläkerran istuimista yksi käsinoja oli kokonaan irti ja 15 oli taipunut vasemmalle. Autossa oli turvavyöt sel-

laisissa istuimissa, joiden edessä ei ollut toisen istuimen selkänojaa (14 kpl), mutta niitä ei ollut käytetty.

6.3.2 Suositukset turvallisuuden parantamiseksi

Tutkijalautakunta antoi suosituksia muun muassa oikean tyyppisten sulakkeiden käyttämisen ohjeistamiseksi.

Taulukko 22 Suositukset

Kalusto
Ajoneuvohallintokeskuksen tulisi vaatia linja- ja kuorma-autojen maahantuojia varustamaan maahantuomiensa autojen sähkökeskukset suomen- ja ruotsinkielisillä sulake- ja relekartoilla, joissa on huomautus oikean sulakekoon noudattamisesta. Kuljettajan saataville suomen- ja ruotsinkielinen käyttöohjekirja. Suositus kyseisen automerkin kytentäkaavion muuttamiseksi, koska inhimillisen käyttövirheen vaara suuri.
Ohjaamoon kuljettajan ulottuville asennettaisiin tehokas omalla akulla toimiva ja auton virtapiiristä latautuva käsivalaisin. Myös varoituskolmio tulisi sijoittaa ohjaamoon.
Kaluston katsastus
Pistokokeita vuosikatsastuksen yhteyteen linja- ja kuorma-autojen sähköpääkeskusten ja pääsulakkeiden kunnon, puhtauden ja sulakekokojen tarkistamiseksi.
Yritykset, kuljettajat, koulutus
Kuljettajien ja auton asentajien ammattikoulutuksessa ja erilaisissa maahantuojien järjestämissä koulutustilaisuuksissa olisi painotettava varottavin esimerkein oikean sulakekoon tärkeyttä.
Tutkijalautakunta suositti, että liikennöitsijät lisäisivät Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton laatimaan paloturvallisuusohjeeseen liittyvän tarkastuslomakkeen tarkastuskohteet omiin huolto-ohjelmiinsa.
Kuljettajien perus- ja jatkokoulutuksessa huomion kiinnittäminen ajoneuvon jarrutuskäyttämiseen ABS-järjestelmän toimintahäiriötilanteessa. Koulutukseen tulisi sisältyä myös ”häätätilannekoulutusta”, jossa annetaan valmiuksia toimia oikein muun muassa ajovalojen sammumistapauksissa.
Liikennöitsijöiden tulisi kehittää menetelmä, jolla kuljettajat veloitetaan ilmoittamaan korjaamohenkilökunnalle ajon aikana ilmenneistä vioista ja niistä korjaustoimista, jota ovat matkan aikana joutuneet tekemään.
Tutkijalautakunta suositti, että matkustajaturvallisuuden lisäämiseksi liikenneviranomaiset ja Linja-autoliitto aloittaisivat tehokkaan tiedottamisen, jonka päämääränä on myönteinen ja luonnollinen asennoituminen turvaväiden käyttämiseen (kuten lentokoneissa).

6.4 Linja-autopalot

6.4.1 Kuljun suuronnettomuuden vaaratilanne ¹³

Kuljun moottoritiellä sattui helmikuussa 1999 linja-autopalo, joka käynnistyi linja-auton moottoritilassa. Sen seurauksena linja-auton takapää tuhoutui ja matkustamo kärsi huomattavia palo- ja nokivahinkoja. Henkilövahinkoja ei aiheutunut. Onnettomuustutkintakeskus määrittä tapauksen suuronnettomuuden vaaratilanteeksi ja päätti käynnistyy tutkinnan palon syyn ja palon etenemisen liittyvien seikkojen selvittämiseksi. Tutkinnan johtopäätöksinä todettiin muun muassa:

- Linja-auto oli asianmukaisesti rekisteröity ja katsastettu
- Auto oli suhteellisen uusi ja hyväkuntoinen
- Palon syttymissyytä ei pystytty varmuudella selvittämään, mutta palo oli alkanut todennäköisesti moottorin vasemmalta puolelta.

- Suomessa ei ole palonsyöntutkintaa helpottavaa tilastoa syttymissyistä, joiden perusteella voitaisiin antaa rakenteellisia parannusehdotuksia (turvallisuussuosituksia).
- Linja-auton 2 kg:n käsisammutin (jauhesammutin) osoittautui liian pieneksi
- Todennäköisesti kiinteä, joko käsi- tai automaattitoiminen palonsammutusjärjestelmä olisi sammuttanut tulen ja estänyt suurien vaurioiden syntymisen.
- Matkustajien evakuointi sujui ripeästi. Siihen vaikutti merkittävästi autossa autoemäntänä olleen lentoemännän ripeä toiminta ja hänen evakuointiin saamansa erityiskoulutus.
- Liekit tulivat matkustamoon vain muutaman minuutin kuluttua viimeisen matkustajan poistuttua autosta.
- Moottoritilaan asennetun palonilmoitinjärjestelmän ansiosta palo havaittiin niin aikaisin, että evakuointiin jäi riittävästi aikaa.

6.4.2 Bussipalot 2000 ja 2001 ^{14, 15}

Kuljun bussipalon jälkeen Onnettomuustutkintakeskuksessa kiinnitettiin huomiota varsin usein toistuviin linja-autopaloihin. Syksyllä 2000 käynnistettiin bussipaloprojekti, jonka tavoitteiksi määrittiin linja-autopalojen syiden selvitys ja tilastointi. Tutkintaselostuksessa tuli esittää yhteenveto paloista, niiden syistä ja matkustajaturvallisuudesta sekä antaa turvallisuussuosituksia. Tietojen saanti perustui aluehälytyskeskuksista tuleviin ilmoituksiin linja-autopaloista sekä vakuutus-tarkastajien antamaan informaatioon palotapauksista.

Vuoden 2000 aikana tutkinnan tietoon tuli 33 ja vuonna 2001 38 linja-auton paloa. Vuonna 2000 projekti käynnistyi vasta syyskuun alusta, joten tutkijat päättelivät palojen määrän vähentyneen, etenkin kun vakuutusyhtiöiden ennen projektin alkamista ilmoittama palojen vuosittainen lukumäärä oli noin 50. Pitkälle meneviä johtopäätöksiä kahden vuoden seurannan perusteella ei kuitenkaan voida tehdä.

Taulukko 23. Tietoa vuoden 2000 ja 2001 bussipaloista

		Vuoden 2000 tapaukset	Vuoden 2001 tapaukset
Tutkittujen palojen määrä		33	38
Palot automerkeittäin	Volvo	76 %	52 %
	Scania	12 %	37 %
	Mercedes	9 %	3 %
	Muut merkit	3 %	8 %
Palon alku	matkustamon ulkopuolelta	31	30
	moottoritolasta	21	16
Matkustamon ulkopuolelta matkustamoon etenemään päässeet palot		5, kahdessa auto tuhoutui korjauskelvottomaksi	4, kaikissa auto tuhoutui korjauskelvottomaksi
Palotapaukset/palotapaukset joissa matkustajia autossa		24/33	21/38
Matkustajien määrä palotapauksissa	Ei matkustajia	9	17
	vähemmän kuin 10 matkustajaa	3	5
	vähemmän kuin 10-29 matkustajaa	14	13
	matkustajia 30 tai enemmän	7	3
Palon syytymiskohdat	Moottoritolasta	64 %	41 %
	Korin alta	9 %	11 %
	Jarruista	21 %	24 %
	Auton katolta	3 %	3 %
	Auton sisältä	3 %	21 %

Matkustajien evakuoinnissa ei ollut ongelmia missään palotapauksista. Ovet avautuivat normaali- tai varajärjestelmällä ja kaikki matkustajat poistuivat omatoimisesti.

Palon syyt jakoutuivat karkeasti ottaen viiteen osaan: jarruista aiheutuneet palot, oikosulku akun tai latausgeneraattorin kaapelissa, muut sähkölaiteviat, polttoainevuodot ja muut syyt. Vuonna 2001 paloista kolme aiheutui lisälämmittimistä. Palot tapahtuivat tammi-helmikuussa. Vuonna 2000 tilastointi aloitettiin vasta syyskuussa. Vuoden 2000 palotilastoissa linja-auton keski-ikä oli 4,9 vuotta ja vuonna 2001 7,9 vuotta. Paloja sattuu eniten kaupunkiliikenteessä, 73 % vuonna 2000 ja 47 % vuonna 2001.

Volvo-automerkin suuri osuus paloissa johtuu siitä, että Volvo edustaa kaikista Suomessa luvanvaraiseen liikenteeseen rekisteröidyistä linja-autoista 44 % ja kaupunkiliikenteen (matalalattia-) busseista 68 %. Volvon vuoden 2000 palotilastoa rasitti kolme tyyppivikaa. Scania merkin osuutta vuoden 2001 tilastoissa nostaa 14 palotapausta, kun niitä vuonna 2000 oli vain neljä. Paloissa ei ole nähtävissä varsinaisia tyyppivikoja, vaan palot koostuvat erilaisista syistä ja suuri osa niistä oli saanut alkunsa korin varusteista.

Suomessa sattuneista palotapauksista tehtiin lisäksi seuraavanlaisia johtopäätöksiä:

- Kuljettajien alkusammutus säästi 22 tapauksessa vuonna 2001 ja 17 tapauksessa vuonna 2000 auton suurilta palovahingoilta tai täystuholta
- Yhdestä autosta puuttui käsiammutin

- Kaikista paloista 42 % vuonna 2001 ja 64 % vuonna 2000 alkoi moottoritulasta.
- Yhdessäkään linja-autossa ei ollut moottorin automaattista sammutusjärjestelmää
- Automaattinen palonsammutusjärjestelmä uuteen autoon asennettuna on prosentoin luokkaa auton hankintahinnasta.
- Palovaroittimen antureita ei oltu sijoitettu kaikissa tapauksissa oikein. Useissa autoissa moottorin palovaroittimen anturia ei oltu asennettu moottorin sylinteri-kannen läheisyyteen, josta useat palot olivat saaneet alkunsa esimerkiksi suihkuputken katkettua.
- Eräät palon syyt toistuiivat useita kertoja, kuten levyjarrujen jumittuminen, polttoaineputkien katkeaminen sekä akku- ja latausgeneraattorin kaapelien hankautumiset, vaikka vuoden 2000 tutkimustuloksissa, alan lehdissä sekä erilaisissa luento- ja koulutustilaisuuksissa on kerrottu epäkohdista.
- Tutkituissa tapauksissa autoilla oli ajettu keskimäärin 670 000 km (vuoden 2001 tapaukset) ja 430 000 km (vuoden 2000 tapaukset).
- Vakavimmassa tapauksessa kuljettaja jatkoi ajoa, vaikka oli havainnut moottorista polttoainevuotoa. Autossa oli noin 40 matkustajaa, joista suurin osa oli päiväkotikäisiä lapsia.

6.4.3 Suosituksia paloturvallisuuden ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi

Onnettomuustutkintakeskus on antanut seuraavia suosituksia linja-autojen paloturvallisuuden ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi:

- Kaikki uudet linja-autot tulisi varustaa automaattisella tai puoliau-tomaattisella kiinteällä sammutusjärjestelmällä
- Tutkijalautakunta suosittaa, että liikenne- ja viestintäministeriö määräisi linja-autoihin nykyisen 2 kg käsiammuttimen tilalle vähintään 6 kg sammuttimen.
- Liikennöitsijöiden tulisi antaa alkusammutuskoulutus jokaiselle kuljettajalle ja määrävälein järjestää harjoituksia alkusammuttimen käytöstä ja matkustajien evakuoinnista.
- Liikennöitsijöiden tulisi antaa kuljettajille käytettävään autoon tyyppikoulutusta. Koulutuksessa kuljettaja tulisi perehdyttää muun muassa auton palovaroitinjärjestelmän ja siihen liittyvien il-maisimien toimintaan. Kuljettajien tulisi perehtyä huolellisesti auton ohjekirjaan aina silloin, kun autotyyppi ei ole kuljettajalle entuudestaan tuttu.
- Kuljettajakoulutuksessa tulisi painottaa auton ajo-ominaisuuksien tarkkailun tärkeyttä. Esimerkiksi ohjauksen puoltaessa tulee sen syy selvittää ennen ajon jatkamista. Ohjauksen puoltamiseen voi olla useita vakavia syitä, joista yksi on jarrun juuttuminen ja sen ylikuumentuminen.

Muut suositukset olivat yksityiskohtaisia teknisiä ohjeita koskien muun muassa alkusammuttimien suuttimien aukkoja, palovaroittimien anturien sijoitusta ja lisälämmittimien kunnon tarkistusta ennen lämmityskauden alkua. Lisäksi suositeltiin paloturvallisuustarkastuslomakkeen käyttöönottoa liikennöitsijöiden määräaikaishuollon yhteydessä sekä moottoritilan puhtaudesta ja polttoaineputkien kunnosta huolehtimista. Lisäksi annettiin suosituksia maahantuojien omaksi kehitystyöksi.

6.4.4 Palotarkastus katsastuksen yhteyteen?

Autovahinkokeskuksesta saatujen tuoreimpien tietojen mukaan ¹⁶ vuonna 2002 korvattiin yhteensä 42 palovahinkoa. Kyseisessä luvussa on mukana noin 80 % yhtiöistä. Kaikki omavastuun alle jääneet palot eivät ole mukana, eivätkä tapaukset, joissa vahingonkarsineellä ei ollut palovakuutusta. Vakuutusten omavastuut vaihtelevat noin 120 eurosta jopa 10 000 euroon. Keskimäärin korvattu palovahinko maksoi 9 463 euroa. Vahinkoa lisäävät omavastuut, arvonlisävero, liikenteen keskeytykset ja paloa seuraavat muut kulut.

Ruotsissa kokemusten mukaisesti määräaikaikatsastukseen otettu palotarkistus näyttää vähentäneen paloja noin 40 %.^{17 18 19} Suomessa vähennys tarkoittaisi noin 17 vuosittaista palotapausta eli keskimääräisen palovahingon hinnan perusteella laskettuna palotapauskustannusten vähentymistä 1,6 milj. eurolla. Auton haltijoille aiheutuisi katsastuksesta lisäkuluja, joiden voidaan arvella olevan suuruusluokkaa 0,2 milj. euroa (autokanta · katsastuksessa tarvittavan lisäajan (noin 10 min) yksikköhinta, arviolta 20 euroa). Katsastus pakottaisi kiinnittämään huomiota paloturvallisuuteen huollon yhteydessä. Olemassa olevien tietojen perusteella palotarkastus vaikuttaisi ainakin taloudellisesti mielessä tarkoituksenmukaiselta. Joka tapauksessa se on tarpeen tehdä huollon yhteydessä. Ajoneuvohallintokeskukseen on katsastajien kautta tullut tieto, että pelkkä moottoritilan pesu olisi välttämätön parannus nykytilanteeseen.

7 Liikenneturvallisuuden parantamistoimet

7.1 Liikenneturvallisuus yritysten toiminnassa

Linja-autoliikenteen onnettomuudet tapahtuvat tieympäristössä, joissa osallisina ovat toiset tielläliikkujat sekä linja-autonkuljettaja ajoneuvoineen. Näiden tekijöiden lisäksi linja-automatkustamisen turvallisuuteen vaikuttaa myös moni sellainen asia, johon linja-autoyritykset voivat vaikuttaa. Tällaisia ovat muun muassa kaluston kunto ja huolto, kuljettajien kouluttaminen, kuljettajien työterveyshuolto sekä laaditut aikataulut ja reittisuunnitelmat.

Liikenneministeriö laaditti vuonna 2002 tutkimuksen liikenneturvallisuuden huomioimisesta kuljetusalan yritysten toiminnassa. Tutkimuksessa selvitettiin kyselytutkimuksella ja kirjallisuuskatsauksen avulla miten liikenneturvallisuuskohdat on huomioitu erityyppisissä liikennöntialan yrityksissä. Tutkimukseen vastasi 321 yritystä, joista 52 linja-autoalalta. Eniten onnettomuuksiin osallisia oli ollut linja-autoalan yrityksissä.²⁰

Taulukko 24. Vastanneiden yritysten autojen osallisuus vuoden 2001 aikana liikenneonnettomuuksissa (onnettomuuksien määrä yritystä ja yritysten ajoneuvoa kohden)¹⁷

Vastaaja	Omaisuuksivahingot		Henkilövahingot onn./ajon./vuosi	ei onnettomuuksia (% vastanneista)	vastanneita
	onn./yritys/vuosi	onn./ajon./vuosi			
Taksialan yritys	0,5	0,29	0,005	69 %	118
Kuorma-autoalan yritys (SKAL)	3,1	0,27	0,004	41 %	59
Kuorma-autoalan yritys (Muu)	2,3	0,18	0,001	61 %	59
Linja-autoalan yritys	9,6	0,37	0,03	31 %	49

Työhöntulokoulutusta oli noin puolella vastanneista linja-autoalan yrityksistä. Työsuojeluohjelmat olivat yleisempiä autokannaltaan suuremmissa yrityksissä. Yleistä henkilöstön koulutusjärjestelmää esiintyi alle puolessa yrityksistä, laatu- ja ympäristöohjelmaa noin viidenneksellä vastaajayrityksistä. Liikenneturvallisuuskoulutukseen oli linja-autoalan vastaajayrityksissä käytetty n. 5 h/kuljettaja/vuosi.²⁰

Liikenneturvallisuuteen liittyvistä seurantamenetelmistä vastaajayrityksissä oli käytössä yleisimmin kuljettaja- ja yritysکوhtainen onnettomuusseuranta. Tällainen oli yli puolella vastanneista linja-autoyrityksistä.²⁰

Selvityksen mukaan liikenne- ja kuljetuspalvelujen tilaajan vaatimukset liikenneturvallisuuden huomioimiseksi ovat erittäin harvinaisia. Itse yrityksissä suhtautuminen liikenneturvallisuustyöhön oli erittäin myönteistä kaikilla työntekijätasoilla. Liikenneturvallisuustyön merkittävimmit esteiksi mainittiin kuitenkin ajan puute ja kustannukset. Liikenneturvallisuusongelmien katsottiin olevan ennen kaikkea kuljettajan toimista johtuvia. Kaluston kunto ei ollut vastaajien mukaan merkittävä ongelma. Kuljettajien kouluttamiseen pitäisi myös panostaa eniten liikenneturvallisuuden parantamiseksi.²⁰

Tietoisuus liikenneturvallisuusvisiosta oli hyvää tai melko hyvää tasoa vain kolmanneksella vastanneista yrityksistä. Vapaassa kommentoinnissa liikenneturvallisuuden suhteen ilmeni linja-autoyrityksissä eniten yhteneväisyyttä tiestön kunnan ja kunnossapidon suhteen. Toinen korostunut asia oli asennekasvatus kaikille tielläliikkuville²⁰

Suurten kaupunkien sopimusliikenteestä raportoidaan julkisesti. Vuosikertomuksista löytyy muutamia liikenneturvallisuusasioita. Helsingin kaupungin liikennelaitoksen toimintakertomuksessa 2002 on raportoitu numeroin laatu- ja matkustajatytyväisyysasioiden ohessa liikennevahinkojen ja liikennevahingoissa loukkaantuneiden määrät. Tampereen kaupungin liikennelaitoksen vuosikertomuksessa 2002 kerrotaan kaluston iästä ja luotettavuuden tunnuslukuja eli montako kertaa autoja vaihdettiin vikaantumisen takia. Kuljettajille oli annettu taloudellisen ja ennakoivan ajon koulutusta. Asentajille oli järjestetty uuden kaluston koulutusta.

7.2 Konkreettiset toimenpiteet

Ammattimaisen linja-autoliikenteen turvallisuus alan sisäisesti jatkuvasti, sekä lainsäädännön ohjailemana että vapaaehtoisena kehitystyönä. Eri toimenpiteiden vaikutuksista linja-autojen liikenneturvallisuuteen on kuitenkin hyvin vähän tutkittua ja raportoitua tietoa.

Suomenkielisestä kirjallisuudesta löytyy yksi esimerkki kuljettajien koulutuksen vaikutuksista. 1990-luvun alussa tutkittiin ennakoivan ajon koulutuksen vaikutuksista erään yhtiön ammattikuljettajien vahinkomääriin. Kaikki yrityksen kuljettajat osallistuivat kolmipäiväiselle ennakoivan ajon kurssille. Vertailemalla vahinkomääriä kaksi vuotta ennen ja jälkeen koulutuksen voitiin havaita 65 % alentuminen vahinkomäärissä, mistä lähes 40 % alentumisen voitiin arvioida olevan koulutuksen ansiota ja loppu linja-autovahinkomäärien yleistä alenemiskehitystä. Eniten vähenivät vahingot sivusuunnissa siirroissa, peräänajoissa, peruutusvahingoissa ja tieltä suistumisissa. Suurimmat vähentymiset vuodenajoinnain katsottuna tapahtuivat kevät- ja talviajan vahingoissa.²¹

Tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksista linja-autojen liikenneturvallisuuteen on vain vähän tutkittua ja raportoitua tietoa

Liikenneympäristöä kehitetään tarpeen mukaan jatkuvasti; jossain pienin toimenpitein ja toisaalla kokonaisin uusin väylähankkein. Kaupungit, kunnat ja Tiehallinto vastaavat muun muassa pysäkkiympäristöjen kehittämisestä, erilaisten kaistaetuuksien toteutuksesta sekä teiden ylitysten, alikulkujen ja kevyen liikenteen väylien kehittämisestä. Aloitteita joukkoliikenteen käyttämän ympäristön kehittämiseen saadaan muun muassa kansalaisilta, liikennöitsijöiltä ja linja-autonkuljettajilta sekä erilaisista väylä-, alue- tai aihekohtaisista suunnitelmista. Infrastruktuurimuutosten vaikutusta on onnettomuusmäärien perusteella vaikea arvioida johtuen muun muassa linja-auto-onnettomuusmäärien vähäisyydestä. Vaikuttavuus tulee esille lähinnä mahdollisina käyttäjien kokemuksina parantuneesta turvallisuudesta tai sujuvammasta liikennöinnistä.

7.3 Ajankohtaista lainsäädäntöasiaa

Annettu EU-direktiivi laajentaa turvavyön käyttövelvollisuutta siten, että uudeksi turvavöiden käyttäjäryhmiksi tulevat kuorma-autojen ja bussien kuljettajat ja matkustajat. Turvavöiden asennus- ja käyttöpakko ei koske kaupunkiliikenteen busseja. Direktiivi on tuotava kansalliseen lainsäädäntöön viimeistään huhtikuussa 2006. Direktiivi edellyttää, että jokaisella autossa matkustavalla on turvavyö. Enintään viisi vuotta kestäväällä siirtymäaikana saadaan kuitenkin bussien ja taksien koulukuljetuksissa kuljettaa istuinpaikkoja suurempi määrä lapsia. Linja-autoissa velvollisuus käyttää turvalaitetta koskee aikuisia ja vähintään kolmevuotiaita lapsia. Uusiin busseihin on täytynyt vuodesta 1999 asentaa turvavyöt, mutta niiden käyttö on vapaaehtoista.

Vuonna 2001 annetussa koko EU:ta koskevassa direktiivissä keskeisimmät muutokset koskevat linja-autojen stabiliteettia, ovien suojausta, hätäuloskäyntejä, paloturvaa ja korirakenteen lujuutta²². Bussi-direktiivin mukaan kaupunkiliikenteen bussien tulee olla liikuntaesteisten käytettävissä, ns. esteettömiä. Monet direktiivin määräyksistä ovat Suomessa jo sisältyneet kansalliseen lainsäädäntöön.

8 Tietoja muista maista

8.1 Suosituksia vakavien onnettomuuksien seurauksien lieventämiseksi ^{23 24 25}

EU:n viidennessä puiteohjelmassa toteutettiin projekti (ECBOS), jossa pyrittiin analysoimaan onnettomuuksia ja vahinkoja bussien testimenetelmien kehittämiseksi. Testimenetelmiä pyritään yhtenäistämään, vaikka onnettomuuksissa on maakohtaisia eroja. Erot voivat koskea tiettyntyyppisten onnettomuuksien osuutta tai maastoa, jossa vahingot tapahtuvat. Itävallassa tieltä suistuva bussi voi kieriä vuorenrintettä, kun taas Hollannissa päätyä vesistöön.

Riski on suurin onnettomuuksissa isojen vastapuolten kanssa ja onnettomuuksissa, joissa linja-auto kaatuu/pyörähtää ympäri. Projekti keskittyikin vakavimpien onnettomuustyyppien eli kohtaamistörmäysten ja bussien kyljelleen kaatumisiin/ympäri kierähtämissiin. Tarkasteluja tehtiin muun muassa onnettomuustilanteita simuloimalla.

ECBOS-projekti on osoittanut, että eri maiden tilastojen vertailu on ongelmallista johtuen muun muassa poliisille tulevien tietojen vaihtelusta maan mukaan ja tilastointiperusteiden kirjosta. Kuolemantapauksen kirjaaminen liikenneonnettomuuden seuraukseksi voi edellyttää yhtäällä alle 24 tunnin aikaeroa onnettomuuteen, toisaalla määritelmä on 30 vuorokautta.

Kyljelleen kaatumisiin/kierähtämissiin liittyen tulosten yhteenve-tona suositeltiin erityisesti turvavöiden käyttöä (ei saatu eroa lantiovyön ja 3-pistevyön paremmuudelle, joskin 3-pistevyö suojaa kaatumisen puolella ikkunan käytäväpaikalla istuvan matkustajan pään iskeytymiseltä ikkunaan).

Keulaan ja perään tulevissa törmäyksissä 3-pistevyön käyttö estää pään iskeytymistä edessä olevan istuimen takaosaan. Lasten turvavöiden oikeaan kiinnitykseen/sovitukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. 3-pistevyön soveltuvuus lapsille vaatii vielä jatkotarkistamista.

Ajoneuvosta ulos ajautuminen/sinkoutuminen aiheuttaa yleensä erittäin vakavia vammoja. Istuinten turvavälineet ja laminoidut sivuikkunat lieventävät vammoja.

Yhtenä tulevaisuuden visiona esitettiin, että linja-autoille kehiteltäisiin NCAP-pisteytyksen tapainen järjestelmä, jota kuljetusten tilaajat (muun muassa koulukuljetukset) ja matkatoimistot voisivat käyttää apuna turvallisen kaluston valinnassa.

8.2 Ruotsi

8.2.1 Onnettomuuskehityksestä

Ruotsissa linja-autoturvallisuus on ollut ajankohtainen aihe, sillä viime vuosina on sattunut muutamia vakavia onnettomuuksia. Muun muassa Umeån lähellä Granåssa 2001 bussi suistui tieltä ennen siltaa ja kaatui kyljelleen jokeen. Onnettomuudessa loukkaantui 34 ihmistä.²⁶ Onnettomuussimulointien perusteella on voitu todeta, että kovalla tuulella on vaikutusta korkeiden (3,5-4,3 m) ja kapeiden bussien aerodynamikkaan ja ajo-ominaisuuksiin.²⁷ Linja-autojen onnettomuustapaukset ovat vuosina 1994–2001 kasvaneet 7 % ja kuolemantapaukset 13 %.²⁸

Ruotsissa KSI-asteeksi (Killed or Seriously Injured) on laskettu kaupunki- ja kaukoliikenteen busseissa 0,4 vakavaa henkilövahinkoa sataa miljoonaa henkilökilometriä kohden. Tämä luku ei ole verrattavissa Suomen HEVA-tiheyteen (1,8 hevaa/100 milj. henkilö-km), sillä Suomen onnettomuuksista ei voi erotella kyseisille liikennetyypeille sattuneita onnettomuuksia. Lisäksi loukkaantuneen määritelmä on erilainen.²⁸

8.2.2 Tietoa onnettomuuksista

Vuosittain tieliikenteessä kuolleista 550 henkilöstä neljä prosenttia on kuollut onnettomuudessa, jossa linja-auto on osallisena. Vuosien 1997–2001 kuolemaan johtaneissa onnettomuuksista bussi oli osallisena 91 onnettomuudessa. Niistä 48 %:ssa kuoli henkilöitä muissa moottoriajoneuvoissa, 36 % tapauksessa kevyen liikenteen osapuolia ja 8 %:ssa onnettomuuksia bussimatkustaja kuoli. Jälkimmäisissä seitsemässä tapauksessa kahdessa lapsi on jäänyt kiinni ovesta ja päätynyt bussin alle. Kaksi tapauksista oli pyörätuolissa olevan matkustajan kuolemantapausta (toisessa palo ja toisessa putoaminen), yksi matkustaja kuoli jarrutuksen seurauksena ja kaksi menehtyi törmäyksissä kuorma-auton kanssa. Tutkituissa onnettomuuksissa 66 %:ssa osallinen linja-auto oli linjaliikenteessä, 7 %:ssa koulukuljetuksessa ja 11 %:ssa turistibussiajossa. Onnettomuuksista 47 % tapahtui taajamissa.²⁹

Uppsalassa 2002 tehdyn tutkimuksen mukaan tarkastelluista 2 237 kaupunkibussin onnettomuuksista 57 % oli törmäyksiä henkilöautojen kanssa, 8 % muiden linja-autojen kanssa ja 5 % kuorma-autojen kanssa. Törmäyksistä 16 % oli yksittäistapauksia. Kaikista kaupunki- ja kaukoliikenteen bussien onnettomuustapauksista kolmannes on onnettomuuksia jalankulkijoiden pyöräilijöiden tai mopoilijoiden kanssa.²⁸

Malmössä on vuonna 1999 tutkittu kahta bussipysäkkiä, joiden yhteydessä on sattunut paljon jalankulkijoiden yliajoja ja loukkaantumisia. Syiksi korkeisiin onnettomuuslukuihin todettiin:

- Jalankulkijoiden kiirehtiminen kadun yli
- Suojatietä ei käytetty
- Monet vanhukset käyttivät busseja
- Pysäkin erittäin tiheä liikenne. Pysäkin ”sekava” liikennetilanne.
- Bussi peitti näkyvyyden.

Göteborgissa tutkittiin jalankulkijoita, jotka loukkaantuivat moottoriajoneuvojen toimesta 25 metrin ja vastaavasti 50 metrin etäisyydellä bussipysäkeistä vuosina 1994-1998. Tulosten mukaan 29 % vahingoittui 25 metrin etäisyydellä ja 46 % 50 metrin etäisyydellä. Kouluikäisten (7–16-vuotiaat) määrät olivat suuremmat. Kuolemantapauksissa 40 % koululaisista kuoli 25 metrin etäisyydellä ja 57 % 50 metrin etäisyydellä bussipysäkistä.²⁸

Granån onnettomuuden 34 loukkaantuneesta analysoitiin mahdollisen turvavyön käytön vaikutuksesta vammoihin kunkin loukkaantuneen istuinpaikan mukaan. Onnettomuudessa linja-auto ajoi tiekaiteen päälle, siitä sillankaiteen päälle, josta se kaatui oikealle kyljelleen. 19 matkustajan (58 %) vammat olisivat analyysin mukaan vyön vaikutuksesta lieventyneet. Vakavia tai vaikeita vammoja saaneista kahden kolmasosan vammat olisivat lieventyneet.²⁸

Ruotsalaisessa tutkimuksessa tehdyn kansainvälisen kirjallisuusselvityksen perusteella lantiovyö (2-pistevyö) estää tuoilta lentämisen, mutta kohtaamisonnettomuuksissa aiheuttaa (vakavampia) pään vammoja. 3-pistevyö antaa parhaan suojan kohtaamisonnettomuuksissa ja onnettomuuksissa, joissa linja-auto kaatuu tai pyörähtää ympäri.²⁸

Kulikutapatottumuksia selvittäneen kyselytutkimuksen (1998–2001) yhteydessä saatiin selville, että turvavöiden käyttö on kasvanut 6 % koko matkasuoritteesta busseissa. Luotettavia lukuja matkustajavöin varustetuista busseista ei ole saatavilla.²⁸

8.2.3 Linja-autoturvallisuuden kehittämistyö

Vuoden 2003 tammikuussa bussi suistui maantieltä lähellä Ängelsbergiä alhaisella 49 km/h nopeudella. Tieosuudella on 70 km/h rajoitus. Ajettuaan vasemmalle kääntyvässä mutkassa ulos bussi kaatui oikealle kyljelleen. Matkustajia paiskautui bussin sisällä ja loukkaantui, muutama matkustaja paiskautui ulos ja jäi bussin alle. Kuusi kuoli, 17 loukkaantui vakavasti ja 16 matkustajaa sekä kuljettaja loukkaantuivat lievästi. Kuusi matkustajaa selvisi vammoitta. Linja-auto korvasi rikkoutuneen junan osuudella Ludvika–Fagersta–Ängelsberg–Västerås. Tie oli paikoitellen liukas. Linja-auto oli varustettu turvavöin. Kaksi matkustajaa käytti vyötä. He selvisivät lievin vammoin. Yhtenä onnettomuudesta seuranneena kysymyksenä mietittiin, kuinka äkillisen tarpeen linja-autokuljetus hankitaan ja sen laatu turvataan.^{30 31 32}

Ängelsbergin onnettomuutta käsiteltiin sekä Ruotsin Tiehallinnon että muiden asianosaisten sidosryhmien taholta kolmivaiheisesti; keräämällä tiedot onnettomuudesta, esittämällä lyhyen ja pitkänaikavälin tehokkaita ongelman ratkaisukeinoja sekä kokoamalla eri tahojen näkemykset onnettomuudesta ja parannuskeinoista. Onnettomuuden jälkeen alettiin myös miettiä keinoja ja tiedottaa yleisöä turvavyöikäytön lisäämiseksi. Yhteistyössä ovat mukana linja-autoalan liitto (Svenska Bussbranschens Riksförbund), Ruotsin paikallisliikenneliitto (Svenska Lokaltrafikföreningen) ja Ruotsin tieviranomaisen (Vägverket). Turvavyöasia oli yhteistyön ensiaskel. Tämän jälkeen ovat alan toimijat; tilaajat, operaattorit, kalustovalmistajat ja tieviranomaisen sopineet isosta joukosta toimenpiteitä linja-autoturvallisuuden kehittämiseksi. Seuraavia toimenpiteitä on jo luvattu:²⁹

- Poliisi lisää linja-autojen tarkistuksia, erityisesti kun lain muututtua tarkistuksia voidaan tehdä yrittäjien varikolla²⁹
- Linja-autoalan liitto ja paikallisliikenneliitto ovat muotoilleet yhteisen vision, jonka mukaan kenenkään ei tulisi olla vaarassa loukkaantua fyysisesti tai psyykkisesti eikä kokea turvattomuutta käyttäen joukkoliikennettä tai työskennellä joukkoliikenteessä. Ala ottaa käyttöön muun muassa oman kuljettaja sertifiointijärjestelmän. Linja-autoalan liitto aikoo ottaa liikenneturvallisuuden mukaan ohjaus- ja laatuohjelmien²⁹
- Tieviranomaisen aikoo ohjeistaa pysäkkien ympäristöjen nopeudenrajoittamista ja pysäkeille johtavien yhteyksien suunnittelua. Tulossa on suunnitteluohjeet liikenneturvallisista pysäkkityypeistä (muun muassa pysäkki, jonka kohdalta katu kapenee ja muu liikenne odottaa bussin liikkeelle lähtöä). Pysäkkien talvi kunnossapitoa parannetaan ja luvataan vaikuttaa siihen, että vuonna 2005 ajoneuvojen automaattinen nopeudensäätöjärjestelmä (ISA) on käyttöön otettavissa. Järjestelmää kehitetään yhteistyössä Dala-

Buss AB:n kanssa siten, että siitä saataisiin yksi bussiyrityksen laadunvarmistusväline.^{29,33}

Tieviranomaistaho aikoo myös ehdottaa, että linja-autot, joissa ei ole turvavöitä saisivat ajaa maksimissaan nopeutta 70 km/h³⁴

Esimerkkejä yksittäisten bussiyritysten turvallisuustoimista:

- Bussiyrityksessä Connex luvataan muun muassa että kaikki kuljettajat käyvät ECO-driving kurssin ja kaikki ajoneuvot varustetaan automaattisella palonsammutusjärjestelmällä²⁹
- DalaBuss AB on laatinut turvallisuusohjelman, jossa on tehty riski-inventointi ja käsittely onnettomuuksien ennaltaehkäisyä sekä kriisitoimenpiteitä yhtäkkisten tapahtumien seurauksena. Henkilökuntaa koulutetaan jatkuvasti muun muassa ensiaputaidoissa ja palosammutuksessa. Kaluston jarrut testataan omalla jarruntestauslaitteistolla joka 20 000 kilometrin jälkeen. Alkolukkoja on asennettu 112 kappaletta.³⁵

Ruotsissa on myös selvitetty koululaiskuljetusten turvallisuutta, vertaillen muun muassa liikenteen tilaajan mahdollisia turvallisuusvaatimuksia ja niiden toteutumisen valvontaa. Yhtenä projektin havaintona oli, että lasten turvavyön käyttö bussissa paransi kuljettajan työskentelyolosuhteita.³⁶ Bussia odottavien lasten turvallisuuden parantamiseksi tehtiin pilottitutkimus siirrettävistä pysäkeistä, jotka olivat aidattuja tasoja. Lapsen/lasten ollessa pysäkillä pysäkin vilkkuvalo syttyy merkiksi linja-autonkuljettajalle ja merkiksi myös muulle ohiajavalle liikenteelle. Pysäkkityyppi hiljensi ohiajavien nopeutta ja sai hyväksyntää kuljettajilta, koululaisilta ja vanhemmilta.³⁷

8.2.4 Bussipalot Ruotsissa

Ruotsissa otettiin määräaikaikaskatsastukseen linja-autojen paloturvallisuustarkastus 1.12.2001 alkaen. Bussipalojen määrä on huomattavasti vähentynyt säädöksen voimaan astumisen jälkeen.^{17, 18, 19}

Taulukko 25. Ruotsalaisen vakuutusyhtiön tilastoja bussipaloista

Vuosi	Lukumäärä	Maksettuja korvauksia (SEK)
1998	85	11 935 000
1999	90	11 195 000
2000	76	20 219 000
2001	69	12 320 000
2002	41	**16 044 000
2003*	11	***8 521 000

(*) ensimmäisen neljänneksen aikana, (**) paloista 7 kpl yli 1 milj. SEK, (***) paloista 4 kpl yli 1 milj. SEK

Vuonna 2002 rekisteröityjä linja-autoja oli Ruotsissa 14 022, joista 85 % oli yritysten käytössä³⁸. Linja-autokanta on 1,4-kertainen Suomen linja-autokantaan nähden. Huomion kiinnittäminen paloturvallisuuteen näyttää alentaneen Ruotsin vakuutuksesta maksettuja linja-autopaloja 40–45 %. Vaikutusta voi katsastuskäytännön muuttumisen lisäksi olla myös vakuutusyhtiöiden omilla linja-autojen paloturvallisuusvaatimuksilla.

Ruotsissa vakuutusyhtiöt ovat vaatineet, että bussien moottoritilaan asennetaan painesammuttimia, joita EU:n bussidirektiivi ei vaadi. Ongelmana ovat olleet erityisesti Volvo-bussit, joilla moottori on sijoitettu alle keskelle. Moottoritilaa ei voida pestä eikä tarkastaa eikä jauhesammuttimen vaikutus ulotu sinne. Vesisammuttimia taasen ei voida käyttää talviolosuhteiden takia. Ellei bussissa ole painesammuttimia, vakuutusmaksut nousevat huomattavasti. Ruotsissa eräät suuret bussiyrietykset ovat lopettaneet palovakuutuksensa ja ottavat itse mahdolliset tappiot bussipaloistaan.^{17, 18, 19}

8.2.5 Kaluston kunnan seuraaminen

Katsastuksessa hylkäämisen ja jälkitarkastusvaatimuksen osuus on pysynyt koko ajoneuvokannassa samana useamman vuoden ajan. Linja-autoissa paloturvallisuustarkastuksen käyttöönotto johti hylkäysprosentin kasvuun.³⁹ Tammikuussa 2001, jolloin käytäntö otettiin käyttöön, hylättiin palotarkastuksessa 38 % autoista, mutta hylkäysprosentti laski joulukuuhun 2002 mennessä 24 %:iin. Vuoden 2003 toukokuuhun mennessä raskaimpien bussien hylkäysprosentti oli laskenut 16 %:iin.⁴⁰

Vuonna 2002 linja-autojen hylkäysprosentti (hylkääminen ja vaatimus jälkitarkastuksesta) oli 45 % katsastetuista ajoneuvoista, kevyissä (alle 3,5 tonnia) hylättyjä oli 58 %. Pienin hylkäysprosentti, 40 %, oli painavilla (yli 16 tonnin) busseilla. Jarrutusjärjestelmästä johtuvia hylkäyksiä oli 25 %. Yrityskäytössä olevilla busseilla oli pienempi hylkäysprosentti kuin muilla. Yli 16 tonnia painavilla busseilla ajetaan pisimpiä matkoja, keskimäärin 73 000 vuodessa.³⁷

Ruotsissa tilastoidaan ja julkistetaan katsastuksessa läpimenemättömyysprosentit automerkeittäin, painoluokittain ja läpimenemättömyyssyyn perusteella. Tilastoinnissa luokitellaan bussiyrietysten kalusto ja ”ei yritysten” -kalustoksi.

8.3 Saksa ^{41 42 43}

Saksassa tutkittiin vuonna 1998 Baijerin osavaltion henkilövahinkoon johtaneet bussionnettomuudet. Tutkimuksen perusteella todettiin yleisesti, että matkustajat selviävät aika vähällä bussionnettomuuksista. Kuitenkin yksittäisissä onnettomuuksissa, joissa bussi kaatuu tai pyörähtää ympäri, saattaa seurata kohtalokkaita vammoja katon painumisen, rakenteiden vääntymisen ja ikkunoiden rikkoutumisen seurauksena. Lisäksi matkustajat saattavat paiskautua ulos ikkunoista. Onnettomuuksissa, joissa ei tapahtunut törmäystä, vakavia vammoja (esimerkiksi reisimurtuma tai pään haavat) voi aiheutua matkustajille jarrutuksen tai kiihdytyksen johdosta.

Tutkimuksessa tarkasteltiin yhteensä 804 onnettomuutta. Lieviä vammoja sai 86 % loukkaantuneista ja vakavia 14 %. Onnettomuuksista 72 % oli törmäyksiä ja 38 % onnettomuuksia ilman törmäystä. Onnettomuusosapuolena olleista linja-autoista (yhteensä 485) suurin osa, 59 %, oli kaupunkiliikenteen busseja, 21,8 % koulubusseja ja 17,1 % kaukoliikenteen busseja. Suuri joukko tapauksia (98) jäi luokittelematta. Vakavan loukkaantumisen osuus loukkaantumisista oli suurin kaukoliikenteen busseissa (22,3%) ja kaupunkiliikenteessä 8,6 % ja koulubusseissa 8,4 %.

Vakavat vammautumisets bussissa oleville syntyivät törmäyksissä kuorma-autojen kanssa tai yksittäisonnettomuuksissa, monessa niistä linja-auton kaatumisen tai pyörähtämisen tuloksena.

Tietämystä syvennettiin tarkastelemalla Nürnbergin ja Münchenin poliisien vuonna 1998 raportoimia onnettomuuksia, kun oli huomattu, että yksittäisonnettomuudet/onnettomuudet ilman törmäystä aiheuttivat kaksi kertaa enemmän loukkaantumisia bussissa oleville kuin törmäysonnettomuudet. Tutkimus osoitti, että suurin osa vammoista johtui ajotoimenpiteistä; jarruttaminen 72 %, liikkeelle lähtö 15 %, kääntyminen 4 %, bussi pysähtyneenä 6 %, väistötilanne 1 % ja muu syy 2 %.

Seisovat matkustajien loukkaantumiseriski on suurin. Loukkaantuneista 61 % seiso, 20 % istui, 4 % oli lastenvaunuissa ja 15 % muodostivat ryhmän muut. Kävi ilmi, että monessa tapauksessa kaatuminen tapahtui, vaikka matkustaja piti tiukasti kiinni. Tutkimuksessa viitattiin aiempien tutkimusten havaintoihin, että vanhuksset ovat herkempiä kaatumisille muun muassa vähentyneen lihasvoiman ja hidastuneiden refleksien takia. Aiempi kokeellinen tutkimus on myös osoittanut, että vanhempien seisovien matkustajien käsivoimat eivät riitä jarrutuksessa, vaikka hidastuvuus ei olisi kovin voimakasta.

Onnettomuuksissa, joissa ei tapahtunut törmäystä yli 50-vuotiaiden osuus loukkaantuneista oli 80 % , kun heidän osuutensa koko matkustajajoukosta oli 50 %. Loukkaantuneista 80 % oli naisia.

Onnettomuuden syynä oli 104 tapauksessa putoaminen, 36 tapauksessa iskeytyminen sisäosiin ja 36 muussa tapauksessa muun muassa liukastuminen noustessa tai poistuessa, nilkan vääntyminen bussipysäkillä, putoaminen pyörätuolista yms.

Lattiapinta aiheutti 54,6 % vammoista, seisoville tarkoitettut tuet 15,6 % ja istuimet 6,4 % vammoista.

Suurin osa vammoista oli lieviä kuten ruhjeita, hiertymiä ja haavoja. Useimmiten vamma kohdistui lantioon tai alaraajoihin, seuraavaksi useimmin käsiin ja päähän. Otoksen vakavat vammat kohdistuivat lantioon ja alaraajoihin sekä päähän. Murtumia reisiluussa, lannerangassa, käsissä ja kylkiluissa rintakehän alueella havaittiin myös useissa tapauksissa.

Tutkimuksen perusteella annettiin seuraavanlaisia suosituksia:

- jarruttamisen kontrollointi elektronisesti
- luistamattomat, energiaa vastaanottavat lattiapinnat
- energiaa vastaanottavat istuinpäälliset
- lisää istuimia vanhuksille ja toimintaesteisille
- valistusta ja kuljettajien tietoisuuden lisäämistä iäkkäiden (naisten) vaikeuksista
- matkustajien tietoisuuden lisäämistä vanhusten huomioonottamiseksi ja auttamiseksi.
- lisätutkimusta muistakin turvalaitteista kuin turvavyöistä estämään penkeiltä putoamisen

Muun muassa ECBOS-projektin tuloksiin viitaten projektissa listattiin passiivisen turvallisuuden avaintekijöitä vakavissa törmäysohnettomuuksissa ja kaatumisohtomuuksissa. Näitä ovat turvavyöt, rakenteiden jäykkyys, istuinten ankkurointi ja sivuikkunoiden särkymättömyys.

8.4 Yhdysvallat

Yhdysvalloissa joukkoliikenteen toimintaympäristö on erilainen verrattuna esimerkiksi Suomen olosuhteisiin. Viime aikaisesta alan kirjallisuudesta on kuitenkin löydettävissä muutamia asioita, jotka ovat toimintaympäristöstä riippumatta käyttökelpoisia missä tahansa. Linja-autoliikenteen turvallisuuteen tähtääviä olemassa olevia toimintakäytäntöjä eri organisaatioissa ja bussiyrityksissä on koottu esimerkeiksi muille toimijoille ja arvioitu niiden vaikuttavuutta. Monista keinoista ei kuitenkaan löydy tutkimustietoa ja vaikuttavuutta on arvioitu asiantuntija-arvosanojen perusteella. Useat yritykset ja organisaatiot ovat hyvin järjestelmällisiä kokonaisvaltaisessa turvallisuusajattelussa.

Valtakunnan tasolla on luonnosteltu yhteisiä toimintatapoja turvallisuuden kehittämiseksi, koska osavaltioille yhteistä ohjausta ei ole

ollut. Tarkoitus olisi kannustaa sekä suuria että pieniä operaattoreita ottamaan käyttöön standardoituja toimintatapoja. Alkususäys Ruotsin tapaan on tullut muutamista paljon julkisuutta saaneista linja-auto-onnettomuuksista.

Turvallisuuden kehittämisen ydintoiminnoiksi on määritelty:

- Kuljettajien valinta
- Kuljettajien koulutus
- Kaluston huolto
- Ohjelmat alkoholin ja huumeiden väärinkäyttöä varten
- Turvallisuustiedon kerääminen ja analysointi

Nämä tulisi ottaa käyttöön kaikissa yrityksissä koosta riippumatta. Kuitenkin yrityksen koon ja resurssien kasvaessa on myös määritelty parannetun turvallisuusohjelman toimintoja.⁴⁴

Eräissä tutkimuksissa on operaattoreilta kootun tiedon perusteella löydetty turvallisuuden parantamista eniten vaativiksi kohteiksi kuljettajan työtila, kuljettajan näkemä, ovet ja ovien kontrollimekanismit sekä myös kiinnipitokahvat, kaiteet ja jarruvalot. Onnettomuuksien analysointi perustui vuonna 1993 tapahtuneisiin 38 024 henkilövahinko-onnettomuuteen. Niistä 55 % oli seurausta törmäyksistä tai suistumisista, 18 % linja-autosta poistumisesta ja sinne nousemisesta tapahtuneista kaatumisista ja luiskahtamisista ja 27 % loukkaantumisia linja-autossa.⁴⁵

Ammattimaisen raskaan liikenteen (rekka- ja linja-auto) turvallisuudenhallintaa kartoittaneessa projektissa selvitettiin alan järjestöjen asiantuntijakyselyllä turvallisuusongelmia. Tärkeimmiksi ongelmiksi turvallisuuden kannalta saatiin riskialttiit ajotavat (ylinopeus, perässä kiinni ajaminen), riskikuljettajat, kuljettajien terveys, elämäntyyli ja yleiskunto, ennakoivan ajotavan puute, rahdin purun ja lastauksen viivästykset (johtaa pitkiin työpäiviin), kuljettajien väsymys ja aggressiivinen ajotapa. Tehokkaimmiksi turvallisuuskäytännöiksi valikoituivat säännöllinen kaluston tarkastus ja huolto, kuljettajien valinta kuljettajahistorian perusteella (onnettomuudet ja rikkeet), ajokokemus-minimivaatimus uusille työntekijöille, onnettomuuksien analysointi ja standardisoitu koulutus uusille kuljettajille.⁴⁶

Pelkästään linja-autoliikenteen turvallisuuteen keskittyneessä selvityksessä arvioitiin erikokoisten bussiyritysten turvallisuuskäytäntöjä erityisesti siitä näkökulmasta, ovatko ne vähentäneet onnettomuuksia. Esimerkillisiksi valikoituneissa järjestelmissä on useita tasoja: johtotason asenne ja lähestymistapa turvallisuuteen, rekrytointi ja työhönotto käytännöt, koulutusohjelmat, kannustimet turvalliseen ajamiseen ja kuljettajien suorituksen seuranta ja mahdollisesti vielä muita lähestymistapoja. Tällaisia ovat muun muassa matkustajavalistus, esimerkiksi koululaisryhmille suunnattuna.⁴⁷

9 Kysely linja-autonkuljettajille

9.1 Toteutus ja otos

Linja-auton-
kuljettaja-
kyselyraportissa
lisää tietoa kuljettajien mielipiteistä

Marraskuussa 2003 toteutettuun linja-autonkuljettajakyselyyn vastasi 417 kuljettajaa 52 yrityksestä. Kohteena olivat Linja-autoliittoon kuuluvat luvanvaraista liikennettä harjoittavat yritykset. Kuljettajakysely on kokonaisuudessaan raportoitu omassa julkaisussaan. Tähän raporttiin on referoitu keskeisimpiä tuloksia.

Vastaajien keski-ikä oli 44 vuotta ja keskimääräinen kokemus linja-autonkuljettajan olosta oli 14 vuotta. Vastaajajoukko oli kaupunki/paikallisliikennepainotteinen, muita liikennetyyppejä ajettiin 8–11 % osuudella työajasta. Linjaliikennevaihtoehto oli merkitty 27 % vastauksista. Suuri osa vastaajista työskenteli Etelä-Suomen läänissä.

Taulukko 26. Työajan jakaantuminen eri liikennetyypeille

Liikenteen tyyppi	Osuus vastaajien työajasta
Tilausajo	11 %
Koululaiskuljetukset	8 %
Linjaliikenne	27 %
Paikallisliikenne	50 %
Pikavuorot	7 %
Palveluliikenne	8 %

Taulukko 27. Vastaajien työskentelyalueet

Työskentelyalue	Osuus
Etelä-Suomen läänissä	43 %
Länsi-Suomen läänissä	14 %
Itä-Suomen läänissä	10 %
Oulun läänissä	21 %
Lapin läänissä	6 %
Ahvenanmaalla	2 %
Ulkomailla	3 %
Yht.	100 %

9.2 Tulokset

9.2.1 Koulutus, kalusto ja turvavälineiden käyttö

Vastaajista 64 % oli saanut koulutusta aikuiskoulutuskeskuksessa, kurssikeskuksessa, ammattioppilaitoksessa ja/tai ammattikoulussa. Lopuilla koulutuksena oli autokoulu ja/tai puolustusvoimissa saadut opit.

Viimeisen vuoden aikana oli linja-autonkuljettajana oloon liittyvässä koulutuksessa ollut 38 % vastaajista. Vastaajista 80 % haluaisi, että koulutusta olisi nykyistä enemmän. Toivomukset koulutusten aiheista jakaantuivat melko tasaisesti annettujen vaihtoehtojen välille

Taulukko 28. Toivotut koulutusten aiheet

Koulutuksen aiheet	Osuus
Asiakaspalvelu	9 %
Taloudellinen ajotapa /ennakoiva ajotapa	10 %
Liikenneturvallisuus	15 %
Liukkaan kelin koulutus	13 %
Laatu- ja ympäristöasiat	4 %
Ensiapukoulutus	18 %
Paloturvallisuus	11 %
Ajoneuvotekniikkaan liittyvää koulutusta	15 %
Muu mikä	3 %
<i>N=311 vastaajaa, 990 vastausta</i>	<i>100 %</i>

Vastanneista 67 % työnantajayrityksellä oli laatujärjestelmä. Suurin osa vastaajista ei tiennyt, sisältyykö laatujärjestelmään turvallisuustavoitetta.

Ajotehtävässä käytetty bussi oli keskimäärin kahdeksanvuotias, tyydyttävänä piti kalustoa/sen huoltoa 38 % vastanneista kuljettajista ja huonokuntoisena 8 %.

Kyselyyn vastanneiden kuljettajien turvavyön käyttö oli vähäistä, kaksi prosenttia käyttää aina ja viisi prosenttia harvoin. Suurin käyttämättömyyden syy oli vyön puuttuminen, 58 %. Yli puolet pitää turvavyön käyttöä enemmän vaarattomana kuin vaarallisena asiana. Vastaajista 45 % pitäisi turvavyön käyttöpakkoa haitallisena tai huonona asiana ja 17 % erittäin huonona. Handsfreeta käytettiin enemmän (46%). 24 % kuljettajista ei pidä puhelinta päällä ajon aikana tai ei vastaa siihen ajon aikana.

9.2.2 Liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Kuljettajia pyydettiin laittamaan tärkeysjärjestykseen kuusi eri tekijää sen mukaan, millä vastaajan mielestä oli vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Vastauksissa oli paljon hajontaa, mutta kuljettaja itse valikoitui selkeästi tärkeimmäksi vaikuttajaksi. Tekijöiden saamien arvosanojen perusteella voitiin erottaa kolme tasoa asioiden merkittävyudessa. Liikenneturvallisuuteen vaikuttavat kuljettajien antamien sijalukujen perusteella tärkeysjärjestyksessä seuraavat tekijät.

1. Linja-autonkuljettaja itse
2. Linja-auton kunto, sää- ja keliolosuhteet sekä muiden tiellä liikkujien toiminta
3. Liikenteen aikataulu ja teiden kunto

9.2.3 Tapahtuneet vahingot ja läheltä piti -tilanteet

Vastaajajoukon ilmoittamien pelti- ja henkilövahinkotietojen perusteella peltionnettomuus osuu kohdalle noin joka seitsemäs linja-autonkuljettajavuosi ja henkilövahinkotapahtuma joka viideskymmenes kuljettajavuosi. Verrattuna tilastokeskuksen aineistosta laskettuun henkilövahinkotiheyteen (24 kpl/100 milj. ajoneuvo-km) tästä aineistosta laskettu henkilövahinkotiheys (30 kpl/100 milj. ajoneuvo-km) on samaa suuruusluokkaa. Liikennevakuutuksesta maksetaan korvausta (VALT-aineisto) 53 linja-auton aiheuttamasta henkilövahinko-onnettomuudesta 100 miljoonaa ajoneuvo-km kohti.

Taulukko 29. Raportoiduista tiedoista laskettuja keskimääräisiä onnettomuuslukuja kuljettajaa, kokemusvuotta ja kuljettajakilometriä kohti

	Pelti-vahingot, syyllinen	Pelti-vahingot syytön	Henkilö-vahingot, syyllinen	Henkilö-vahingot, syytön
raportoineita	180	222	25	50
per raportoinut	1,778	2,405	1,520	1,560
per koko otos (417 kuljettajaa)	0,767	1,281	0,091	0,187
per keskim. kokemusvuosi	0,055	0,092	0,007	0,013
keskimääräistä suoritetta (ja vuotta) kohti	$8,1 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$9,7 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$
100 000 kuljettaja - km:ä kohti	0,08	0,14	0,01	0,02
100 milj. kuljettaja - km:ä kohti	81	136	10	20

Kuljettajien kuvailemissa viimeisimmissä peltivahingoissa poliisi oli tapahtumapaikalla 38 %:ssa tapauksista ja kuvatuista henkilövahinkotapauksista 69 %:ssa.

Henkilövahinkojen läheltä piti tapahtumia raportoi 42 % vastaajista, kolmasosa tapauksista oli sattunut kyselykuukautena.

Läheltä piti tilanteista yli 41 % sattui muiden moottoriajoneuvojen kanssa, noin 33 % kevyen liikenteen kanssa (joista kaksi kolmannesta jalankulkijoiden ja kolmannes pyöräilijöiden kanssa) ja noin 12 % liit-

tyen pysäkkeihin ja matkustajiin tai matkustajien kaatumisiin (syynä saattoi olla esimerkiksi väistäminen toista ajoneuvoa). Suistumisvaararyhmäksi voitaisiin luokitella noin 7 % raportoiduista tilanteista. Läheltä piti tilanteiden syyllisyyskysymykseen on 21 % vastannut olevansa syyllinen. Omaksi syyksi katsotaan tyypillisesti matkustajien ovien väliin jäämiset, muutamat peräänajot, tilanteita kevyen liikenteen kanssa ja suurin osa suistumisvaaratilanteista.

9.2.4 Peltivahingot

Viimeisimmän peltikolarin oli raportoinut 285 kuljettajaa, 68 % koko vastaajajoukosta. Tapauksista 37 %:ssa linja-autonkuljettaja raportoi olleensa syyllinen. Tapauksista 38 % oli sellaisia, joissa poliisi kutsuttiin paikalle.

Peltikolareita sattui karkealla tapahtumapaikkajaolla suuruusjärjestyksessä:

1. risteyksissä
2. tieosuuksilla
3. pysäkeillä
4. piha/varikko/terminaali-alueilla.

Tapauksista 12 % oli sattunut lokakuussa ja 10 % marraskuussa. Muina kuukausina on sattunut 4–7 % tapauksista, hiljaisimpia olivat huhti- ja toukokuu. Toisaalta tutkimusajankohta painotti tuoreimmassa muistissa olevia ajankohtia.

Kun linja-auto-osapuoli on ollut syyllinen poliisi on kutsuttu paikalle 25 %:ssa tapauksia (harvemmin kun koko tapahtumajoukon keskiarvo). Risteyksissä ja tieosuuksilla sattuneiden onnettomuuksien kuvauksista osa oli niin lyhyitä, että onnettomuustyyppi jää epäselväksi. Tieosuuksilla sattuneiden onnettomuuksien pidemmissä kuvauksissa nousivat kuitenkin esille peräänajot. Tällöin yhtenä vaikuttajana lienee liian lyhyt turvaväli. Pysäkkitalanne erotettiin omaksi tapahtumapaikakseen. Siellä kyseessä on tyypillisesti peräänajot esim. (bussi-bussi). Liukkaus oli vaaratekijä.

9.2.5 Henkilövahinko-onnettomuudet

Henkilövahinko-onnettomuuksia raportoi 73 kuljettajaa eli 18 % koko vastaajajoukosta. Poliisi on ollut tapahtumapaikalla 69 %:ssa. Syyllisinä kuljettajat ovat oman ilmoituksensa mukaan olleet 28 %:ssa tapauksia.

Suurimman ryhmän muodostivat henkilöautojen kanssa syntyneet henkilövahingot, joissa henkilöauton kuljettaja ja/tai matkustaja loukkaantuvat törmäyksessä linja-autoon. Huomattava määrä (29 %) raportoiduista tapauksista on linja-auton matkustajien loukkaantumisia jarrutusten tai muiden ajotoimenpiteiden seurauksena tai loukkaantu-

misia autoon nousu tai poistumistilanteissa. Onnettomuuksilla jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kanssa oli yhtä suuri osuus (yht. 29 %).

Taulukko 30. Henkilövahinkotapausten jaottelu törmäysosapuolen mukaan

Ajoneuvo	Määrä	Osuus
henkilöauto	26	36 %
törmäys toiseen linja-autoon	3	4 %
mopo, moottoripyörä	2	3 %
jalankulkija	14	19 %
pyöräilijä	7	10 %
matkustaja loukkaantui (ei törmäysosapuolta)	21	29 %
	73	100 %

Kuljettaja itse oli loukkaantunut kolmessa tapauksessa; törmäyksissä raskaisiin ajoneuvoihin (kuorma-auto ja linja-auto) ja suistumisonnettomuudessa.

Taulukko 31. Tapausten loukkaantuneet

Osapuoli	Osuus tapauksista
jalankulkija	20 %
pyöräilijä	9 %
toisessa ajoneuvo-osapuolella matkustaja tai kuljettaja	37 %
linja-automatkustaja	30 %
kuljettaja itse	4 %
N	100 %

Linja-automatkustajia loukkaantui tai satutti itseään 23 tapauksessa. Useampia linja-automatkustajia loukkaantui kahdessa tieltä suistumisessa, kuorma auton suistuessa päin linja-autoa maantiellä sekä kohtaamisonnettomuudessa, jossa henkilöauto ajautui linja-auton kaislalle. Muut linja-autojen loukkaantumiset olivat yhden ihmisen penkiltä putoamisia tai kaatumisia.

Yksittäisonnettomuuksissa (suistumiset) kuljettajat olivat syyllisiä. Linja-autossa ja poistumistilanteissa sattuneista matkustajan loukkaantumisista 35 %:ssa olivat kuljettajat omasta mielestään syyllisiä. Penkiltä putoamisia ja kaatumisia autossa aiheutuu äkkijarrutuksista ja joskus voimakkaista kääntöliikkeistä.

Syyttömissä tapauksissa tilanteen aiheuttajana oli hätäjarrutus tai väistäminen jotain toista virheellisesti toimivaa liikenteen osapuolta tai matkustajan katsotaan itse esimerkiksi kompuroineen. Vain kaksi näistä (syyttömistä) tapauksista oli niin vakavia, että poliisi kutsuttiin paikalle.

Taulukko 32. Linja-autossa loukkaantumisten ja pysäkitapausten tilannekuvauksia

Tapahtumakuvauksia
penkiltä putoaminen,
henkilöauto tuli kovalla vauhdilla eteen, jarrutuksessa matkustajan sormi osui penkkiin
matkustaja nousi autosta, lähdin liian aikaisin liikkeelle, pysäkki

Tapahtumakuvauksia

äkkijarrutus, matkustaja kaatui,
matkustajan humalatile, putosi penkiltä
matkustaja putosi penkiltä, risteys
äkkijarrutus, suora katuosuus
lapsi tuli ojasta tielle, hätäjarrutus, matkustaja loukkaantui
matkustaja poistui autosta ja kompastui, pysäkki
vanhemman henkilön kaatuminen autossa, pysäkki
henkilö kaatui autosta poistuessaan, pysäkki
matkustaja loukkaantui linja-autossa, jarrutus maantiellä
liikennevirran yllättävä pysähtyminen mutkan takaa, matkustaja kaatui autossa
matkustajan kaatuminen autossa jarrutettaessa
lapsi lähti juoksemaan tien yli, hätäjarrutus, jossa yksi lapsimatkustaja satutti päänsä,
naisen käsi jäi oven väliin kun ovet oli menossa kiinni, pysäkki
jarrutus käännoksessä, matkustaja putosi penkiltä, kaupunki, rullaluistelijan väistäminen
matkustaja kaatui poistuessaan autosta, käsi- ja kylkivammoja, kaupunkikatu

Onnettomuuksissa moottoriajoneuvojen kanssa toistuvat samat asiat kuin peltikolareissa eli risteykset ja törmäykset tiejaksoilla. Linja-autonkuljettajat ovat katsoneet olleensa syyllisiä 17 % näistä tapauksista. Henkilöautoissa loukkaantui 1–2 henkilöä. Onnettomuuksista kolme oli kuolemantapauksia.

Yksi pysäkkitörmäys on aiheuttanut toisen linja-auton matkustajan loukkaantumisen. Yhdessä liukkaassa maantietilanteessa sekä pe-räänajossa liikennevaloissa on linja-autonkuljettaja ollut syyllinen.

Lähes kaikissa moottoriajoneuvojen kanssa sattuneissa henkilövahinko-onnettomuuksissa on poliisi kutsuttu paikalle.

Taulukko 33. Tilannekuvauksia moottoriajoneuvo-onnettomuuksista

kk	Apu
	kuorma-auto suistui päin linja-autoa liukkauden takia, maantie
6	vastaantuleva henkilöauto ajautui väärälle puolelle tietä, maantie
7	henkilöauto, tasa-arvoinen risteys
11	henkilöauto tuli kolmion takaa alle, risteys
10	henkilöauto punaisia päin, risteys
12	henkilöauto lähti ohittamaan sohjokelillä ja menetti auton hallinnan, moottoritie
2	henkilöauto linja-auton kulmaan, pitkä loiva kaarre, tie jäinen
2	henkilöauto ajoi kylkeen, risteys
2	yhteentörmäys maantiellä, maantie
2	henkilöauto tuli pihasta lumivallin takaa eteen, varmuuden vuoksi terveystarkastuksessa
7	henkilöauto törmäsi, huolimaton kaistanvaihto, moottoriliikennekatu

Yksi henkilövahinkotapauksista johtui mopon tulemisesta kolmion takaa linja-auto eteen ja toinen moottoripyörän kaatumisesta maantiellä linja-auton kylkeen.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kanssa oli sattunut 21 onnettomuutta, joista kaksi johti kuolemaan. Kuljettajien kuvaamista tapauksista 25 %:ssa linja-autonkuljettaja katsoi olevansa syyllinen. Lähes kaikissa kevyen liikenteen tapauksissa oli poliisi kutsuttu paikalle.

Taulukko 34. Tilannekuvauksia kevyen liikenteen onnettomuuksista

kk	Tapahtumakuvaus ja paikka
kesä	pikkupoika pyöräili puskan takaa eteen, katu
	lapsipyöräilijä kääntyi suoraan eteen, törmäys maantiellä
kesä	polkupyöräilijä, poistuttaessa liikenneympyrästä
kesä	polkupyöräilijä, risteys
talvi	pyöräilijä, maantie
kesä	törmäys pysäkkikatokseen jonka lasit hajosivat ja osuivat jalankulkijaan
talvi	humalainen kaatui jalkakäytävältä auton oikeaan kulmaan,
talvi	peruutustilanne linja-autoasemalla
talvi	törmäys jalankulkijaan, maantie
syksy	jalankulkija juoksi jalkakäytävältä eteen, suora katu 10 metriä suoja tiestä
syksy	humalainen käveli ajoradalla, maantie taajamassa
talvi	humalainen horjahti jalkakäytävällä bussin kylkeen, normaali katu ja jalkakäytävä
syksy	koululaisryhmä pysäkillä, pysäkki
talvi	jalankulkija törmäsi eteen, maantie

9.2.6 Bussipalot

Koko vastaajajoukosta 9 % (36) oli kokenut jonkinasteisen bussipalon. Syttymissyiksi mainittiin jarrupalot, oikosulut, polttoainevuodot, palon alku lisälämmittimestä tai esim. moottoritilan likaisuus. Määräaikaiskatsastuksen yhteydessä tehtävä palotarkastus sai 46 % kannatuksen ja huollon yhteydessä tehtävä 33 %. Molemmat kohdat oli valinnut 9 % vastaajista.

9.2.7 Ympäristö ja olosuhdetekijöiden vaikutus

Vähäinen uni on yksi vaarallisimpia kuljettajille arvioitavaksi annetuista tekijöistä. Muita liikenneturvallisuutta vaarantavia tekijöitä ovat korkea nopeus, pienet turvallisuusvälit, tien liukkaus ja tuulinen sää yhdistettynä liukkaaseen keliin.

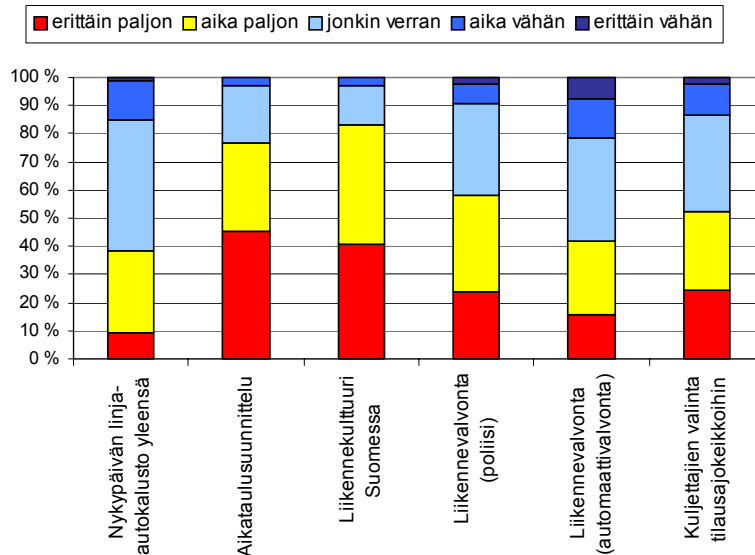
Puutteita kalustossa ilmeni yleensä harvoin, mutta jarruissa oli kuukausittain puutteita noin 11 %:lla vastaajista, renkaissa 7 %:lla, valoissa 12 %:lla ja näkyvyydessä oville 19 %:lla vastaajista. Häiriökoivien matkustajien kanssa tekemisiin joutui usein 9 % vastaajista.

Yli 70 % vastaajista piti erittäin hyvinä linja-autojen etuuksia ja omia kaistoja kaupunkialueilla ja yli 60 % kannatti erittäin hyvänä asiana vain säännöllisesti linja-autoa ajavien kuljettajien käyttöä tilausajoissa. Yli 55 % piti erittäin hyvänä ennakoivaa työterveyshuoltoa. Hyvä-arvosanat mukaan lukien näitä kolmea kannatti yli 90 % vastaajista.

Linja-autonkuljettajien alalle soveltuvuudesta olisi yli 90 %:n mielestä vähintään hyvä olla olemassa, alkolukot yli 80 %:n mielestä. Eri-laisista teknisistä apuvälineistä auton takana olevien esteiden tunnistimet (esimerkiksi varoitussignaali) saivat parhaimman vastaanoton. Kuljettajan turvatuyny nousi myös esille arvosanan erittäin hyvä korkeahkolla osuudella.

9.2.8 Kehittämistarpeita

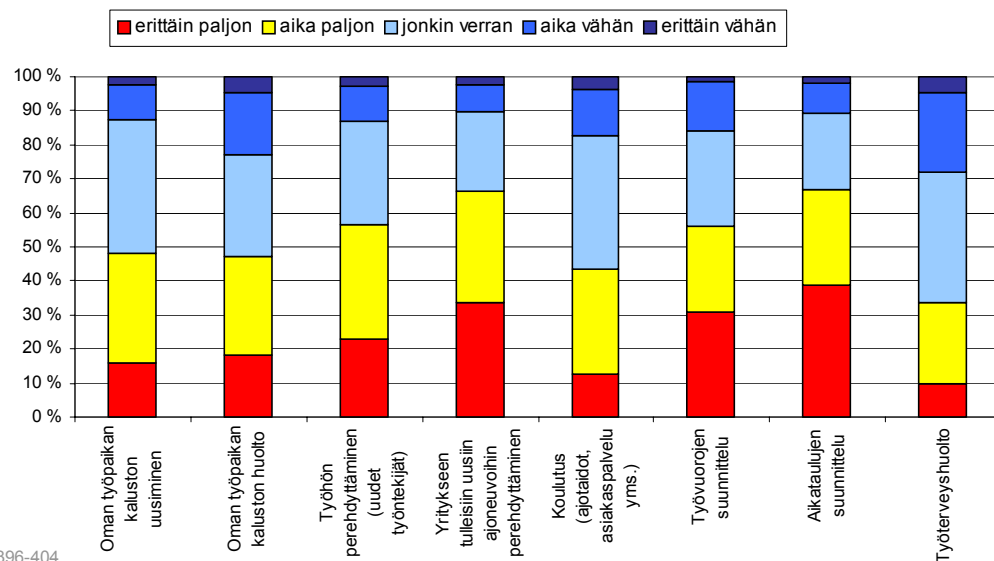
Yleisten asioiden kohdalla eniten kehitettävää on aikataulusuunnittelussa sekä Suomen liikennekulttuurissa. Yleinen asennoituminen ja liikennekurin puuttuminen nousi esille muissakin kyselyn kohdissa.



N=396-404

Kuva 27. Yleisten asioiden kehittämistarve

Oman työpaikan suhteen on kehitettävää eniten aikataulujen suunnittelussa, yritykseen tulleisiin uusiin ajoneuvoihin perehdyttämisessä ja työvuorojen suunnittelussa. Työhön perehdyttäminen ylittää myös yli 50 %:n arviointituloksilla erittäin tai aika paljon kehittämistä tarvitsevien asioiden joukkoon.



N=396-404

Kuva 28. Kehittämisen varaa oman työpaikan asioissa

Kaluston suhteen ollaan vastausten perusteella keskimäärin hyvällä tasolla. Kuljettajan istuin ja työtila ovat saaneet kuljettajilta eniten merkintöjä kehittämisen suhteen. Matkustajien istuimissa ei koeta olevan kehittämistarvetta juuri lainkaan, mutta toisaalta niiden kanssa kuljettajat itse ovat vähiten suoranaيسissa tekemisessä.

Omassa fyysisessä kunnossa, vireydestä huolehtimisessa sekä onnettomuustilannetiedoissa ja -taidoissa oli enemmän kehittämistä kuin ajotaidoissa tai asiakaspalvelutaidoissa. Linja-autonkuljettajien vastauksista on myös havaittavissa, että myös matkustajavalistus olisi tarpeen. Tiedoissa ja taidoissa käyttää joukkoliikennettä olisi jonkin verran kehitettävää.

Liikenneympäristön suhteen parantamista on talviaikaan eli teiden talvihoidossa yleensä ja pysäkkien kunnossapidossa. Teiden kunnossa on vähiten kehitettävää pääteillä ja eniten haja-asutusalueiden maanteillä. Kaupunkien katujen kunnan parantamistarve on arvioitu lähes yhtä suureksi.

9.2.9 Usko visioon

Kuljettajilta kysyttiin, olisiko, mahdollista suunnitella tieliikennejärjestelmä siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla eikä loukkaantua vakavasti liikenteessä. Vastaajista 62 % ei uskonut siihen ja 21 % uskoi.

9.2.10 Syitä kevyen liikenteen vaara- ja onnettomuustilanteisiin

Arviolta kahdessa kolmasosassa vastauksia (N=352 vastausta) oli kirjattu pelkästään vastapuoleen tai hänen toimintaansa liittyviä syitä ja yhden kolmasosan vastauksiin oli kirjattu myös linja-autosta tai linja-autonkuljettajasta johtuvia syitä.

- Kevyen liikenteen onnettomuuksien ja vaaratilanteiden syyt voidaan jakaa seuraaviksi vastausryhmiksi
- Kevyen liikenteen asenne ja liikennekäyttäytyminen
- Linja-autokaluston puutteet
- Linja-autokuljettajien liikennekäyttäytyminen ja sen taustavaikuttajat

Suurimmaksi vastausryhmäksi voidaan erottaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden asenne ja liikennekäyttäytyminen seuraavilla avainsanoilla.

- Huolimattomuus
- Piittaamattomuus, välinpitämättömyys, varomattomuus
- Kiire, ”kyllä tuosta vielä ehtii” -asenne

- Kyvyttömyys ymmärtää raskaan liikenteen ominaisuuksia (pysähtymismatkat, katvealueet) ja liika luottaminen, että ammattikuljettajat huomaavat kaiken ja pysähtyvät kyllä
- Sääntöjen vastainen toiminta, omat säännöt (päin punaisia kävely ja ajaminen, tien ylitykset mistä vain)
- Väärä tilannenopeus, pyöräilijöiden kova vauhti tulemisessa ristteämiskohtiin
- Itsekeskeisyys
- Päihtymys
- Näkymättömyys pimeällä; heijastinten puute, tummat vaatteet, pyöräilijöiden valaisimien puute

Linja-autokalustoon liittyviä onnettomuuden taustavaikuttajia

- Huono näkyvyys kuljettajan paikalta autojen sivuille, etuviistoon ja takaviistoon ja erityisesti oikealle kääntyttäessä
- Näkyvyyttä rajoittavat kaluston rakenteet kuten esim. pilarit, peilit ja ovikarmit, huonot peilit, korkeat sivuikkunat
- Kuolleet kulmat
- Peilien katvealueet
- Huonot valot
- Huonot renkaat talvikeleille, ei nastarenkaita (olisivat liukkaalla paremmat)

Linja-autonkuljettajan toiminta

- Havaintovirheet, arviointivirheet
- Tarkkaavaisuuden, keskittymisen puute
- Ennakoinnin puute
- Kiire, aikataulut
- Väsymys, stressi
- Kokemattomuus
- Väärä tilannenopeus

Pimeys ja liukkaus ovat riskejä lisääviä olosuhdetekijöitä.

9.2.11 Syitä vaara- ja onnettomuustilanteisiin moottoriajoneuvojen kanssa

Linja-autojen ja moottoriajoneuvojen välisten vaaratilanteiden syitä kysyttäessä (N=332 vastausta) tuli myös eniten esille inhimillisiä tekijöitä ja linja-autonkuljettajien kommenttien perusteella enemmän toisessa osapuolella. Kokonaisuutena on kyse asenteista, ajotavoista ja liikennekulttuurista yleensä.

Autoilijoiden liikennekäyttäytymisessä olevia onnettomuuksien ja vaaratilanteiden syitä

- Liian pienet turvavälit
- Liian suuret tilannenopeudet
- Sääntöjen noudattamatta jättäminen
- Huolimattomuus
- Kiire
- Henkilöautojen (pakko) tarve päästä aina linja-auton edelle, kiilaaminen
- Tietämättömyys raskaan auton tilantarpeesta (esim. käännytessä, katveista ja jarrutusmatkoista)
- Välinpitämättömyys, piittaamattomuus, varomattomuus, itsekkyyys

Linja-autonkuljettajassa ja kalustossa olevia syitä

- Liian pienet turvavälit
- Liian suuret tilannenopeudet
- Tarkkaavaisuuden puute
- Ajaminen isomman oikeudella
- Kireät aikataulut, huono työnsuunnittelu, työajat, väsymys,
- Katveet, näkemät

Esille tuli muutamia liikenneympäristön vaaraa aiheuttavia ominaisuuksia: kapeat kaistat erityisesti mutkissa, pimeät pysäkit, teiden huono kunto, teiden ja pysäkkien (liukkaus) ja huono kunnossapito, puutteelliset tai puuttuvat liikennemerkkit, puuttuvat tai epäselvät tie/kaistamerkinnot, asutusalueiden asuntokatujen tasa-arvoisuus koojakatujen kanssa sekä näkemäesteet (puut, pensaat yms.) sekä tiekaltevuuksien, pysäkkien kaltevuuksien aiheuttamat sivuluistot liukkailla (pysähtyneelläkin ajoneuvolla).

9.2.12 Syitä linja-autossa sekä noustessa ja poistumisessa satuviin vaara- ja onnettomuustilanteisiin

Tässä kyselykohdassa vastaukset (N=331 vastausta) jakaantuivat aika tasaisesti koskemaan sekä matkustajien toimintaa, kuljettajien toimintaa, liikenneympäristöä että kalustoa. Avainsanoiksi tiivistettynä syyt vaaratilanteisiin ovat seuraavia.

Kalusto

- Askelmien jyrkkyys, liukkaus, ahtaus
- Jään kertyminen ovisyvennyksiin (estyisi lämmitettävällä astinlistalla)
- Ovisyvennysten huono valaistus
- Huono näkyvyys oville (huonot peilit, tungos)

- Tekniikan reistailu (oviautomaatiikka, pysäkkijarru)

Kuljettaja

- Huolimattomuus
- Äkilliset kiihdytykset, jarrutukset, nykivä ajotapa
- Kiire, aikataulut, hosuminen, väsymys
- Joustamaton, ennakoimaton ajotapa

Matkustaja

- Kiire
- Viime tingassa toimiminen
- Kompurointi
- Varomattomuus liikkuvassa autossa
- Seisominen autossa
- Heikkokuntoisuus tai muut rajoitteet, erilainen toimintanopeus
- Päihtymys
- Liikutaan ennen auton pysähtymistä

Liikenneympäristö

- Pysäkkien liukkaus
- Pysäkkien pimeys
- Pysäkkisyvennysten rakenne: pääseminen katukivetyksen viereen, auraukcaluston pääsy katukivetyksen reunaan

10 Johtopäätökset

Linja-autoliikenteen henkilövahinkotiheys suhteutettuna henkilökuljetussuoritteeseen on alhaisempi kuin muilla tieliikennekulkumuodoilla. Linja-auto on osallisena pienessä osassa kaikkia tieliikenneonnettomuuksia.

Jos linja-auto kuitenkin joutuu onnettomuuteen, ovat linja-auton kuljettaja ja matkustajat paremmassa turvassa kuin muut osapuolet. Verrattuna linja-autossa olijoihin muiden osapuolten kuolemanriski on moninkertainen. Linja-auton korirakenne ja massa suojaavat törmäyksessä linja-automatkustajia, mutta kevyemmille törmäysosapuolille linja-auton suurempi massa on tuhoisa. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa vahingon pääaiheuttaja on valtaosassa linja-auton vastapuoli.

Kuolemanvaara on muilla osapuolilla suurempi, mutta linja-auto-osapuolen loukkaantuneita uhreja on kuitenkin enemmän kuin muilla osapuolilla johtuen suuremmista matkustajamääristä. Vakavissa tilanteissa on suuronnettomuuden riski.

Suistumiset aiheuttavat suurimman loukkaantuneiden osuuden linja-auto-osapuolella. Turvavöiden käyttö suojelisi matkustajia tällaisissa tilanteissa. Muita yleisiä linja-autossa olijoiden loukkaantumista aiheuttavia onnettomuustyyppisiä ovat törmäys risteyksessä ajettaessa suoraan, kohtaamiset ja kääntyminen vasemmalle (risteävät ajosuunnat) toisen eteen tai kylkeen. Törmäysvoimia voi tällöin tulla linja-autoon myös sivusuunnassa. Peräänajot ovat myös yleisiä. Valtaosa kevyen liikenteen kanssa tapahtuvista kuolemista ja loukkaantumistapauksista tapahtuu taajamissa. Yleensä ne liittyvät tien ylitykseen.

Autoon nousemiseen ja siitä poistumiseen liittyvät kompastumiset, liukastumiset tai muut kaatumiset autossa johtavat tavallisesti lieviin loukkaantumisiin. Askelvälillä autosta pysäkillä on kuitenkin tiettyjä riskejä, jotka pahimmillaan toteutuessaan voivat johtaa yksittäisten matkustajien vakaviin loukkaantumisiin ja jopa kuolemaan.

Linja-autossa ajon aikana tapahtuva loukkaantuminen ilman törmäystä tai suistumista kuuluu virallisissa tilastoissa yleensä tyyppiin muu onnettomuus. Kuljettajien kuvaamien onnettomuustapahtumien perusteella loukkaantumisia sattuu esimerkiksi väistöliikkeiden ja jarrutustoimenpiteiden seurauksena, kun esimerkiksi joudutaan reagoimaan muun liikenteen äkilliseen toimintaan.

Yhtenä turvallisuuden erikoistilanteena on noussut esille linja-autojen palovahingot. Palon sytyttyä kriittisiä tekijöitä ovat alkusammutus ja matkustajien evakuointi. Palotapauksissa ei toistaiseksi ole sattunut henkilövahinkoja, mutta suuronnettomuuden riski on tiedos-

tettu. Riskiä pystyttäisiin merkittävästi vähentämään asiaan liittyvillä huolto- ja tarkastustoimenpiteillä.

Kuljettajat ovat linja-autoliikenteen tärkein turvallisuustekijä. Ammattikuljettajiin kohdistuu muita tiellä liikkujia kovemmat odotukset turvallisen ja sääntöjen mukaisen liikennekäyttäytymisen suhteen. Kuljettajien suurta kiinnostusta kouluttautua lisää tulisi hyödyntää alan kehittämiseksi. Tärkein apu sekä itse että muiden aiheuttamien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden vähentämiseen olisi entistä parempi tilanteiden ennakointi ja oikean, keliin sopivan tilannenopeuden valinta.

Teiden liukkaudentorjunnalla ja bussireittien täsmähoidolla on merkitystä linja-autojen liikenneturvallisuudelle. Erityisesti suistumisissa on usein osallisena liukas keli. Talvikunnossapidon lisäksi on kiinnitettävä huomiota myös keliin sopiviin ajotapoihin.

Linja-autoliikenteelle tärkeä tapahtumapaikka on myös pysäkki. Pysäkkien liukkaudentorjunta, sijoittelu ja oikea mitoitus ovat tärkeitä. Kaduilla ja muilla väylillä tulisi varmistua että raskaalle liikenteelle on riittävästi tilaa liikkua ja kääntyä. Sujuvuuden ja turvallisuuden kehittämiseksi tarvitaan myös etuuksia ja omia kaistoja

Liikenneturvallisuusvisio tähtää vakavien liikenneturmien vähentämiseen ja pyrkii saamaan kaikki hallinnonalat, viranomaiset, järjestöt ja yritykset omalta osaltaan kehittämään toimia jotka vievät kohti tätä päämäärää. Liikenneonnettomuuksille voidaan yleensä osoittaa kolme pääasiallista syytä; ihminen, ajoneuvo ja ympäristö. Ihmisen puutteellisista havainnoista, virheellisistä ratkaisuista ja suorituksista aiheutuu pääosa kaikista tieliikenneonnettomuuksista – näin myös tutkimuksissa onnettomuuksissa, joissa linja-auto on ollut yhtenä osallisena. Keinoja turvallisuuden parantamiseksi, onnettomuuksien välttämiseksi ja vahinkojen lieventämiseksi on selvityksen perusteella löydettävissä myös linja-auto-osapuolelle.

11 Kehittämisehdotuksia

11.1 Yleistä

Seuraavissa kappaleissa mainitut kehittämisehdotukset perustuvat kuljettajakyselyn tuloksiin, tutkijalautakuntien onnettomuustapahtumien perusteella tekemiin liikenneturvallisuuden parantamisehdotuksiin sekä muista lähteistä löydettyihin jo muualla toteutuksessa olleisiin käytäntöihin.

Esitetyt kehittämistoimenpiteet ovat luonteeltaan vapaaehtoisuuteen perustuvaa alan toimijoiden yhteistyötä. Turvavyöasiaan liittyen on tulossa lakimuutos.

11.2 Turvallisuuden parantaminen

11.2.1 Kuljettajat

Kuljettajat ovat avainasemassa turvallisen joukkoliikenteen luomisessa. Kuljettajat tiedostavat olevansa ajamansa liikenteen tärkein turvallisuustekijä ja he ovat myös motivoituneita oppimaan uutta ja kertaamaan vanhaa. Kuljettajakyselyyn vastanneet kuljettajat kannattivat alalle soveltuvuustestejä, ennakoivaa työterveyshuoltoa ja koulutuksen lisäämistä.

Turvallisuutta edistää paitsi yritysکوhtainen koulutus myös mahdollisuudet pätevoityä edelleen ammatissa yleisesti ja eri liikennetyypissä. Kuljettajien koulutusmahdollisuudet parantavat myös ammatin arvostusta ja imagoa ja jatkokoulutettu henkilöstö voi olla yrityksille myös kilpailuvaltti.

Kuljettajat näkevät kehittämistarpeita myös työoloissa, joihin voidaan vaikuttaa yrityksen työnsuunnittelun keinoin, kaluston huollolla ja kuljettajille järjestettävällä koulutuksella. Turvalliseen suoritukseen voidaan myös motivoida ja kannustaa. Kuljettajien tulee huolehtia riittävän levon saamisesta. Asiaan on kiinnitetty huomiota muun muassa tutkijalautakuntien raporteissa. Työvuorosuunnittelulla on myös vaikutusta kuljettajien vireyteen ja jaksamiseen.

11.2.2 Yritykset ja alan toimijat

Kuljettajalla on suora kosketus matkustajiin, liikenneympäristöön ja yhteistoimintaan muiden tielläliikkujien kanssa. Työskentelyn taustaolosuhteet syntyvät yrityksen luomina. Niihin vaikuttavat vielä välillisesti mahdolliset kuljetuspalvelun ostajat.

Ulkomaisten esimerkkien perusteella parhaiten turvalliset käytännöt toteutuvat yrityksissä, joissa organisaation kaikki tasot ovat si-

säistäneet turvallisuusajattelun. Turvallisuustietoutta kannattaa lisätä. Onnettomuuksien seurannan ja analysoinnin lisäksi voidaan huomiota kiinnittää seuraaviin asioihin:

- riskikuljettajien ja kalusto-ongelmien tunnistaminen
- menetelmät ongelmien ratkaisemiseksi
- liikenneympäristön mahdolliset riskipaikat
- tiedon kirjaaminen ja analysointi
- apuväline toimenpiteiden (koulutukset, kaluston kehittäminen) vaikuttavuuden arviointiin

Järjestelmällisellä tiedon keruulla saadaan faktatietoa välitettäväksi myös yhteistyökumppaneille kuten mahdollisille liikenteen tilaajille, kalustovalmistajille, tienpitäjille ja muille suunnittelijoille.

Yritykset voivat kiinnittää myös entistä enemmän huomiota kuljettajien soveltuvuuteen jo rekrytointivaiheessa selvittämällä kuljettajahistoriatietoja.

Onnettomuustutkinnassa aikataulut ovat tulleet esiin yhtenä taustatekijänä ja ne korostuivat myös kuljettajakyselyssä. Aikataulusuunnittelua voidaan pyrkiä kehittämään edelleen hyödyntämällä muun muassa uusista lippujärjestelmistä saatavia matka-aikatietoja. Näistä saadaan myös perustietoa linja-autoetuuksien tarpeen arvioimiseen erityisesti pääkaupunkiseudulla ja muissa suurissa kaupungeissa. Kehitystyötä voidaan pyrkiä tekemään ruuhka- ja hiljaisen ajan aikataulujen suunnittelussa ja optimoinnissa.

Tilausliikenteen turvallisuuden kehittämistä kannattaisi pohtia alan järjestöissä ja yrityksissä. Yksinkertaisimmillaan voidaan esimerkiksi tarjoukseen liittää tiedot yrityksessä toteutetuista turvallisuutta varmistavista tekijöistä. Turvallisuus voisi olla kilpailuvaltti. Käytäntö lisäisi myös kuljetuspalvelujen ostajien tietoisuutta turvallisuustekijöistä.

11.2.3 Turvalliset ajoneuvot

Kalusto on kuljettajan jälkeen toiseksi merkittävin linja-autoliikenteen turvallisuustekijä. Selvityksen perusteella ongelmallisiksi tai kehittämistä vaativiksi kaluston ominaisuuksiksi ovat nousseet vakavissa onnettomuuksissa erityisesti turvavyöt ja korirakenteen suojavaikutus. Turvavyöt parantavat sekä kuljettajan että matkustajan turvallisuutta; säästetään kuolonuhreja ja lievennetään loukkaantumisia. Muuhun kuin kaupunkiliikenteeseen onkin tulossa lakisääteinen turvavöiden käyttöpakko.

Raskaan kaluston korirakenteiden törmäysvyöhykkeiden kehittäminen vaatii kansainvälistä ja kansallista pitkän aikavälin kehitystyötä. Korirakenteen tulisi kyetä ottamaan vastaan energiaa ja lieventämään toisen osapuolen vaurioita sekä samalla suojaamaan matkus-

tajia ja hallintalaitteita. Ohjattavuuden tulisi säilyä törmäyksen jälkeinkin.

Onnettomuustilastojen ja -tutkintojen sekä kuljettajakyselyn perusteella kaluston näkemät ovat suuri ongelma. Näkemiä sekä ulos että oville ja myös oviin liittyvää tekniikkaa ja toimintavarmuutta tulisi edelleen kehittää. Tähän on mahdollisuuksia sekä yksittäisissä yrityksissä että yhteistyössä kalustoalan kanssa.

Kuljettajien mielestä myös kuljettajan työtilassa on vielä kehitettävää. Ergonomian lisääminen ja turvallisuuden parantaminen ovat taustalla Ruotsissa ehdotetussa kuljettajapaikan standardoinnissa. Työtilan tietynasteinen yhdenmukaistaminen parantaa turvallisuutta ja vähentäisi kalustoon perehdyttämistarvetta, kun tietyt toiminnot olisivat samassa paikassa erimerkkisissäkin autoissa.

Paloturvallisuustarkastus tulisi ottaa entistä useammin mukaan huoltotoimenpiteisiin. Sen sisällyttäminen myös määräaikaikäskatsastukseen saa myös kuljettajilta hyväksyntää (55 %). Käytäntö on toteutettu Ruotsissa. Palotarkastus vähentää riskiä bussipaloon, jossa on suuronnettomuuden vaara.

Uusia teknisiä apuvälineitä voidaan kehittää ja testata kansainvälisellä ja kansallisella tasolla. Auton takana olevien esteiden tunnistin olisi kyselyyn vastanneiden kuljettajien mielestä hyödyllinen. Sitä puoltavat myös onnettomuustilastojen peruutustapaukset ja jo mainittu näkemien heikkous tietyillä sektoreilla.

Alkolukkoja kannatettiin sekä yleisesti että erityisesti koulukuljetuksissa. Alkolukko on jo olemassa oleva laite. Sen yleistyminen olisi suotavaa.

Kuljettajan turvavyö sai myös kannatusta. Ennen turvavyön käyttöönottoa olisi kuitenkin tärkeämpää saada useampi kuljettaja käyttämään turvavyötä ja turvavöin varustellun kaluston osuutta lisääntymään.

11.2.4 Turvalliset pysäkit, terminaalit ja reitit

Suistumisonnettomuudet korostuvat linja-automatkustajien henkilövahinkotilastoissa. Suistumisonnettomuuksien yhteys liukkaaseen keliin ja liukkaan kelin vaarallisuus ovat nousseet esille selvityksessä. Keliin sovitettujen ajotapojen lisäksi bussiliikenteen reittien talvihoidolla on tärkeä merkitys turvallisuudelle. Bussireittien talvikunnossapitoa ja erityisesti liukkaudentorjuntaa tulee kehittää. Lisäksi vaaralliseksi osoittautuneiden kaarteiden geometriaa voidaan parantaa.

Pysäkkien ja terminaalien talvikunnossapitoa tulee kehittää edelleen. Minimikaarresäteillä, -leveyksillä ja pituuksilla mitoitettujen väylät, risteykset ja pysäkit hidastavat liikennöintiä, vaativat erityistä tarkkaavaisuutta ja vievät huomiota muun liikenteen tarkkailulta. Joukko liikenteen käyttämillä reiteillä tulisi varmistua riittävän väljästä mi-

toituksesta. Joukkoliikenteen etuudet saavat kuljettajien yksimielisen kannatuksen. Ne parantavat sujuvuutta ja turvallisuutta.

Liukkauden torjunta pysäkeillä vähentää matkustajien loukkaantumisriskiä sekä auttaa kuljettajaa auton turvallisessa pysäyttämisessä. Pysäkkivalaistusta tulee lisätä tarpeen mukaan. Ongelmallisia pysäkkejä tulisi parantaa ja korjata. Käytössä olevien suunnitteluohjeiden ajantasaisuus tulisi myös tarkistaa.

Kokonaan uusia reittejä ja linjoja erityisesti taajama/kaupunkiympäristössä suunniteltaessa tulisi reitin vaaratekijät ottaa huomioon. Tarkastelu sisältäisi esimerkiksi liikennettä synnyttävien kohteiden sijainnin, matkustajavirtojen suuntautumisen pysäkeiltä (risteämisten minimointi), reitin kevyen liikenteen risteämiset, tieympäristön mittojen riittävyyden linja-auton tilantarpeelle sekä pysäkkien sijoittelun ja mitoituksen tarkistamisen. Tarkastelu voitaisiin tehdä yhteistyössä joukkoliikenne-, liikenne- ja väyläsuunnittelijoiden sekä kuljetusammattilaisten kanssa

11.2.5 Lait ja valvonta

Edellä mainitut kehittämistoimenpiteet ovat luonteeltaan vapaaehtoisuuteen perustuvaa alan toimijoiden yhteistyötä. Turvavyöasiaan on tulossa lakimuutos. Puutteellinen ajotaito ja taito käyttää auton hallintalaitteita on todettu ongelmaksi suuronnettomuustutkinnassa. Kuljettajien mielestä tilausajoissa tulisi käyttää vain säännöllisesti linja-autoa ajavia kuljettajia. ”Eläkeläis-/sairaseläkeläiskuljettaja” -asiaa tuotiin esille vielä vapaissa kommentteissa. Tulisikin harkita jotain minimikriteerejä vuosittaiselle ajo/työkertymälle tai testejä hallintalaitteiden käytöstä ja ajotaidosta esimerkiksi tiettyyn ikään tullessa riittävän pätevyyden varmistamiseksi.

Lisätietoa mahdollisista aikataulujen aiheuttamista liikenneturvallisuusongelmista voitaisiin saada erillisselvityksin. Tarkastelun kohteena voisivat olla esimerkiksi jotkin linjaliikenne- tai ostoliikennelinjojen harjoitettavat liikenteet ja talvinopeusrajoitusten vaikutukset niihin.

Kuljettajat kannattavat vapaissa kommentteissaan lakien noudattamisen tiukempaa valvontaa. Lisäksi toivottiin linja-autokaistojen kameravalvontaa sekä poliisin näkyvää valvontaa. Sakkoja ja huomautuksia pitäisi antaa myös muista asioista kuin ylinopeuksista (kevyt liikenne, liian lyhyet turvavälit yms.). Pistokokein voidaan tarkistaa kaluston kuntoa ja lepoaikojen noudattamista.

11.2.6 Tutkinnan jatkona toimenpiteitä

Ruotsi on ottanut onnettomuustutkinnassa käyttöön uuden toimija- ja toimenpidesuuntautuneen työtavan OLA (Objektiva fakta, Lösningar

och Avsikter), jota on jo sovellettu linja-autoalaan. Työ alkaa kuolemaan johtaneen onnettomuuden tarkalla tutkimuksella. Seuraavaksi tutkittuun tapahtumaketjuun liittyvät kaikki järjestelmänrakentajat pyrkivät asiatietoihin perustuen saavuttamaan yksimielisyyttä siitä, miten onnettomuus on tapahtunut. Tämän pohjalta etsitään ratkaisuja, jotka tehokkaasti ja pitkällä tähtäimellä estävät onnettomuuteen johtavan tapahtumaketjun. Työtavan viime vaiheessa kaikki toimijat ja operaattorit julkistavat aikeitaan siitä, miten he osallistuvat ongelman ratkaisemiseen. Varsinaisen onnettomuustutkinnan jälkeisestä kehitykseen tähtäävästä yhteistoimintamallista voitaneen ottaa esimerkkiä Suomessakin.

11.2.7 Koko järjestelmä

Tässä selvityksessä on keskitytty tarkastelemaan liikenneturvallisuutta pääasiassa linja-autoliikenteen kannalta ja sitä, mihin alalla ja sen sidosryhmillä on eniten vaikutusmahdollisuuksia. Selvää on kuitenkin, että esimerkiksi risteys- ja kohtaamisonnettomuuksien vähentämiseen tähtäävät liikenneympäristön parantamistoimenpiteet päätieosuuksilla ja kokonaisuuden kehittäminen siten, että eri kulkumuodoilla on turvalliset, selkeät ja toisistaan erottuvat kulkuväylät, vähentävät kaikkien osapuolten onnettomuusriskiä.

Tärkein työsarka on ihmisten asenteiden muuttamisessa sekä liikennetietojen ja -taitojen kehittämisessä.

11.3 Tilastotietojen saatavuus

Onnettomuustiedoista helpoiten tutkittavissa ovat kuolemaan johtaneet onnettomuudet. Kansiot ovat tutkijoiden käytössä ja numeerista tietokannaksi vietyä tietoa saa maksutta käyttöön. Myös onnettomuuksista, joista vakuutusyhtiöt ovat maksaneet korvausta on tietoa hyvin saatavilla.

Onnettomuustutkinnassa olisi hyvä erotella linja-autoliikenteen liikennöintityyppi. Jaottelun avulla pystytään kohdistamaan huomio oikeaan toimintaympäristöön, sillä linja-autoliikenne on tyypistä riippuen hyvin erilaista. Jaottelu voi olla esimerkiksi tilastoinnin kehittämisseurauksien esittämä:

- paikallisliikenne
- palveluliikenne
- seudullinen liikenne
- pikavuoroliikenne
- tilausliikenne
- huolto- ja siirtoajo
- yksityinen liikenne

Ihanteellista olisi saada liikennöintityyppi rekisteröidyksi kaikkiin henkilövahinko-onnettomuuksiin (kuolemaan johtaneet ja loukkaantumiseen johtaneet), joissa linja-auto on ollut mukana.

Tutkintaselostusten tutkimista nopeuttava tekijä olisi ensimmäisten yhteenvedo/kuvailulehtien sähköistäminen, jolloin onnettomuuksien lyhyet kuvaukset olisivat nopeasti sekä tutkijan että aineiston ylläpitäjän löydettävissä ja selattavissa. Lyhyt kuvaus on havainnollinen ja kertoo onnettomuudesta numeerista tietoa enemmän. Lyhyen kuvauksen perusteella voisi tarvittaessa tutustua koko kansioon.

Tilastokeskuksen virallisten onnettomuustietojen käyttöä rajoittaa niiden maksullisuus. Asiantuntemus erilaisten poimintojen tekemiseen on tietoa hallinnoivassa organisaatiossa. Ristiintaulukoita eri muutujien kanssa – eri yhteyksien etsiminen olosuhde- tms. tekijöiden kanssa vaatisi erilaisia kokeiluja. Henkilövahinko-onnettomuuksien tutkiminen virallisten aineistojen pohjalta voikin jäädä aika suppeaksi projektiluontoisissa selvityksissä rajallisten resurssien takia. Olisikin hyvä, jos LINTU-tutkimusohjelman tapaisissa hankkeissa olisi varauduttu tilastoaineistojen käyttöön jonkinlaisella kokonaissopimuksella Tilastokeskuksen kanssa.

Tiehallinto paikantaa yleisten teiden onnettomuudet tieverkolle. Katuverkolla tapahtuneet onnettomuudet olisi syytä myös paikantaa. Katuverkon onnettomuustiedoista saataisiin arvokasta lisätietoa erityisesti kaupunkiliikenteen onnettomuuksista. Paikannusta tietenkin helpottaisi, mikäli jo onnettomuuden raportointivaiheessa poliisi pystyisi kirjaamaan tapahtumapaikan koordinaatit onnettomuustietoihin.

11.4 Tietoa kaluston kunnosta

Kalusto-ominaisuuksista julkaistaan virallisissa tilastoissa kaluston ikä ja määrät merkeittäin.

Ruotsin tapainen käytäntö julkaista katsastustilastoja lisäisi tietoisuutta kaluston mahdollisista ongelmista ja antaisi arvokasta tietoa viranomaisille, bussiyrityksille ja kalustovalmistajille luoden samalla painetta kaluston huollon, korjaamisen ja valvonnan edelleen kehittämiseksi.

Ruotsin käytännössä tilastoidaan ja julkistetaan katsastuksessa läpimenemättömyysprosentit automerkeittäin ja läpimenemättömyyssyn perusteella. Tilastoinnissa erotellaan bussiyritysten kalustoksi ja ”ei yritysten” kalustoksi. Suomessa jaottelu voisi olla käytännössä joukkoliikenneluvanvaraiseen käyttöön ja yksityiseen käyttöön rekisteröinnin perusteella.

Tilastojen perusteella pystytään myös analysoimaan, miten mahdolliset uudet lakisääteiset vaatimukset – Ruotsissa aiemmin esimerkiksi jarruille asetetut ja viimeaikaisempana palotarkastus – on otettu

kentällä huomioon, eli miten ne vaikuttavat läpimenemättömyysmääriin.

Lisäksi tilastot kertoisivat myös yksityis-/yhdistyskäytössä olevan bussikaluston kunnosta ja käyttömääristä, joista muuten on tietoa vähäisesti saatavilla.

Ajettujen kilometrien kirjaaminen katsastuksen yhteydessä lisäisi tietämystä eri ikäisten, eri painoluokkaisten ja tyyppisten bussien käytöstä. Nämä kaikki tiedot palvelisivat myös liikenneturvallisuustyötä ja mahdollistaisivat onnettomuuksien tarkempaa analysointia.

LIITE 1. Rekisteröidyt ajoneuvot

Vuosi	Kaikki autot				Henkilöautot				Pakettiautot				Kuorma-autot				Linja-autot					
	Yhteensä	Muutos	Luvan-varaiset	Muutos	Yhteensä	Muutos	Luvan-varaiset	Muutos	Yhteensä	Muutos	Luvan-varaiset	Muutos	Yhteensä	Muutos	Luvan-varaiset	Muutos	Yhteensä	Muutos	Luvan-varaiset	Muutos		
1991	2218067		48242		1922541		10595		212499		3005		51891		25703		8968		7842			
1992	2230516	1 %	46713	-3 %	1936345	1 %	10578	0 %	214703	1 %	3252	8 %	47862	-8 %	24269	-6 %	8665	-3 %	7550	-4 %		
1993	2156009	-3 %	44918	-4 %	1872933	-3 %	10483	-1 %	207622	-3 %	2951	-9 %	45487	-5 %	23312	-4 %	8255	-5 %	7237	-4 %		
1994	2150950	0 %	45697	2 %	1872588	0 %	10327	-1 %	202614	-2 %	3289	11 %	46786	3 %	24200	4 %	8054	-2 %	7029	-3 %		
1995	2181239	1 %	46306	1 %	1900855	2 %	10421	1 %	203476	0 %	3236	-2 %	48556	4 %	24797	2 %	8083	0 %	7133	1 %		
1996	2229222	2 %	47328	2 %	1942752	2 %	10395	0 %	207864	2 %	3182	-2 %	50833	5 %	25857	4 %	8233	2 %	7273	2 %		
1997	2242318	1 %	48419	2 %	1948126	0 %	10158	-2 %	212727	2 %	3072	-3 %	54217	7 %	27217	5 %	8450	3 %	7534	4 %		
1998	2328990	4 %	50007	3 %	2021116	4 %	10153	0 %	223149	5 %	3167	3 %	57461	6 %	28185	4 %	9040	7 %	8036	7 %		
1999	2403327	3 %	51326	3 %	2082580	3 %	10261	1 %	232680	4 %	3247	3 %	61027	6 %	29047	3 %	9487	5 %	8365	4 %		
2000	2465822	3 %	52623	3 %	2134728	3 %	10276	0 %	239095	3 %	3341	3 %	65223	7 %	30011	3 %	9852	4 %	8643	3 %		
2001	2499154	1 %	53333	1 %	2160603	1 %	10260	0 %	243988	2 %	3406	2 %	68569	5 %	30817	3 %	9769	-1 %	8538	-1 %		
2002	2539953	2 %	54008	1 %	2194683	2 %	10259	0 %	247230	1 %	3294	-3 %	72469	6 %	31434	2 %	10005	2 %	8740	2 %		
Erikoisautot		Moottoripyörät																				
Yhteensä	Muutos	Yhteensä	Muutos																			
1991	22168		62287																			
1992	22941	3 %	63843	2 %																		
1993	21712	-5 %	64025	0 %																		
1994	20908	-4 %	64487	1 %																		
1995	20269	-3 %	65095	1 %																		
1996	19540	-4 %	66468	2 %																		
1997	18798	-4 %	68552	3 %																		
1998	18224	-3 %	72704	6 %																		
1999	17553	-4 %	80178	10 %																		
2000	16924	-4 %	90877	13 %																		
2001	16225	-4 %	102811	13 %																		
2002	15566	-4 %	116021	13 %																		

Tilastokeskus 8/6/2003

LIITE 2.

Tieliihkonnettomuuksissa kuolleet 1989–2002

KUOLLEET	Vuosi														Yhteensä
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
Jalankulkija	167	105	130	116	86	87	72	70	69	62	67	62	62	40	1 195
Polkupyörä	103	101	71	88	67	63	74	46	61	54	63	53	59	53	956
Mopo	31	27	28	15	13	22	20	17	16	16	8	9	7	7	236
Kevyt moottori- pyörä	14	7	16	12	9	6	7	5	1	2	1	3	1	1	85
Moottoripyörä	15	21	18	10	4	4	6	11	7	7	12	7	15	21	158
Henkilöauto	352	343	333	320	274	262	231	227	247	232	251	224	262	267	3 825
Linja-auto	1	7	2	2	1	0	0	0	2	3	5	0	3	3	29
Pakettiauto	28	23	20	16	14	19	16	13	21	13	9	16	9	12	229
Kuorma-auto	15	6	10	5	10	11	3	4	5	4	5	9	6	5	98
Erikaisauto	1	1	1	1	0	0	2	2	0	1	0	2	2	0	13
Traktori	2	2	2	7	3	1	5	5	4	1	3	4	2	2	43
Raitiovaunu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Juna	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
Muu moottori- käyttöinen ajoneuvo	4	5	1	8	2	4	4	4	3	5	6	5	5	3	59
Mu ajoneuvo: ratsu ja muu eläinajoneuvo	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	7
	734	649	632	601	484	480	441	404	438	400	431	396	433	415	6 938

Tieliihkonnettomuuksissa loukkaantuneet 1989–2002

LOUKKAANTUNEET	Vuosi														Yhteensä
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
Jalankulkija	1 597	1 536	1 463	1 198	932	998	1 031	986	952	847	871	867	725	644	14 647
Polkupyörä	1 829	1 833	1 668	1 417	1 148	1 220	1 517	1 391	1 279	1 110	1 198	1 113	992	987	18 702
Mopo	660	640	662	522	425	389	462	477	466	488	442	433	378	338	6 782
Kevyt moottori- pyörä	268	342	325	299	215	205	57	68	71	29	59	75	64	40	2 117
Moottoripyörä	393	389	298	189	146	160	389	328	320	284	325	329	347	440	4 337
Henkilöauto	6 553	7 081	6 226	5 562	4 301	4 581	5 966	5 429	5 229	5 544	5 395	4 992	5 185	5 041	77 085
Linja-auto	135	159	183	117	153	59	153	106	99	158	170	148	133	162	1 935
Pakettiauto	360	494	483	387	312	302	360	310	329	353	367	301	330	286	4 974
Kuorma-auto	164	166	140	126	78	90	137	100	112	144	131	147	139	118	1 792
Erikaisauto	28	37	31	27	32	15	45	36	33	41	23	18	40	33	439
Traktori	29	49	25	27	28	17	28	23	25	29	28	23	29	28	388
Raitiovaunu	0	14	18	2	10	28	0	5	1	16	4	0	7	12	117
Juna	8	1	0	3	1	3	7	0	0	6	0	18	1	0	48
Muu moottori- käyttöinen ajoneuvo	17	13	20	20	18	12	35	27	37	40	34	38	37	25	373
Mu ajoneuvo: ratsu ja muu eläinajoneuvo	1	4	5	3	7	1	4	13	4	8	5	6	4	2	67
	12 042	12 758	11 547	9 899	7 806	8 080	10 191	9 299	8 957	9 097	9 052	8 508	8 411	8 156	133 803

LIITE 3. Loukkaantuneet henkilöauton sekä linja-auton kuljettajat ja matkustajat onnettomuuksissa, joissa linja-auto osallisena vuosina, 1995–2002 (aineistolähde: Tilastokeskus)

Pääloukka	Onnettomuustyyppi	Linja-autossa loukkaantuneet	Osuus kaikista	Henkilöautossa loukkaantuneet	Osuus kaikista
Samat ajosuunnat	Ohitus	6	16 %	11	27 %
	Kaistanvaihto oikealle	14		8	
	Kaistanvaihto vasemmalle	3		3	
	Kylkikosketus	8		0	
	Ajo liikkeelle lähtevään ajoneuvoon	13		5	
	Peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon	65		57	
	Muu peräänajo liikkuvaan ajoneuvoon	20		28	
	Peräänajo	53		115	
	Muu samat ajosuunnat, ei kääntymisiä	4		4	
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	Peräänajo käännyttyessä oikealle	4	3 %	8	8 %
	Muu törmäys käännyttyessä oikealle	3		5	
	Peräänajo käännyttyessä vasemmalle	16		28	
	Muu törmäys käännyttyessä vasemmalle	9		17	
	U-käännös samaan suuntaan kulkeneen ajoneuvon eteen	0		4	
	Muu samat ajosuunnat, kääntyminen	3		3	
Vastakkaiset ajosuunnat	Kohtaaminen suoralla	56	9 %	35	16 %
	Kohtaaminen kaarteessa	29		66	
	Kohtaaminen ohitettaessa suoralla	3		8	
	Kohtaaminen ohitettaessa kaarteessa	3		3	
	Suistuminen väistämisen seurauksena	4		4	
	Muu kohtaamisonnettomuus ei kääntymisiä	12		19	
	Kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen	30		3 %	
U-käännös vastaantulevan eteen	2	0			
Muu törmäys käännyttyessä oikealle	0	2			
Muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen	0	3			
Risteävät ajosuunnat	Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	73	7 %	146	21 %
	Junan ja ajoneuvon törmäys	0		0	
	Muu risteämisonnettomuus, ei kääntymisiä	9		34	
	Muu risteämisonnettomuus, ei kääntymisiä	9		34	
Risteävät ajosuunnat (kääntyminen)	Kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	9	6 %	20	12 %
	Kääntyminen oikealle vastaantulevan eteen tai kylkeen	1		2	
	Kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen	50		29	
	Kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen	9		30	
	Muu Risteävät ajosuunnat, kääntyminen	4		24	
Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)	Jalankulkija suojatiellä risteuksen jälkeen	2	1 %	0	0 %
	Jalankulkija suojatiellä, ajon. kääntyi oikealle	0		0	
	Muu jalankulkijaonnettomuus, suojatiellä	4		0	
	Jalankulkija tuli pysähtyneen ajoneuvon takaa	3		1	
Jalankulkijaonn.	Jalankulkija ylitti tien ajorataa suojatien ulkopuolella	3	0 %	0	0 %
Tieltä suistuminen	Suistuminen oikealle suoralla	53	40 %	2	3 %
	Suistuminen vasemmalle suoralla	74		1	
	Suistuminen oikealle kääntyvässä kaarteessa	4		0	
	Suistuminen vasemmalle oikealle kääntyvässä kaarteessa	94		7	
	Suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa	107		4	
	Suistuminen vasemmalle kääntyvässä kaarteessa	5		1	
	Suistuminen tieltä risteyksessä	71		5	
	Muu tieltä suistuminen	46		4	
	Muu onnettomuus	Eläinonnettomuus		8	
Törmäys oikeassa reunassa olevaan pysäköityyn ajoneuvoon		16	22		
Törmäys vasemmassa reunassa olevaan pysäköityyn ajoneuvoon		6	0		
Törmäys esteeseen ajoradalla		2	0		
Peruutusonnettomuus		0	1		
Matkustaja nousemassa tai poistumassa ajoneuvosta		17	1		
Muu onnettomuus		99	32		
		1129	100 %	866	100 %

LIITE 4. Loukkaantuneet jalankulkijat onnettomuuksissa, joissa linja-auto osallisena vuo-sina,1995–2002 (aineistolähde: Tilasto-keskus)

Pääluokka	Onnettomuustyyppi	Loukkaantuneet 1995-2002	Loukkaantunutta/vuosi
Samat ajosuunnat	Kaistanvaihto oikealle	1	0,13
	Peräänajo	3	0,38
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	Peräänajo kääntyttäessä oikealle	1	0,13
	Muu törmäys kääntyttäessä oikealle	1	0,13
	Muu samat ajosuunnat, kääntyminen	0	0,00
Vastakkaiset ajosuunnat	Kohtaaminen suoralla	0	0,00
	Kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen	0	0,00
Risteävät ajosuunnat	Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	1	0,13
Risteävät ajosuunnat, kääntyminen	Muu Risteävät ajosuunnat, kääntyminen	0	0,00
Jalankulkija suojatiellä	Jalankulkija suojatiellä ennen risteystä	20	2,50
	Jalankulkija suojatiellä risteuksen jälkeen	31	3,88
	Jalankulkija suojatiellä, ajon. kääntyi vasemmalle	22	2,75
	Jalankulkija suojatiellä, ajon. kääntyi oikealle	15	1,88
	Jalankulkija suojatiellä, suojatie risteuksen ulkop.	5	0,63
	Jalankulkija suojatiellä, suojatien eteen pysäht. ajon.	3	0,38
Jalankulkijaonnettomuus	Muu jalankulkijaonnettomuus. suojatiellä	27	3,38
	Jalankulkija tuli pysähtyneen ajoneuvon takaa	10	1,25
	Jalankulkija ylitti tien ajorataa suojatien ulkopuolella	66	8,25
	Jalankulkija pysähtyneenä ajoradalla	3	0,38
	Jalankulkija kulki liikenteen suuntaan	7	0,88
	Jalankulkija kulki liikennettä vastaan	4	0,50
	Jalankulkija jalkakäytävällä tai liikennekorokkeella	20	2,50
Muu jalankulkija-onnettomuus suojatien ulkopuolella	47	5,88	
Tieltä suistuminen	Suistuminen oikealle suoralla	0	0,00
	Suistuminen vasemmalle suoralla	0	0,00
	Muu tieltä suistuminen	1	0,13
Muu onnettomuus	Törmäys oikeassa reunassa olevaan pysäköityyn ajoneuvoon	2	0,25
	Peruutusonnettomuus	5	0,63
	Matkustaja nousemassa tai poistumassa ajoneuvosta	15	1,88
	Muu onnettomuus	20	2,50
		330	

LIITE 5. Loukkaantuneet pyöräilijät onnettomuksissa, joissa linja-auto osallisena vuosina, 1995–2002 (aineistolähde: Tilastokeskus)

Pääluokka	Onnettomuustyyppi	Loukkaantuneet 1995-2002	Loukkaantunutta/vuosi
Samat ajosuunnat	Ohitus	1	0,13
	Kaistanvaihto oikealle	1	0,13
	Kaistanvaihto vasemmalle	1	0,13
	Kylkikosketus	7	0,88
	Peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon	1	0,13
	Muu peräänajo liikkuvaan ajoneuvoon	1	0,13
	Peräänajo	2	0,25
	Muu samat ajosuunnat, ei kääntymisiä	2	0,25
Samat ajosuunnat (kääntyminen)	Muu törmäys käännätyssä oikealle	6	0,75
	Muu törmäys käännätyssä vasemmalle	11	1,38
	U-käännös samaan suuntaan kulkeneen ajoneuvon eteen	1	0,13
	Polkupyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	16	2,00
	Polkupyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	2	0,25
	Muu samat ajosuunnat, kääntyminen	2	0,25
Vastakkaiset ajosuunnat	Kohtaaminen suoralla	3	0,38
	Kohtaaminen kaarteessa	2	0,25
	Suistuminen väistämisen seurauksena	0	0,00
	Muu kohtaamisonnettomuus ei kääntymisiä	1	0,13
Vastakkaiset ajosuunnat (kääntyminen)	Kääntyminen vasemmalle vastaantulijan eteen tai kylkeen	2	0,25
	Polkupyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	3	0,38
	Polkupyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	2	0,25
	Muu törmäys käännätyssä oikealle	5	0,63
	Muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen	2	0,25
Risteävät ajosuunnat	Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	12	1,50
	Polkupyöräilijä pyörätiellä risteyksessä	20	2,50
	Polkupyöräilijä pyörätiellä muualla	12	1,50
	Muu risteämisonnettomuus, ei kääntymisiä	6	0,75
Risteävät ajosuunnat (kääntyminen)	Kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	3	0,38
	Kääntyminen oikealle vastaantulijan eteen tai kylkeen	0	0,00
	Kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen	5	0,63
	Kääntyminen vasemmalle vastaantulijan eteen tai kylkeen	0	0,00
	Pyörätietä ajavan polkupyöräilijän kääntyminen ajoneuvon eteen tai kylkeen	5	0,63
Tieltä suistuminen	Muu jalankulkijaonnettomuus. suoja- tiellä	0	0,00
	Suistuminen vasemmalle suoralla	0	0,00
Muu onnettomuus	Kumoonajo ajoradalla	1	0,13
	Muu onnettomuus	22	2,75
	Yhteensä	160	20

LIITE 6.

Linja-auton vauriot onnettomuuksissa, joissa linja-automatkustaja tai kuljettaja kuoli
(vuosien 1995–2002 onnettomuustapauksia)

Kuol-leita	Kuol-leita LA:ssa	Loukkaan-tuneita LA:ssa	OSA-PUO-LET	ONNETTOMUUS-TYYPPI	Linja-auton vauriot pääpiirteissään
1	m	x	LA	tieltä suistuminen	Linja-autosta ei löytynyt teknisiä vikoja, vauriot lähinnä rikkootuneita ikkunoita ja lieviä peltivaurioita.
1	m	x	LA	tieltä suistuminen	Takamoottorisen linja-auton keulaosa romuttui kokonaan tuulilasia ja katon etureunaa myöten koivuun törmäämisestä.
1	m		LA	matkustajan poistuessa	Linja-auto ei vaurioitunut
1	k		LA / HA	peräänajo pysähtyneeseen	Henkilöauto vaurioitui takaosastaan korjauskelvottomaksi linja-auton törmäyksen voimasta. Linja-autosta särkyivät valot, tuulilasi, etukappale ja puskuri sen törmäessä auton perään.
4	k, m	x	LA / KA / HA / HA ja HA	kohtaamis	Linja-auto vaurioitui kauttaaltaan. Kuljettajan ovi repeytyi irti, vasenta sivupeltiä kuoriutui 6,5 metrin matkalta. Vasemman tukipilarin murskautuessa katon vasen etukulma painui alas. Korikehikon kolme ensimmäistä pystyputkea ja niihin kiinnitetty istuimen kiinnityskisko irtosivat. Linja-autosta irtosi kuljettajan takaa viisi ensimmäistä vasemman puoleista istuinparia. Oikean sivun takaosaan tuli n. 70 cm. painauma henkilöauton törmäyksestä. Oikeaan sivuun peltivaurioita kyljelleen kaatumisesta.
1	k		LA / juna	risteävät ajosuunnat	Linja-auton vasen kylki vaurioitui pahoin ja osittain repeytyi. Tuulilasi ja vasemmat etusivulasit rikkoutuivat. Vasen olka-akseli katkesi. Veturin kytkin vaurioitui, kaiteet ja jarruletku rikkoutuivat. Etuosassa painumia.
1	m	x	LA / KA	peräänajo	Linja-auton etuosa murskaantui ja vasen etuosa painantui sisäänpäin n. 80 cm. Lisäksi tuulilasit ja useita sivuikkunoita rikkoutuivat, sisällä penkkien selkänöitä ja turvakaiteita vääntyi. Vauriot aiheutuivat törmäyksestä perävaunun takaosaan ja suistumisesta ojaan sekä matkustajien paiskautumisesta selkänöihin.
1	m	x	KA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja auton vasen sivu painui sisään koko pituudeltaan etuakselista taaksepäin. Suurin painuman syvyys n. 30 cm. Korin metallikehikkoon ei tullut murtumia. Maansiirtolavasta aiheutti suurimmat vauriot. Sivuseinän painuma siirsi vasemman puolen istuimia linja-auton sisällä 10-25 cm oikealle.

Linja-auton vaurioita kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa (vuosien 1995–2002 onnettomuustapauksia) (1/2)

Kuol-leita	Kuol-leita LA:ssa	Loukkaan-tuneita LA:ssa	OSA-PUO-LET	ONNETTOMUUS-TYYPPI	Linja-auton vauriot pääpiirteissään
1		x	HA / LA	peräänajo valoihin pysähtyneeseen linja-autoon	Linja-auton keulassa keskiosasta vasemmalle vaurioita törmäyksestä puskurissa sekä ylempänä keulapellissä.
1		x	PA / HA / LA	peräänajo	Linja-auton takapuskuriin painauma
1			LA / HA	peräänajo	Henkilöauton etuosa vaurioitui pahoin ja linja-auton takaosa vähäsen.
1			HA / LA	peräänajo liikkuvaan pysäkillä lähteneeseen henkilöautoon	Linja-auton oikea etukulma vaurioitui lievästi.
1			mopo /	risteävät ajosuunnat	Linja-autoissa varioitui puskuri, maski ja vararenkaan kuljetusteline.
1		x	HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton etuosaan tuli vähäisiä painumia. Vauriot aiheutuivat iskeytymisestä henkilöauton vasemman sivuun.
1		x	HA / LA	risteävät ajosuunnat	Vaurioita linja-auton keulassa. Tuulilasi vaurioitui, suuntavalo oikealta edestä, etupyörien tuenta, ohjausvaihte ja ohjauksen niveliä sekä pohjalevy.
2			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton vasen etukulma vaurioitui jonkin verran. Auto jatkoi matkaa omin
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton etuosan lasikuitukatteen syntyä murtumia.
2			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton puskuri vääntyi hieman, etusäleikkö painui hieman sisään ja oikea
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton oikea sivu vaurioitui.
2			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton keula vaurioitui vähäisesti vasemmasta etukulmasta
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Etupuskuri vaurioitui
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton keulaan peltivaurioita, oikea etukulma vääntyi siten, että etuovi ei
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat	Linja-auton etuosa painui törmäyksessä sijsään n. 30 cm ja auton vasemman sivuun tuli vähäisimpiä peltivaurioita etupyörän tasolle saakka.

LIITE 7. Linja-auton vaurioita kuolemaan johtaneissa onnettomuksissa (vuosien 1995–2002 onnettomuustapauksia) (2/2)

Kuolleita	Kuolletta LA:ssa	Loukkaantuneita LA:ssa	OSA-PUOLET	ONNETTOMUUSTYYPPI	Linja-auton vauriot pääpiirteissään
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat, henkilöauto kääntymässä	Linja-auto vaurioitui etuosasta ja etuakseli siirtyi taaksepäin.
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat, henkilöauto kääntymässä	Linja-auto vaurioitui lievästi etuosasta.
1			HA / LA	risteävät ajosuunnat, toinen kääntymässä	Linja-auton etuosa vaurioitui
1			HA / LA	samat ajosuunnat, ohitteluja	Linja-auton tuulilasi rikkoontui ja keulan alaosa painui n. 20cm
1			mopo / LA	samat ajosuunnat, peräänajo mopon kääntyessä vasemmalle	Linja-auto vaurioitui lievästi vasemmasta etukulmastaan ja tuulilasi särkyi.
1			HA / HA / LA	samat ajosuunnat, pysähtyneitä ajoneuvoja	Linja-auton keula vaurioitui melko lievästi.
1		x	LA	tieltä suistuminen	Linja-auton vasen etukulma vaurioitui törmäyksessä kaiteeseen, joka vääntyi törmäyskohdasta.
1			HA / LA	vastakkaiset ajosuunnat, henkilöauto kääntymässä	Linja-auton oikea etukulma painui sisään n. 15 cm.
1			HA / LA	vastakkaiset ajosuunnat, henkilöauto kääntymässä	Linja-auton etuosa vaurioitui vähän.
1			PA / LA	kohtaamis	Linja-auto vaurioitui vasemmasta etukulmastaan ja lievästi vasemmasta kyljestään pakettiauton törmätyksessä siihen.
1			LA / pp / HA	kohtaamis	Linja-auto vaurioitui vasemmasta takakulmastaan lievästi. Henkilöauto vaurioitui vasemmalta sivulta kuljettajan kohdalta erittäin pahoin. Muun muassa B-pilari painui voimakkaasti sisäänpäin yläosaan.
1			LA / HA / HA	kohtaamis	Henkilöauto vaurioitui pahoin. Linja-auton vasen etukulma vaurioitui pahoin törmäyksessä. Tuulilasi rikkoutui vasemmasta alakulmasta henkilöauton katon etuosan iskeytyessä etumaskin yläosaan. Vasemman kylkeen tuli peltivaurioita. Etuovet ja etupuskuri oikealta painuivat sisään ojaan suistumisessa.
2			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton etuosa vaurioitui koko leveydeltä ja korirakenne vääntyi. Etuovi juuttui kiinni.
1			HA / porot / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etuosa vaurioitui etuosasta. Poikkipalkki katkesi runkopalkin vierestä ja akkuteline akkuineen tuhoutui. Korin lasikuituiset pintaosat vaurioituivat koko keulan alueelta ja tuulilasi rikkoutui vasemmasta alareunasta.
2			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etukulma vaurioitui lievähkösti.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton keulan alaosan rakenteet murskautuivat, ohjauslaite ja etuakselisto rikkoutuivat, etuosan lattia vääntyi koholle, molemmin puoleisten penkkien seinäkiinnityskiskot irtosivat kuudenteen penkkiriviin saakka, pelipöydän kansi lohkesi irti, kuljettajan takana oleva suojaseinä irtosi käytävän puolelta, tuulilasi rikkoontui ja irtosi sekä käsisammutin irtosi kiinnikkeestään ja sinkosi ulos. Kaiteeseen törmämisestä ei syntynyt havaittavia vaurioita.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etukulma vaurioitui alaosasta etupyörään saakka. Oikeaan etukulmaan vähäisempi taipuma iskeytymisestä ojan ulkoluiskaan. Tuulilasi irtosi ja rikkoontui.
1		x	HA / LA	kohtaamis	Linja-auton etuosaan tuntuvat vauriot.
1		x	HA / LA	kohtaamis	Henkilöauto tuhoutui täysin. Toinen henkilöauto vaurioitui vasemmasta etukulmastaan ja sivustaan. Linja-auton vasen kulma vaurioitui pahoin. Paineilmajarrujen ilmasäiliön putket repeisivät.
1		x	HA / LA	kohtaamis	Linja-auto vaurioitui vasemmasta etukulmastaan.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton molemmat etukulmat vaurioituivat vähäisesti.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton keulaan vähäisiä peltivaurioita. Auto pystyttiin siirtämään ajamalla paikalta.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton oikea etukulma vaurioitui henkilöauton törmäyksessä.
1			HA / LA	kohtaamis	Henkilöauton vasen etuosa murskaantui. Linja-auton vasen etukulma painui sisään
1			HA / LA	kohtaamis	Henkilöauto tuhoutui täysin. Moottori lensi takaisinpäin yli 30 metriä.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton etuvalot ja tuulilasi rikkoontuivat. Etuosaan lieviä peltivaurioita.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton etuosa vaurioitui, maski hajosi, etuovi siirtyi taaksepäin, tuulilasi rikkoontui oikealta.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auto vaurioitui etuosasta
3			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etukulma painautui, valaisimet vaurioituivat. Ohjausakselin ristiniel murtui.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasemman etukulman alaosa murskautui.
2			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton keulalevy vaurioitui kokonaisuudessaan sekä valot ja ohjaustehostin.
2			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etukulma vaurioitui. Keulan etuosa vaurioitui koko leveydeltään kun henkilöauto kääntyi törmäyksen jälkeen poikittain linja-auton eteen.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etukulma ja puskurinpää vääntyi törmäyksessä.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auto vasen kulma vaurioitui, etuakseli siirtyi taaksepäin. Etuakselin etupuolella oleva polttoainesäiliö, sähkökeskus sekä akkutelo vaurioituivat.
2			HA / LA	kohtaamis	Linja-auto vaurioitui tuntuvasti etuosastaan.
2			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen etuosa rikkoutui, puskuri vääntyi ja vasemmanpuoleiset lyhyt rikkoutuivat.
1			HA / LA	kohtaamis	
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton etusivu vaurioitui törmäyksessä pahoin.
1			HA / LA	kohtaamis	Linja-auton vasen keulaosa painui sisään n. 80 cm.
1			HA / KA / LA	kohtaamis	Linja-auton etuosa vaurioitui törmäyksessä henkilöautoon. Oikean kyljen vauriot (mm. ikkunoita rikki) syntyivät ojan pohjalla oleviin koivuuhin osumisesta.

LIITE 8.

Linja-auton vaurioita kuolemaan johtaneissa törmäyksissä jalankulkijaan tai polkupyöräilijään

Esimerkkejä linja-auton vaurioista.
Autoon tuli pieniä naarmuja puskurin alareunaan.
Etupuskurin vasemmalle puolelle tuli pari hankautumaa.
Linja-auton etuosaan painuma
Linja-auton vasemman ajovalon lasi rikkoutui, vasemman etuluukun yläreuna murtui ja tuulilasin alakulmaan tuli säröjä. Oikealle puskurin alaosaan lieviä vaurioita ojaanajosta
Lievä keulavaurio, tuulilasi särkyi
Bussin etuosaan aiheutui törmäyksestä pieniä painumia.
Linja-auto vaurioitui etuosastaan mm. siten että tuulilasi rikkoutui alaosaan ja jäähdytysjärjestelmä vaurioitui.
Linja-auton etukulmassa tai etuosan rakenteissa ei merkkejä törmäyksestä
Linja-auton etumaski lommoutui ja tuulilasi särkyi
Linja-auton etuosaan lievä painumia ja naarmuja.
Linja-auton maski, puskuri ja etuvalot vaurioituivat.
Linja-auton oikeanpuoleinen ajovalojen umpio meni rikki törmäyksessä jalankulkijaan.
Linja-auton tuulilasi rikkoutui vasemmasta alakulmasta. Vasen ajovalo irtosi ja rikkoutui. Lisäksi vähäisiä peltivaurioita.
Linja-auton tuulilasin vasen puoli rikkoutui oikeasta alakulmasta ja etupelti painui hieman sisään keskilinjaa vasemmalta puolelta.
Linja-auton tuulilasissa vasemmassa alareunassa säteittäinen särö, vasen vilkun lasi säröillä ja peltiosassa naarmuja.
Oikeaan etukulmaan painauma ja tuulilasi rikkoutui oikeasta reunasta.
Oikeanpuoleiset valot vaurioituvat
Linja-autosta rikkoutui tuulilasi pyöräilijän päähän osuessa siihen. Keula vaurioitui vasemmasta kulmasta osuessaan mainostaulun betonijalkaan, samoin vasen takalokasuoja. Alustan etuosan rakenteet kolhiutuivat samoin betoniin ajautumisesta.
Tuulilasin oikea puoli särkyi.
Linja-autosta vaurioitui ajovalon suojapleksi törmäyksestä polkupyöräilijään
Linja-auton etupuskuriin hankaumia ja etuosan oikeaan reunaan painauma.
takavanne vaurioitui ja runko vääntyi. Linja-auton etuosaan painauma, umpio ja tuulilasi vaurioituivat törmäyksessä.
Tuulilasi rikkoutui
Tuulilasi rikkoutui vasemmanpuoleisen osion alaosaan.
Vasemmanpuoleiseen tuulilasiin tuli säröjä ja lokasuoja vaurioitui.
Vaurioitui oikeasta etukulmasta siten, ettei etuovi toiminut normaalista (oven luona oleva tuki vääntyi). Tuulilasin oikea alaosa rikkoutui. Oikea etuvilkku rikkoutui. Oikea etulyhty irtautui.

Lähdeluettelo

- ¹ Ihmisen mittainen liikenne. Esite. Liikenne- ja viestintäministeriö, Tiehallinto, Liikenneturva.
- ² Tieliikenneonnettomuuksien tilastointi Suomessa, Liikenneturva, www.liikenneturva.fi/suomi/tilastot/tilastoi.htm. 2.12.2003.
- ³ Tutkijalautakunnat. Liikennevakuutuskeskus. Internet-sivut. www.vakes.fi/lvk/suomi/index.jsp. 2.12.2003.
- ⁴ Liikenneturvallisuussuunnitelma vuosille 2001-2005, Liikenne ja viestintäministeriö
- ⁵ Liikenneturvallisuus kuljetus- ja liikennöintialan yritysten toiminnassa, LVM, 2002.
- ⁶ Transport safety performance in the EU, A statistical overview. 2003. European Transport Safety Council.
- ⁷ Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto 2001. VALT. 7.11.002
- ⁸ Laki onnettomuuksien tutkinnasta (373/1985)
- ⁹ Onnettomuustutkintakeskus. www.onnettomuuskeskus.fi. 2.12.2003.
- ¹⁰ Linja-auto-onnettomuus Heinolassa 17.4.1999. Tutkintaselostus A 1/1999 Y. Onnettomuustutkintakeskus.
- ¹¹ Tutkimus väitetyistä ongelmista autojen ABS-jarruissa. Tutkintaselostus erityistutkinnasta A 1/1999 Y. Onnettomuustutkintakeskus.
- ¹² Linja-auto-onnettomuus Nummi-Pusulassa 7.12.1998. Tutkintaselostus B 2/1998. Onnettomuustutkintakeskus.
- ¹³ Linja-auton tulipalo Kuljun moottoritiellä 13.2.1999. Tutkintaselostus C 1/1999. Onnettomuustutkintakeskus.
- ¹⁴ Linja-autojen palot Suomessa vuonna 2000. Tutkintaselostus C 1/1999. Onnettomuustutkintakeskus.
- ¹⁵ Linja-autojen palot Suomessa vuonna 2001. Tutkintaselostus D 1/2001. Onnettomuustutkintakeskus.
- ¹⁶ Palovahinkotilastoja sähköpostin liitteenä 10.11.2002. Olavi Keränen, Autovahinkokeskus.
- ¹⁷ Bussar. Resultat från kontrollbesiktningar 2002 samt halvår 2003 för brandskyddskontroll. Bilprovningen. 21 sivua.
- ¹⁸ Brandsäkerhet i buss, Anteckningar, Bussbrandgruppen, 19.3.2003
- ¹⁹ Keskustelumuistiinpanot Ove Knekt, AKE/Bengt Arnalid, Svensk Bilprovning, 5.9.2003,
- ²⁰ Liikenneturvallisuus kuljetus- ja liikennöintialan yritysten toiminnassa, LVM, 2002.
- ²¹ Ennakoivan ajon koulutuksen vaikutukset linja-autoyrityksessä. Liikenneturvan tutkimuksia 111/1994. Lähdeniemi, Erkki. 49 sivua.
- ²² Vägverket. Pressemedelande. Nya bestämmelser om bussar. 19.8.2003.
- ²³ ECBOS. Enhanced Coach and Bus Occupant Safety, Task 1.1. Report Overview, European Commission 5th Framework. 2001
- ²⁴ ECBOS. Enhanced Coach and Bus Occupant Safety. Results and Conclusions. European Commission 5th Framework. 2001
- ²⁵ VTI Aktuellt 6-2002, Olikheterna en utmaning för EU-regler för busstrafiken
- ²⁶ Minst sex döda i svår bussolycka. Dagens Nyheter. 25.1.2003

-
- ²⁷ VTI Aktuellt 6-2002, Aerodynamik och olyckssimulering för bussar.
- ²⁸ Litteraturöversikt, Skadehändelser relaterade till bustrafik, Väg- och transportforskningsinstitut, VTI rapport 488, 2003. 39 sivua.
- ²⁹ Temastudie av dödsolyckor där bussar varit inblandade 1997-2001. Vägverket. Juli 2003.
- ³⁰ BussOLA - säkra bussresor. Vägverkets avsikter, Pressmeddelande, Nr 81, Vägverket, Huvudkontoret 781 87 BORLÄNGE, www.vv.se, 2003-12-09, lehdistöiedote ja sen liitteet, mm. BR - Avsikter, Busslink - Avsikter, Connex - Avsikter, Kollega - Avsikter, Riskpolisstyrelsen - Avsikter, Scania - Avsikter, SLTF - Avsikter, SV Kommunförbundet - Avsikter, Svenskt Flyg Avsikter, Volvo - Avsikter
- ³¹ Dokumentation - OLA - Ängelsberg, Vägverket, 11.6.2003, TR 80 2003:1040. 6 sivua.
- ³² Bussresor är säkra - men kan bli ännu säkrare, Pressmeddelande, Nr 81, Vägverket, Huvudkontoret 781 87 BORLÄNGE, www.vv.se, 2003-12-09
- ³³ Kollektivtrafik och trafiksäkerhet. En sammanfattande rapport. Vägverket. Arvelius, Anders; Wreiber Anna. 12.6.2002
- ³⁴ Vägverket vill sänka busshastigheten. Dagens Nyheter, 9.12.2003.
- ³⁵ Säkerhet. DalaBuss AB, www.dalabuss.se
- ³⁶ Trafiksäkerhet vid skolskjutsning. Litteraturstudie och fältobservationer. Gunilla Sörensen, Anna Anund och Peter Wretling. VTI meddelande 885:2000.
- ³⁷ Skytning av hållplats som används vid skolskjutsning – Pilot försök. Anna Anund, Torbjörn Falkmer, Helena Hellsten. VTI Rapport 494. 2003
- ³⁸ Fordon enligt bilregistret, fjärde kvartalet och he-la året 2002, Sveriges officiella Statistik, Statistiska meddelanden, SSM 001:0301
- ³⁹ Statistik från 2002, Bilprovning, www.bilprovningen.se. 2.12.2002
- ⁴⁰ Bussar. Resultat från kontrollbesiktningar 2002 samt halvår 2003 för brandskyddskontroll. Bilprovningen. 21 sivua.
- ⁴¹ Sicherheit bei Reisebussen, Anforderungen an Mensch und Technik aus der Sicht der Unfallforschung. K. Langwieder, H. Bäumlerei, Verband der Schadenversicherer e.V., Büro für Kfz-Technik, München. 1994
- ⁴² Coaches and Buses in the Accident Scene, Results of Study Regarding Passenger Protection. GDV, Institut for Vehicle Safety Munich. 33 rd Meeting of Bus and Coach Experts. International Conference on Vehicle Safety and Reliability. Keszthely, Hungary, September 2002.
- ⁴³ Der Kraftomnibus im aktuellen Unfallgeschehen – Risikopotential für Reise- und Linienbuspassagiere, J. Gwehenberger, K. Langwieder, J. Bende. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Institut für Fahrzeugsicherheit. Münchner Arbeitskreis für Strassenfahrzeuge 43. MAS – Fachtagung vom 19.-21.Oktober 2001, München.
- ⁴⁴ Transit bus safety program. Task 3. Development of a model transit bus safety program. Federal Transit Administration, Washington DC. Draft report, July 16. 2001.
- ⁴⁵ Bus Occupant Safety. A Synthesis of Transit Practice. Transportation Research Board. Natiolan Research Council. TRCP Synthesis 18. 1996.
- ⁴⁶ Effective Commercial Truck and Bus Safety Management Techniques, Commercial Truck and Bus Safety. Transportation Research Board. 2003
- ⁴⁷ Effective Practises to Reduce Bus Accidents, TRCP Report 66, Transportation Research Board, National Research Council. 2001