

Aki Pitkänen ja Ville Pikkarainen

Ajoneuvojen turvalaitteiden merkitys kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Auto- ja kuljetustekniikka
Insinöörityö
27.4.2012

Alkulause

Tämä insinööriyö tehtiin yhteistyössä Liikennevakuutuskeskuksen liikenneturvallisuusyksikön kanssa.

Haluamme kiittää projektissamme mukana ollutta Liikennevakuutuskeskuksen henkilökuntaa eritoten tutkinnan koordinaattoria Juha Nuutista ja yhteyspäällikköä Esa Rätystä.

Helsinki 27.4.2012

Aki Pitkänen ja Ville Pikkarainen

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Aki Pitkänen ja Ville Pikkarainen Ajoneuvojen turvalaitteiden merkitys kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa 75 sivua + 5 liitettä 27.4.2012
Tutkinto	Insinööri AMK
Koulutusohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Autosähkötekniikka
Ohjaajat	Lehtori Vesa Linja-aho Yhteyspäällikkö Esa Rätty, LVK Tutkinnan koordinaattori Juha Nuutinen, LVK
<p>Tässä insinööriyössä tarkastellaan turvalaitteiden merkitystä henkilö- ja pakettiautoissa kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa. Tavoitteena oli selvittää, millaisilla turvalaitteilla onnettomuuksissa olleet ajoneuvot oli varustettu sekä mikä oli turvalaitteiden vaikutus onnettomuuksien seurausten kannalta. Lisäksi tavoitteena oli pohtia riskitekijöiden perusteella ajoneuvokohtaisia parannusehdotuksia.</p> <p>Työ toteutettiin yhteistyössä Liikennevakuutuskeskuksen liikenneturvallisuusyksikön henkilökunnan kanssa. Materiaaleina käytettiin Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien vuodelta 2010 kerättyä tutkinta-aineistoa. Tutkinta-aineistosta on satunnaisesti valittu 25 tapausta, joita tarkastellaan työssä yksitellen. Tapauksista on kerrottu avaintapahtumat ja perustiedot, riskitekijät ja parannusehdotukset. Tiedot on taulukoitu ja ajoneuvoista on esitetty onnettomuustietoihin perustuva turvallisuusluokitus. Lisäksi turvalaitteiden merkityksellisyys, riskitekijät ja onnettomuuksien estomahdollisuudet tutkituissa onnettomuuksissa on esitetty kuvaajilla.</p> <p>Tuloksista nähdään, millaisista riskitekijöistä ja ajoneuvon puutteista vakavat liikenneonnettomuudet syntyvät. Insinööriyön tuloksena saatiin luotettavaa tietoa ajoneuvokannan turvallisuustasosta. Työ antaa myös käsityksen siitä, mihin turvallisuusasioihin valmistajien tulisi jatkossa panostaa.</p>	
Avainsanat	liikenneturvallisuus, liikenneonnettomuus, turvalaite, riskitekijä

Authors	Aki Pitkänen and Ville Pikkarainen
Title	Importance of Vehicle Safety Devices in Fatal Traffic Accidents
Number of Pages	75 pages + 5 appendices
Date	27 April 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive Engineering
Specialisation option	Automotive Electronics Engineering
Instructors	Vesa Linja-aho, Senior Lecturer Esa Rätty, Road Safety Liaison Manager, LVK Juha Nuutinen, Investigation Coordinator, LVK
<p>The objective of this Bachelor's thesis in engineering was to review the importance of safety devices in passenger cars and vans in fatal traffic accidents. The aim was to find out with what kind of safety devices the vehicles were equipped, and what impact the safety devices had in the accidents. Also the aim was to consider the risk factors on the basis of suggestions for improvement in vehicles.</p> <p>This thesis was assigned by the staff from the Road Safety Unit of the Finnish Motor Insurers' Centre. The investigation files of the Finnish Motor Insurers' Centre which have been gathered from the year 2010 were used as source material. 25 accidents were selected randomly and they are described one by one. After that the main findings, basic information, risk factors and suggestions for improvement are described. The data are tabulated and vehicles are presented in the accidents based on the information security classification. In addition, the impact of safety devices, risk factors and opportunities for prevention accidents are presented in graphs.</p> <p>The results of the thesis show what kind of risk factors and vehicle deficiencies cause traffic accidents. As the results of this Bachelor's thesis were obtained reliable information about level of safety in vehicle fleet. This thesis should help the vehicle manufacturers to continue to invest in the development of safety issues.</p>	
Keywords	traffic safety, traffic accident, safety device, risk factor

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Liikenneonnettomuuksien tutkinta	2
3	Tutkintakansion sisältö	3
3.1	Tutkintaselostus	3
3.1.1	Tapahtumakuvaus	3
3.1.2	Avaintapahtuma ja riskitekijät	4
3.1.3	Vauriot ja seurauksiin vaikuttaneet tekijät	4
3.1.4	Vammat, vammojen aiheuttajat ja turvalaitteet	5
3.1.5	Parannusehdotukset ja turvallisuussuositukset	5
3.1.6	Eriyiset seikat	5
3.1.7	Tutkintaselostuksen päiväys ja allekirjoitus	5
3.1.8	Tutkintaselostuksen tutkinnan rajoitus	5
3.2	Tutkinta-aineisto	6
4	Riskitekijöiden merkitys onnettomuudessa ja parannusehdotukset	6
5	25 liikenneonnettomuuden kuvaus ja analysointi	10
5.1	Liikenneonnettomuus 1	11
5.2	Liikenneonnettomuus 2	13
5.3	Liikenneonnettomuus 3	15
5.4	Liikenneonnettomuus 4	17
5.5	Liikenneonnettomuus 5	19
5.6	Liikenneonnettomuus 6	21
5.7	Liikenneonnettomuus 7	23
5.8	Liikenneonnettomuus 8	25
5.9	Liikenneonnettomuus 9	27
5.10	Liikenneonnettomuus 10	29
5.11	Liikenneonnettomuus 11	31
5.12	Liikenneonnettomuus 12	33
5.13	Liikenneonnettomuus 13	35
5.14	Liikenneonnettomuus 14	37
5.15	Liikenneonnettomuus 15	39

5.16	Liikenneonnettomuus 16	41
5.17	Liikenneonnettomuus 17	42
5.18	Liikenneonnettomuus 18	44
5.19	Liikenneonnettomuus 19	46
5.20	Liikenneonnettomuus 20	48
5.21	Liikenneonnettomuus 21	50
5.22	Liikenneonnettomuus 22	52
5.23	Liikenneonnettomuus 23	54
5.24	Liikenneonnettomuus 24	56
5.25	Liikenneonnettomuus 25	58
6	Tulokset	60
6.1	Onnettomuuden seuraukset	60
6.1.1	Vammautumisasteet	60
6.1.2	Kuolinsyyt	61
6.2	Turvavyö	61
6.2.1	Osallisten turvavyön käyttö	62
6.2.2	Turvavyön käytön vaikutukset	62
6.2.3	Turvavyön käytön mahdolliset vaikutukset	63
6.3	Turvatyyny	64
6.3.1	Etuturvatyyny	64
6.3.2	Sivuturvatyyny	65
6.3.3	Turvatyynyjen vaikutukset	65
6.3.4	Turvatyynyjen mahdolliset vaikutukset	66
6.4	Muut asiat, jotka vaikuttavat osallisten turvallisuuteen	67
6.4.1	Renkaat	67
6.4.2	Jarrut	68
6.5	Ajoneuvojen turvallisuusluokitus	69
6.6	Riskitekijät	69
6.7	Parannusehdotukset	70
6.8	Ajoneuvokohtaiset parannusehdotukset	71
7	Yhteenveto	73
	Lähteet	75
	Liitteet	
	Liite 1. Juha Nuutisen haastattelu	
	Liite 2. Liikenneonnettomuusraportin tiedonkeruulomake työtämme varten	

Liite 3. Tilastot 25 kuolemaan johtaneista liikenneonnettomuuksista

Liite 4. Osallisten sijainti ajoneuvossa

Liite 5. Taulukko

1 Johdanto

Liikenneturvallisuus on merkittävästi mukana ihmisen jokapäiväisessä arjessa. Vuosittain Suomessa vakuutusyhtiöt maksavat lakisääteisen liikennevakuutuksen perusteella korvauksia noin 100 000 liikennevahingosta. Jokaista liikenneonnettomuutta ei kuitenkaan ilmoiteta vakuutusyhtiöille, joten todellisuudessa luku on vieläkin suurempi. Suurimmasta osasta liikenneonnettomuuksia selvittää ilman vahinkoa tai pienillä henkilövahingoilla. Kuolemaan johtaneita liikenneonnettomuuksia sattuu silti vuosittain noin 250–300. Luku oli vuosikymmeniä sitten paljon suurempi. Esimerkiksi 1970-luvulla liikenneonnettomuuksissa kuolleita oli keskimäärin 1 000 vuodessa. [1.]

Liikenneonnettomuuksien vakavuuteen vaikuttaa kolme pääseikkaa: liikenneolosuhteet, ajoneuvo ja ajoneuvon kuljettaja. Liikenneolosuhteet käsittävät ajoväylät ja niiden kunnon ylläpidon. Uusissa tiehankkeissa liikenneturvallisuuden huomioiminen on ensisijaisen tärkeää. Yksi suurimmista vaikuttajista liikenneolosuhteisiin on liikenneministeriö. Ajoneuvovalmistajat ovat panostaneet paljon yksittäisten ajoneuvojen turvallisuuteen ja suuria askelia on päästy eteenpäin. Esimerkiksi uusien autojen korien suunnittelussa on otettu huomioon liikenneonnettomuudet. Turvalaitteita, kuten luistonesto, on melkein jokaisessa uudessa ajoneuvossa vakiovarusteena. Suurin liikenneturvallisuuteen vaikuttava tekijä on kuitenkin ajoneuvon kuljettaja.

Työssä tarkastellaan liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tutkinta-aineistoa vuodelta 2010, josta valittiin 25 liikenneonnettomuusraporttia tarkemmin selvitettäväksi.

Ajoneuvojen puutteet ja turvalaitteet ovat kuljettajasta johtuvien riskitekijöiden lisäksi merkittäviä tekijöitä, jotka vaikuttavat onnettomuuksista selviytymiseen. Aihe on myös ajankohtainen. Työssä tavoitteena on selvittää, millaisilla turvalaitteilla onnettomuuksissa olleet ajoneuvot oli varustettu sekä mikä oli turvalaitteiden vaikutus onnettomuuksien seurausten kannalta. Työssä analysoidaan 25 raporttia, joista käy ilmi onnettomuuksien taustatekijät ja syyt sekä parannusehdotukset. Olemme myös koonneet raporttien tietoja kaavioihin, jotka havainnollistavat onnettomuuksien turvallisuustekijöitä sekä parannusehdotuksia.

Tutkinta-aineiston käsittely on ollut luottamuksellista yhteistyötä Liikennevakuutuskeskuksen kanssa. Käsittelemässämme aineistossa ei käy ilmi henkilötietoja eikä ajoneuvojen valmistenumeroa. Aineistoa on ollut lupa käyttää vain liikenneturvallisuuden kehittämiseen.

2 Liikenneonnettomuuksien tutkinta

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat suorittavat kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien tutkinnan. Tutkinnan päätavoitteena on liikenneturvallisuuden edistäminen. [5, s. 1.]

Tutkinnasta on säädetty lailla tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinnasta (24/2001). Tutkintaa ohjaa liikenne- ja viestintäministeriön asettama liikenneonnettomuuksien tutkinnan neuvottelukunta. Liikennevakuutuskeskus (LVK) huolehtii liikenneonnettomuuksien tutkinnan ylläpitämisestä, tutkinnan tulosten käytöstä ja tietopalvelusta. [2.]

Suomessa toimii 20 liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntaa, joissa on edustettuna poliisitoimen, lääketieteen, ajoneuvotekniikan, tienpidon ja käyttäytymistieteen tuntemus. Lisäksi voidaan käyttää erityisasiantuntijoita. Jäseniä on yhteensä noin 300. [3.]

Yhden tutkijalautakunnan peruskokoonpano on poliisijäsen, lääkärijäsen, käyttäytymistieteen asiantuntijajäsen, ajoneuvotekninen jäsen ja liikennetekninen jäsen. Jokaisella jäsenellä on oma osa-alueensa tiedonkeruussa ja omat määrämuotoiset tiedonkeruulomakkeensa. Kun tarvittavat tiedot tapahtumapaikalta on saatu, jokainen jäsen tekee omista tiedoistaan kirjallisen selvityksen. Nämä selvitykset kootaan yhteen ja saatu kokonaisuus muodostaa onnettomuustutkintaraportin eli tutkintakansion. [4, s. 11–15.]

Tutkinnan yhteydessä kertynyt tutkintamateriaali ja Liikennevakuutuskeskuksessa tutkintalomakkeilta tallennetut tiedot muodostavat yhdessä onnettomuustietorekisterin. Onnettomuustietorekisterin tietoja voidaan luovuttaa käytettäväksi tieteelliseen ja tilastolliseen tutkimukseen sekä viranomaisten liikenneturvallisuustyöhön. Tunnistamattomia tai summattuja tietoja voidaan käyttää myös muuhun liikenneturvallisuustyöhön. [5.]

3 Tutkintakansion sisältö

Jokaisesta onnettomuudesta kerätään tutkintalomakkeilla tietoa osallisista, tapahtumista ja olosuhteista, jotka muodostavat pohjan tapahtumakuvaukselle ja analyysille. Tapahtuman kulkua ja onnettomuuden estomahdollisuuksia tarkastellaan onnettomuuden rekonstruoinnissa. Analyysissä tutkitaan, miksi onnettomuus tapahtui, mitkä tekijät lisäsivät onnettomuuden todennäköisyyttä ja osallisten vammautumista sekä tehdään ehdotuksia turvallisuustoimenpiteiksi. Näiden tietojen avulla kirjoitetaan tutkintaselostus ja sen valmistuttua kootaan tutkinta-aineistosta tutkintakansio. Lopuksi kansio arkistoidaan Liikennevakuutuskeskukseen. [4, s. 31, s. 41.]

3.1 Tutkintaselostus

Tutkintaselostus sisältää kaiken tarvittavan informaation liikenneonnettomuudesta. Tutkijalautakunta kokoaa tulokset ja päätelmät yhteen ja laatii niistä tiedoista tutkintaselostuksen tutkinnan lopuksi. Kaikki onnettomuudesta saadut tutkimustiedot kirjoitetaan standardimuotoon, jotta tutkimusselostus saataisiin mahdollisimman tiiviiksi ja selkeäksi. Tutkintaselostus sisältää seuraavia tietoja:

Otsikkotiedot:

1. Tapahtumakuvaus
2. Avaintapahtuma ja riskitekijät
3. Vauriot ja seurauksiin vaikuttaneet tekijät
4. Vammat, vammojen aiheuttajat ja turvalaitteet
5. Parannusehdotukset ja turvallisuussuositukset
6. Erityiset seikat
7. Tutkintaselostuksen päiväys ja allekirjoitukset
8. Tutkintaselostuksen käytön rajoitus [4, s. 31.]

3.1.1 Tapahtumakuvaus

Tapahtumakuvauksessa kirjataan lyhyesti yleiskuva osallisista, onnettomuustyyppistä ja tapahtumapaikasta. Tarkoituksena on esitellä osallisten toimintaa ennen törmäystä, onnettomuuden kulkua ja olosuhteita mahdollisimman tarkasti ottamatta kantaa riskitekijöihin tai osallisten vammautumisiin. [4, s. 32.]

3.1.2 Avaintapahtuma ja riskitekijät

Avaintapahtumaksi luokitellaan ulkoinen tapahtuma, joka on kääntänyt normaalin liikennetilanteen vaaratilanteeksi, jonka takia onnettomuutta ei olisi enää voinut estää. Tällainen tapahtuma voi olla esimerkiksi suistuminen tieltä. Avaintapahtuma määritellään jokaiselle onnettomuuden osalliselle. [4, s. 33.]

Avaintapahtumassa kootaan kaikki riskitekijät, jotka vaikuttivat onnettomuuden syntymiseen. Riskitekijöiden määritelmät perustuvat lautakunnan päätelmiin. Riskitekijät jaetaan kahteen tekijään: onnettomuuden syntymiseen välittömästi vaikuttaneisiin ja taustalla vaikuttaneisiin. Välittömästi vaikuttanut riskitekijä tarkoittaa onnettomuuteen johtanutta toisen osapuolen toimintavirhettä tai toimintatapaa. Se myös tarkoittaa ajoneuvossa tai ympäristössä tapahtunutta onnettomuuteen johtanutta äkillistä muutosta. Taustalla vaikuttavalla tekijällä tarkoitetaan sitä tekijää, joka lisäsi välittömien riskien tai avaintapahtuman syntymisen todennäköisyyttä, mahdollisesti ne tai ei estänyt niitä. [4, s. 35–36.]

3.1.3 Vauriot ja seurauksiin vaikuttaneet tekijät

Ajoneuvojen vaurioista kerrotaan siten, että saadaan kokonaisvaltainen käsitys onnettomuuden vakavuudesta. Tässä osiossa mainitaan, mitkä toisen osallisen osat tai ympäristössä sijainneet kohteet aiheuttivat vauriot, ja mikä oli ajoneuvon muodonmuutoksen aiheuttanut iskun suunta. Painaumien sijainti ja syvyydet kirjataan mahdollisuuksien mukaan. Tutkintaselostuksista löytyy myös maininta turvarakenteiden vaurioista ja toimimisesta onnettomuuden aikana, jos niillä on ollut vaikutusta henkilöiden vammoihin. [4, s. 36]

Näiden lisäksi kootaan tietoja riskitekijöistä, jotka eivät varsinaisesti vaikuttaneet onnettomuuden syntymiseen, mutta pahensivat onnettomuuden seurauksia tai eivät lieventäneet niitä. Riskitekijöinä voivat olla esimerkiksi ajoneuvon vanhanaikainen korirakenne tai korin ruosteisuus. Ympäristössä olevia riskitekijöitä voivat olla esimerkiksi puut, pylvääät tai kaiteen puuttuminen. [4, s. 36.]

3.1.4 Vammat, vammojen aiheuttajat ja turvalaitteet

Tässä osiossa tarkastellaan erikseen kaikkia liikenneonnettomuudessa mukana olleita henkilöitä vammautumisen vakavuudesta riippumatta. Jokaisesta henkilöstä mainitaan ikä, istumapaikka ajoneuvossa, vammat, vammojen aiheutuminen ja käytetyt turvalaitteet. Myös turvalaitteiden vaikutus vammoihin otetaan huomioon. [4, s. 37.]

3.1.5 Parannusehdotukset ja turvallisuussuositukset

Parannusehdotuksissa ja turvallisuussuosituksissa kerätään kaikki riskitekijät yhteen ja laadittu keino, joilla onnettomuus olisi voitu estää. Samalla tässä osiossa arvioidaan vaurioihin ja osallisten vammoihin vaikuttaneet tekijät ja niiden estomahdollisuudet. [4, s. 38.]

3.1.6 Erityiset seikat

Erityisissä seikoissa kerrotaan asioista, jotka poikkeavat normaalista liikkumisesta, toiminnasta ja järjestelyistä. Erityiset seikat ovat sellaisia, joita ei voi kuitenkaan pitää riskitekijöinä. Tähän osioon kirjataan myös välittömät toimenpiteet, joihin onnettomuus on johtanut, kuten uudet risteysjärjestelyt. Tutkinnassa voidaan myös mainita tekijöitä, jotka yleensä esiintyvät riskitekijöinä onnettomuuksissa, mutta tutkittavassa tapauksessa niissä ei ollut puutteita. Tällainen tekijä on esimerkiksi tieltä suistumista estänyt kaide [4, s. 39–40.]

3.1.7 Tutkintaselostuksen päiväys ja allekirjoitus

Tutkijalautakunnan puheenjohtaja tai varapuheenjohtaja ja tutkintaan osallistuneet lautakunnan jäsenet allekirjoittavat tutkintaselostuksen, kun se on valmis. [4, s. 40.]

3.1.8 Tutkintaselostuksen tutkinnan rajoitus

Tutkintaselostuksen allekirjoituksen alapuolelle on lisätty teksti, joka käsittelee tutkinnan tarkoitusta ja tutkintaselostuksen käyttöä. Tutkintaselostus on tarkoitettu vain lii-

kenneturvallisuuden parantamiseen ja sen tietoja ei saa yhdistää henkilötietoihin. [4, s. 40.]

3.2 Tutkinta-aineisto

Tutkintaselostuksen valmistumisen jälkeen tutkinta-aineisto kootaan kansioon. Tutkinta-aineisto sisältää seuraavia tietoja:

1. Allekirjoitettu tutkintaselostus
2. Piirros tapahtumapaikasta lähestymisaikatauluineen
 - Törmäyspaikka, ajoneuvojen sijainnit ja asennot törmäyshetkellä ja lopputilanteessa.
 - Ajoneuvojen siirtymämatkat, jarrutus- ja suistumisjäljet.
3. Rekonstruktio-laskelmat
 - Osallisten ajoneuvojen liikkeet ennen ja jälkeen törmäystä.
 - Laskennallinen tarkastus onnettomuuden estomahdollisuudesta.
4. Lautakunnan yhteiset tietojenkeräyslomakkeet
5. Poliisijäsenen lomakkeet osallisten mukaan ryhmiteltyinä
 - Yleistiedot onnettomuudesta.
 - Osallisen tai osallista tai osallisen toimintansa tapahtuneessa onnettomuudessa tuntevan henkilön haastattelu.
 - Silminnäkijän kuvaus tapahtumasta ja arviot onnettomuuteen vaikuttaneista tekijöistä.
6. Ajoneuvoteknisten jäsenen lomakkeet ajoneuvojen mukaan ryhmiteltyinä
 - Eri osallisten henkilövahingot, törmäyskohteet, nopeudet ja törmäyssuunnat.
 - Ajoneuvojen tutkinta (yleistiedot, ominaisuudet ja vauriot).
7. Liikenneteknisen lomakkeet henkilöittäin ryhmiteltyinä
 - Onnettomuuspaikkaa ja olosuhteita koskevat tiedot.
8. Lääkärjäsenen lomakkeet henkilöittäin ryhmiteltyinä
 - Yleistiedot onnettomuudesta ja tapauksessa mukana olleista osallisista.
 - Osallisten terveydentila ja liikennekunto.
 - Osallisten vammat ja turvalaitteiden käyttö sekä vaikutukset.
 - Vammojen, riskitekijöiden ja parannusehdotusten tarkastelu.
9. Ruumiinavauspöytäkirjat ja terveydentilaa koskevat asiakirjat
10. Käyttäytymistiedejäsenen lomakkeet henkilöittäin ryhmiteltyinä
 - Osallisten toimintaa selittäviä peruskysymyksiä.
11. Asiantuntijoiden lomakkeet ja lausunnot
12. Esitutkintapöytäkirja
13. Valokuvaliite [4, s. 47–57.]

4 Riskitekijöiden merkitys onnettomuudessa ja parannusehdotukset

Onnettomuuden tutkintamenetelmän lähtökohtana on analysoida välittömästi ja taustalla vaikuttaneita riskitekijöitä. Välittömät riskitekijät ovat äkilliset tekijät, jotka voivat

liittyä kuljettajan tilan muutokseen, kuten sairauskohtaus ja nukahtaminen, mutta useimmiten ne liittyvät ajoneuvon käsittelyyn tai liikennetilanteen hallintaan. Taustalla vaikuttavat riskitekijät ovat muuttuvia tai pysyviä tekijöitä, jotka voivat liittyä kuljettajaan, ajoneuvoon, ympäristöön tai liikenteen ohjausjärjestelmään. Ne mahdollistavat tai eivät estä tapahtumien kohtalokasta kulkua, kun taas välitön riskitekijä vaikuttaa aktiivisesti tapahtumien kulkuun. Välitön riskitekijä voi johtaa onnettomuuteen, jos taustatekijät sen mahdollistavat tai olla johtamatta, jos taustatekijät sen estävät.

Avaintapahtumalla tarkoitetaan tapahtumaa, jossa on tapahtunut muutos tai poikkeama normaalissa liikenteen kulussa, minkä seurauksena onnettomuus syntyi. Välitön riskitekijä on koko onnettomuuden laukaiseva tekijä ja taustalla vaikuttavat tekijät tekevät mahdolliseksi sen, että välitön riskitekijä saa aikaan onnettomuuden.

Parannusehdotuksen ajatuksena on siis löytää välittömille ja taustoille vaikuttaneille riskitekijöille estomahdollisuus. Estomahdollisuuksia miettiessä voidaan pohtia esimerkiksi, millä nopeudella osallisten olisi pitänyt liikkua pystyäkseen pysähtymään tai väistämään. Lisäksi voidaan arvioida, millainen kuljettajan, ajoneuvon tai ympäristön olisi pitänyt olla, jotta onnettomuutta ei olisi tapahtunut.

Parannusehdotuksia analysoidaan järjestelmällisesti jokaisessa onnettomuustapauksessa. Jokaista riskitekijää käsiteltäessä voidaan kysyä, kuinka riski voitaisiin eliminoida tai sen vaikutusta vähentää. Käymällä läpi vaurioiden ja vammojen aiheuttajien ja syntymekanismien analyysia, pystytään tuottamaan onnettomuuden seurausten lieventämiseen liittyviä turvallisuusideoita. On tärkeää tarkastella järjestelmällisesti liikenteen osallisen, ajoneuvon, tieympäristön ja järjestelmän ohjauksen näkökulmasta, kun pohditaan parannusehdotuksia.

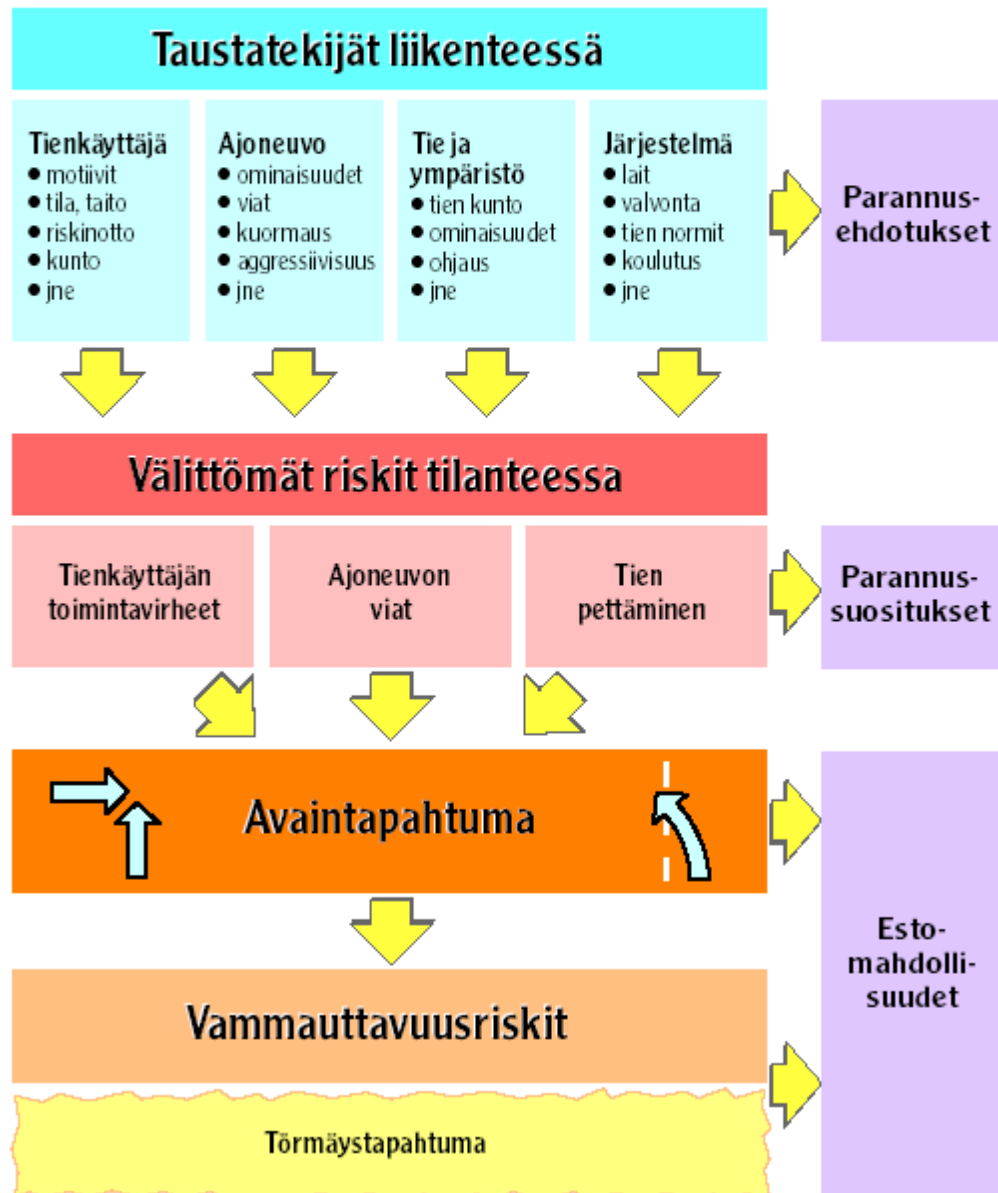
Parannussuosituksen tulisi olla mahdollisimman konkreettinen ja toteuttamiskelpoinen. Pelkkä yleinen toteamus ei auta, kun halutaan löytää ongelmanratkaisua liikenneturvallisuuteen. Kunkin ehdotuksen yhteydessä on tärkeä pohtia suosituksen sisältöä.

Liikenneturvallisuutta ajatellen on erittäin tärkeää, että kaikki tapauksen kannalta merkitykselliset parannusehdotukset ja -suositukset ovat esitetty jokaisessa onnettomuudessa siitä huolimatta, että niitä olisi jo aikaisemminkin ehdotettu. Tällöin saadaan visio

siitä, kuinka suuri osuus onnettomuuksista voitaisiin ehkäistä tai monessako tapauksessa seurauksia lieventää turvallisuusehdotuksen toteuttamisen kautta.

Tutkijalautakunta käyttää analysoinnissaan riskikasautumamallia (kuva 1), jonka avulla voidaan tulkita avaintapahtuman taustalla vaikuttaneita tekijöitä ja sitä kautta miettiä riskitekijöiden merkitystä ja parannusehdotuksia. [4, s. 16–23.]

RISKIKASAUTUMAMALLI TUTKIJALAUTAKUNTIEN TUTKIMUKSISSA



Kuva 1. Riskikasautumamalli, joka havainnollistaa turvallisuusehdotuksien ideoimista [4, s. 17.]

5 25 liikenneonnettomuuden kuvaus ja analysointi

Vuoden 2010 aikana liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat 268 kuolemaan johtanutta tieliikenneonnettomuutta. Valitsimme näistä onnettomuuksista 25 tapausta satunnaisesti niin, että pois jätettiin kevyen liikenteen onnettomuudet ja moottoripyöräonnettomuudet. Menehtyneenä osapuolena olivat joko henkilöauton (M1 ja M1G) tai pakettiauton (N1) kuljettaja tai matkustaja. Seuraavassa osiossa käsittelemme tapauksia yksitellen. Selitämme lyhyesti avaintapahtuman, ajoneuvojen tiedot, vammat ja turvalaitteiden merkitykset, riskitekijät, yleiset ja ajoneuvokohtaiset parannusehdotukset sekä yhteenvedon tutkintakansion pohjalta.

Tutkimuksen kohteeksi oli valittu henkilö- ja pakettiautot. Tämän takia raskaiden ajoneuvojen tiedot on jätetty osittain ilmoittamatta.

Selkeyden vuoksi merkitsimme ajoneuvot kirjaimin ja kuljettajat sekä matkustajat numeroin. Esimerkiksi A11 tarkoittaa aiheuttaja-ajoneuvon kuljettajaa ja B21 osallisen ajoneuvon kuljettajan takana istuvaa matkustajaa. (Liite 4.)

Tapauksissa esiintyvät analyysit ja arvioinnit perustuvat tutkijalautakuntien jäsenten päätelmiin ja omaan pohdintaamme. Ajoneuvojen teknisiä tietoja on täydennetty maahantuoilta saaduilla dokumentaatioilla.

Ajoneuvokohtaisissa parannusehdotuksissa olemme ehdottaneet sellaisia turvalaitteita, joita mahdollisesti löytyy uusimmista ajoneuvoista.

Jokaiselle ajoneuvolle (henkilö- ja pakettiauto) olemme arvioineet turvallisuusluokituksen asteikolla 0–5. Turvallisuusluokitus määräytyy seuraavien turvalaitteiden mukaan: etuturvatyyny, sivuturvatyyny, turvaverhot (sivulta päätä suojaavat turvatyyny sivuikkunoiden yläpuolella), luistonesto ja ABS-jarrut. Ajoneuvo on asteikolla 0, jos ajoneuvossa ei ole ensimmäistäkään edellä lueteltua turvalaitetta, ja 5, jos siinä on kaikki edellä mainitut turvalaitteet. Jos ajoneuvossa on molemmat etuturvatyyny, saa siitä yhden pisteen. Jos ajoneuvolla on vain kuljettajan etuturvatyyny, saa siitä puoli pistettä. Turvaverhojen osalta on puolikas piste mahdollinen, jos turvaverhot ovat vain edessä istuville henkilöille. Olemme valinneet nämä turvalaitteet, koska niiden arvioitu mer-

kitys on ollut suuri valitsemissamme onnettomuuksissa. Uusimmissa törmäystesteissä täysien pisteiden saavuttamiseksi ovat edellä mainitut turvatyynyt pakollisia.

5.1 Liikenneonnettomuus 1

Henkilöauto Peugeot 206 (A) ja pakettiauto Citroen Jumper (B) törmäsivät yhdystiellä taajaman lähialueella nelihaaraliittymässä. Yhteentörmäyksen seurauksena pakettiauto B törmäsi vielä liittymään pysähtyneeseen pakettiautoon Volkswagen Transporteriin (C). Ajoneuvolla A oli väistämisvelvollisuus liittymässä STOP-merkin takia. Kuljettaja A11 hidasti hiukan nopeutta lähestyessään liittymää, mutta jatkoi tuntemattomasta syystä etenemistä. Kuljettaja B11 havaitsi vasemmalta lähestyvän ajoneuvon A ja oletti tämän väistyvän. Ajoneuvo A törmäsi ajoneuvon B oikeaan etukulmaan ja sivuun törmäysnopeudella 30 km/h. Ajoneuvo B törmäsi ajoneuvon A törmäysnopeudella 50 km/h, minkä jälkeen törmäsi vielä ajoneuvon C nopeudella 5–10 km/h. Tienpinta oli kuiva ja näkyvyys hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 50 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Peugeot 206 (A)	Citroen Jumper (B)	Volkswagen Transporter (C)
Vuosimalli	1999	2008	2004
Törmäyshetken massa (kg)	1025	2230	1827
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustajat käyttivät turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa	Kunto ei tiedossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa	Kunto ei tiedossa
Turvalaitteet	Etuturvatyynyt	Etuturvatyynyt Luistonesto	Kuljettajan etuturvatyynyt Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	1	3	2½

Ajoneuvossa A oli etuturvatyyny, mutta siinä ei ollut sivuturvatyynyä. Kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Etuturvatyyny ja turvavyö eivät kuitenkaan pelastaneet kuolemalta johtuen äkillisestä liiketilan muutoksesta ja ajoneuvojen välisestä massaerosta. Kuljettaja B11 käytti turvavyötä, mutta etuturvatyyny ei lauennut, koska ajoneuvoon kohdistunut törmäysnopeus oli pieni. Turvavyön käyttö esti vammautumisen. C11 ja C13 selvisivät myös vammoitta käyttäessään turvavyötä. Turvatyyny ei laenneet pienen törmäysnopeuden vuoksi.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 epävarma ajokäyttäytyminen liikenteessä. Kuljettajan B11 oli vaikea ennakoida tilannetta.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi liikennevalojen asentaminen liittymiin.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi törmäyksen ennakoitijärjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi, jotta voitaisiin estää yhteentörmäyksiä järjestelmän havaitessa poikkeuksellisia liikennetilannemuutoksia.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja A11 olisi noudattanut liikennesääntöä. A11 ei selvinnyt onnettomuudesta, koska ajoneuvon korirakenne oli vanhanaikainen eli törmäyksenkestävyys oli heikko. Lisäksi ajoneuvojen väliset massa- ja korkeuserot olivat suuret. Kuljettaja A11 olisi mahdollisesti pelastunut kuolemalta, jos olisi ajanut uudemmalla autolla. Pelastumista olisi edesauttanut myös se, jos autossa olisi ollut etuturvatyynyn lisäksi sivuturvatyyny ja turvaverhot, jotka olisivat suojanneet iskeytymiseltä sisäosia vasten. Kuljettaja B11 selvisi vammoitta käyttäessään turvavyötä. Kuljettaja C11 ja matkustaja C13 selvisivät myös vammoitta, sillä ajoneuvoon C kohdistunut törmäysnopeus ei ollut merkittävän suuri.

5.2 Liikenneonnettomuus 2

Henkilöauto Peugeot 206 (A) ohitti samaan suuntaan kulkevaa polkupyörää ajamalla vastaantulijoiden kaistalle. Ajoneuvo A ei tuntemattomasta syystä palannut omalle kaistalleen vaan törmäsi vastaan tulevaan kuorma-auton Mercedes-Benz (B) keulan vasempaan osaan. Kuljettaja A11 ajoi ajoneuvoaan päihtyneenä. Kuljettaja A11 yritti väistää oikealle ennen törmäystä ilman jarrutusta. Kuljettaja B11 oletti vastaan tulevan ajoneuvon A väistyvän. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli 60 km/h, ja ajoneuvolla B nopeutta oli 40 km/h. Tienpinta oli paljas ja kuiva. Näkyvyys oli hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 50 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Peugeot 206 (A)	Mercedes-Benz (B)
Vuosimalli	2001	2004
Törmäyshetken massa (kg)	1115	8370
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny	Ei merkitystä
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	1	Ei luokiteltu

Ajoneuvossa A oli ainoastaan etuturvatyyny ja kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Etuturvatyyny ja turvavyö eivät pelastaneet kuolemalta, sillä yhteentörmäyksessä oli suuri törmäysvoima, joka aiheutti kuljettajalle A11 vakavan ylävartalovamman. Turvavyön käyttö kuitenkin lievensi vammoja. Ajoneuvossa B ei ollut turvatyynyjä. Kuljettaja B11 käytti turvavyötä, jonka ansiosta selvisi onnettomuudesta vammoitta.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 rattijuopumus. Kuljettaja A11 oli aikaisemminkin tuomittu rattijuopumuksesta. Kuljettajalla B11 oli vaikea ennakoida kuljettajan A11 aikomusta.

Yleisiä parannusehdotuksia ei ole.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi alkolukon käyttöönoton yleistäminen ajoneuvoihin aikaisemmin rattijuopumuksesta tuomituille, jotta vastaavilta tilanteilta vältyttäisiin.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos alkolukko olisi otettu käyttöön jo aikaisemmin. Kuljettaja A11 on aikaisemminkin syylistynyt rattijuopumukseen, joten onnettomuuden olisi voinut estää myös antamalla rangaistus esimerkiksi määrämällä väliaikainen ajo-kielto. Kuljettaja A11 ei pelastunut suuren törmäysvoiman takia, joten turvalaitteilla ei ollut osuutta. Kuljettaja B11 sen sijaan pelastui, sillä hänen kuljettamansa ajoneuvo oli huomattavasti suurempi sekä kooltaan että painoltaan kuin ajoneuvo A. Lisäksi turvavyön käyttö esti vammoilta.

5.3 Liikenneonnettomuus 3

Henkilöauto Skoda Felicia (A) oli kääntymässä valtatieltä vasemmalle erkanevalle yhdystielle. Samalla hetkellä vastakkaisesta suunnasta saapui paikalle valtatieltä pitkin pakettiauto Volkswagen Transporter (B), jonka tarkoituksena oli jatkaa ajoaan suoraan pitkin valtatieltä. Kääntyvä ajoneuvo A törmäsi ajoneuvon B etuosaan. Kuljettaja B11 ehti ennen törmäystä suorittamaan lyhyen jarrutuksen ja väistöyrityksen oikealle. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli 55 km/h ja ajoneuvon B 85 km/h. Tienpinta oli paljas ja kuiva. Näkyvyys oli hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Skoda Felicia (A)	Volkswagen Transporter (B)
Vuosimalli	1999	2007
Törmäyshetken massa (kg)	1295	2190
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä, Matkustaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunto ei tiedossa
Jarrut	Kunnossa	Kunto ei tiedossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny ABS	Kuljettajan etuturvatyyny Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	2	2½

Ajoneuvossa A oli etuturvatyyny. Kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä, mutta matkustaja A13 käytti turvavyötä. Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 eivät pelastuneet kuolemalta suuren törmäysvoiman takia. Ajoneuvossa B vain kuljettajalla oli etuturvatyyny. Kuljettajalla B11 ja matkustajalla B13 oli turvavyöt, jotka estivät kuolemalta.

Riskitekijänä oli ajovalojen käytön puutteellisuus. Ajoneuvossa A ei ollut ajovaloja eikä suuntavaloa päällä kääntyessään vasemmalle yhdystielle. Kuljettajalla B11 oli vaikea havaita ajoneuvon A menosuuntaa.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi nopeusrajoituksen alentaminen.

Ajoneuvokohtaisina parannusehdotuksina olisivat törmäyksen ennakointijärjestelmä, kaistavahtijärjestelmien ja turvavyön käyttöautomaatiikka, joka sallii ajoneuvon liikkeelle lähtemisen tai käynnistämisen, kun turvavyöt on kytketty jokaisella ajoneuvossa oleville päälle. Lisäksi turvatyyny tulee asentaa vakiovarusteeksi kaikille istumapaikoille.

Onnettomuutta ei olisi mahdollisesti tapahtunut, jos ajoneuvossa A olisi ollut käytössä ajovalot ja suuntavalo. Tällöin kuljettajalla B11 olisi ollut helpompi ennakoida tilannetta ja mahdollisesti yhteentörmäys olisi voitu estää. Ajoneuvokohtaisessa parannusehdotuksessa luetellut varusteet olisivat estäneet onnettomuuden. Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 eivät pelastuneet kuolemalta suuresta törmäysvoimasta ja turvalaitteiden puutteellisuudesta johtuen. Kuljettaja A11 sai rajun iskun rintakehään, koska ei käyttänyt turvavyötä. Turvavyön käyttökään ei olisi välttämättä estänyt kuolemalta johtuen ajoneuvojen välisestä massaerosta ja törmäyksen rajuudesta. Matkustajan A13 etuturvatyyny ei lauennut tuntemattomasta syystä. Turvatyyny olisivat lieventäneet pää- ja rintakehävammaa ja olisivat hieman parantaneet mahdollisuutta säilyä hengissä. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 selvisivät hengissä loukkaantumisista huolimatta. Molemmilla oli käytössään turvavyöt ja kuljettajalla B11 oli etuturvatyyny. Turvalaitteet lievensivät vammoja.

5.4 Liikenneonnettomuus 4

Jalankulkija A1 käveli valtatie reunaan pitkin. Valtatietä vastaan tuli säiliökuorma-auto Renault (B). Ajoneuvon B saavuttua noin 50 metrin etäisyydelle, jalankulkija A1 juoksi päin ajoneuvon B etuosaa. Kuljettaja B11 yritti estää törmäyksen ohjaamalla nopealla ohjauksella vasemmalle. Kuitenkaan törmäystä ei saatu estettyä. Väistöyrityksen jälkeen kuljettaja B11 menetti ajoneuvonsa hallinnan yrittäessään ohjata takaisin oikealle välttääkseen tieltä suistumista. Perävaunu kaatui vasemmalla kaistalla vasemmalle kyljelleen, repeytyi irti vetoautosta ja raahautui siinä asennossa pitkin vasenta kaistaa törmäten henkilöautoon Skoda Octavia (C). Henkilöauto Opel Vectra (D) törmäsi edessä ajavaan ajoneuvoon C. Ajoneuvot C ja D eivät ehtineet tehdä mitään yhteentörmäyksen estämiseksi. Ajoneuvon B törmäysnopeus oli 80 km/h, ajoneuvon C 60 km/h ja ajoneuvon D 20 km/h. Tienpinta oli kuiva ja näkyvyys hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 100 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Renault (B)	Skoda Octavia (C)	Opel Vectra (D)
Vuosimalli	2004	2006	1999
Törmäyshetken massa (kg)	12000	1850	ei tiedossa
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustajat käyttivät turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Renkaat	Kunto ei tiedossa	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunto ei tiedossa	Kunnossa	Kunto ei tiedossa
Turvalaitteet		Eturvatyyny Sivuturvatyyny Turvaverhot edessä Luistonesto ABS	Eturvatyyny Sivuturvatyyny
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	Ei luokiteltu	4½	2

Ajoneuvossa B ei ollut turvavyynyjä eikä kuljettaja B11 käyttänyt turvavyötä. Kuljettaja B11 selviytyi vammoitta. Ajoneuvossa C oli edessä etu- ja sivuturvavyynyt ja turvaverhot. Takana ei ollut turvaverhoja. Kuljettaja C11 käytti turvavyötä ja kaikki turvavyynyt toimivat. Kuitenkaan turvalaitteet eivät pelastaneet kuolemalta, koska säiliöperävaunun täyttöventtiilit tunkeutuivat todennäköisesti etuikkunasta auton sisätiloihin aiheuttaen kuljettajalle B11 vakavan kallo-aivovamman. Matkustajalla C13 toimi etuturvavyyny, mutta sivuturvavyyny ja turvaverho eivät laenneet. Matkustaja C13 käytti turvavyötä, jonka ansiosta pelastui kuolemalta. Matkustaja C22 istui turvaistuimessa kasvot menosuuntaan. Turvaistuin oli kiinnitetty autoon sen omalla turvavyöllään, jonka johdosta matkustaja C22 pelastui kuolemalta. Ajoneuvossa D oli edessä etu- ja sivuturvavyynyt. Kuljettajalla D11 ja matkustajalla D13 oli käytössä turvavyöt. Molemmilla toimi sivuturvavyyny, mutta etuturvavyynyt eivät laenneet. Turvavyö ja sivuturvavyyny pelastivat molemmat vakavammilta vammoilta.

Riskitekijänä oli jalankulkija A1, joka vaaransi liikennettä juoksemalla päin ajoneuvoa B.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi itsemurhaa yrittäneiden ohjaus asianmukaiseen psykiatriseen arvioon ja hoitoon.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi törmäyksen ennakointijärjestelmän yleistäminen kaikkiin ajoneuvoihin.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos jalankulkija A1 ei olisi yrittänyt itsemurhaa. Ajoneuvo B oli tilanteeseen nähden turvallisessa asemassa. Ajoneuvo C oli varustettu monipuolisilla turvalaitteilla, mutta kuljettaja C11 ei pelastunut kuolemalta säiliökuorma-auton perävaunun ja henkilöauton suuren massaeron takia. Törmäysnopeuden perusteella voidaan olettaa, että kuljettaja C11 ehti hidastaa jonkin verran vauhtia ennen törmäystä, mikä edesauttoi todennäköisesti matkustajien C13 ja C22 pelastumista. Kuljettaja D11 ja matkustaja D13 selvisivät pienillä vammoilla turvalaitteiden ja pienen törmäysnopeuden ansiosta.

5.5 Liikenneonnettomuus 5

Henkilöauto Toyota Auris (A) törmäsi vastaantulevaan henkilöautoon Nissan Sunny (B) valtatie oikealle johtavassa loivassa kaarteessa. Ajoneuvo A aikoi vasenta ajokaistaa käyttäen ohittaa ajonopeudella noin 120 km/h samaan suuntaan ajavaa ajoneuvoa. Ohituksen alkuhetkillä ajoneuvo B tuli näkyviin ajonopeudella noin 90 km/h. Ajoneuvon A ja B etäisyys oli sillä hetkellä noin 120 m, jolloin kuljettaja A11 päätti luopua ohituksesta. Kuljettaja A11 ohjasi ajoneuvoaan takaisin oikealle kaistalle ja suoritti voimakkaan jarrutuksen. Jarrutuksen aikana kuljettaja A11 menetti hallinnan ja suistui vasemmalle kaistalle törmäten oikea takakulma edellä ajoneuvon B etuosaan. Kuljettaja B11 ehti ennen törmäystä suorittamaan lyhyen jarrutuksen. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli 80 km/h ja ajoneuvon B 90 km/h. Tienpinta oli kuiva ja näkyvyys hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 100 km/h

Ajoneuvotiedot:

	Toyota Auris (A)	Nissan Sunny (B)
Vuosimalli	2007	1995
Törmäyshetken massa (kg)	1585	1195
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Turvaverhot edessä ja takana Luistonesto ABS	-
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	5	0

Ajoneuvossa A oli etu- ja sivuturvatyyny ja lisäksi turvaverhot edessä ja takana. Kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Kyseinen ajoneuvomalli oli saanut NCAP-testissä arvosteluksi viisi tähtiä, eli kyseessä oli turvallinen auto. Turvalaitteet eivät kuitenkaan pelas-

taneet kuljettajaa A11 kuolemalta, sillä ne eivät toimineet odotetusti. Ajoneuvossa B ei ollut lainkaan turvalaitteita. Kuljettaja B11 käytti turvavyötä, mutta ei pelastunut kuolemalta.

Riskitekijänä oli ajoneuvon A ylinopeus ja ohituksen yrittäminen. Lisäksi ajoneuvo A oli kolaroitu aikaisemmin, millä on voinut olla osuutta luistonestojärjestelmän toimivuuteen. Siitä ei ole 100 %:n varmuutta.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi vaatia ajoneuvojen turvarakenteiden sekä varusteiden toimintakykyjen selvitykset rekisteröintikatsastuksessa.

Ajoneuvokohtaisina parannusehdotuksina olisivat törmäyksen ennakoitijärjestelmä, älykkään nopeudensääteilyjärjestelmän (ISA) ja luistoneston yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos ajoneuvo A ei olisi ajanut ylinopeutta eikä yrittänyt ohittaa edellä olevaa autoa. Kuljettaja A11 ei pelastunut kuolemalta, koska kuljettajan puoleiset turvatyynyt eivät lauenneet. Muut turvatyynyt laukesivat. Kuljettajan A11 sijainti oli mahdollisimman kaukana törmäyspisteestä (auton oikea takakulma). Ajoneuvon A vasemmalla puolella oli vähiten vaurioita, joten jos turvatyynyt olisivat lauenneet, niin kuljettajalla A11 olisi ollut hyvät mahdollisuudet pelastua kuolemalta. Ajoneuvo A suistui omalta kaistaltaan vasemmalle kaistalle, koska ajotilanteen kriittiset kaarrevoimat ylittyivät, jolloin ajovakauden hallintajärjestelmä ei kyennyt palauttamaan auton hallintaa. Kuljettajalla B11 ei ollut mahdollisuutta estää törmäystä, sillä kuljettajan B11 havaitessa tilanne, ajoneuvojen välinen etäisyys oli erittäin lyhyt. Kuljettaja B11 ei pelastunut kuolemalta suuren törmäysnopeuden ja turvalaitteiden puutteiden takia. Todennäköisesti turvalaitteet eivät olisi pelastaneet kuolemalta, sillä törmäys kohdistui suurella voimalla suoraan auton etuosaan.

5.6 Liikenneonnettomuus 6

Kolmen kohtaavan auton yhteenajo sattui loivassa kaarteessa valtatiellä, jolla on yksi ajokaista kumpaankin suuntaan. Pakettiauto Ford Transit (A) ajoi valtatieta noin 90 km/h. Kaarteen alussa ajoneuvo A ajautui jyrkästi vastaantulevalle kaistalle. Pakettiauto Fiat Ducato (B) ajoi valtatieta vastakkaiseen suuntaan noin 80 km/h. Havaittuaan vastaantulevan ajoneuvon A ajautuvan omalle kaistalleen, ajoneuvo B päätti väistyä oikealle. Ajoneuvo A törmäsi vastaantulevan liikenteen kaistalla ajoneuvon B vasemman sivun takaosaan. Henkilöauto Citroen C3 (C) ajoi ajoneuvon B takana noin 80 km/h. Havaittuaan vaaratilanteen, kuljettaja C11 ehti hieman hiljentää ajonopeuttaan. Ajoneuvo A törmäsi oikea etuosa edellä ajoneuvon C keulaan. Kaikkien ajoneuvojen A, B ja C törmäysnopeus oli 70 km/h. Tienpinta oli paljas ja kuiva. Näkyvyys oli hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 100 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Ford Transit (A)	Fiat Ducato (B)	Citroen C3 (C)
Vuosimalli	2001	1998	2006
Törmäyshetken massa (kg)	2160	3070	1189
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja ja etumatkustaja käyttivät turvavyötä, Takamatkustajalla ei ollut kiinnitetty turvaistuinta oikein
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny ABS	Kuljettajan etuturvatyyny ABS + ALB	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	2	1½	3

Ajoneuvossa A oli etuturvatyyny, eikä kuljettaja A11 käyttänyt turvavyötä. Kuljettaja A11 vammautui, mutta pelastui kuolemalta. Turvavyön käyttö olisi vähentänyt vammoja. Ajoneuvossa B oli vain kuljettajan etuturvatyyny. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 käyttivät turvavyötä, jonka ansiosta molemmat selviytyivät onnettomuudesta vammoitta. Ajoneuvossa C oli etu- ja sivuturvatyyny. Kuljettaja C11 ja matkustaja C13 käyttivät turvavyötä. Turvatyyny ja turvavyön käyttö pelastivat kuljettajan C11 kuolemalta. Matkustaja C13 ei pelastunut turvalaitteista huolimatta. Myöskään matkustaja C22 ei pelastunut, koska turvaistuinta ei ollut kiinnitetty oikein.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi keskikaiteen asentaminen.

Ajoneuvokohtaisina parannusehdotuksina olisivat kaistavahtijärjestelmän ja kuljettajan vireystilan heikkenemisen valvovan järjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja A11 olisi pystynyt pitämään ajoneuvonsa omalla ajokaistallaan. Siihen olisi auttanut ajoneuvokohtaisissa parannusehdotuksissa luetellut varusteet. Kuljettaja A11 vältti vakavammilta vammoilta etuturvatyynyn ansiosta. Turvavyön käyttö olisi vähentänyt vammoja. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 selvisivät vammoitta turvalaitteiden vuoksi. Kuljettaja C11 vammautui vakavasti, mutta turvatyyny ja turvavyö pelastivat hänet kuolemalta. Matkustaja C13 ja C22 eivät pelastuneet. Matkustaja C13 menehtyi saamiinsa vammoihin, vaikka turvatyyny toimivat ja turvavyö oli käytössä. Matkustaja C22 menehtyi välittömästi, koska turvaistuinta ei ollut kiinnitetty oikein. Turvaistuimen oikeaoppinen kiinnitys olisi mahdollisesti pelastanut matkustajan C22 kuolemalta.

5.7 Liikenneonnettomuus 7

Kahden kohtaavan auton yhteenajo loivassa kaarteessa valtatiellä, jossa on yksi ajo-kaista kumpaankin suuntaan. Pakettiauto Ford Transit (A) ajoi valtatieta noin 100 km/h. Leveäkaistatieosuudella, loivassa oikealle johtaneessa kaarteessa, ajoneuvo A kääntyi vasemmalle kohti vastaantulevaa kuorma-auto-perävaunuyhdistelmää Scania (B). Ajoneuvo B ajoi valtatieta vastakkaiseen suuntaan noin 100 km/h. Ajoneuvoyhdistelmässä ei ollut kuormaa. Koska vaaratilanne syntyi yllättäen, kuljettaja B11 ehti vain jarruttaa. Ajoneuvo A törmäsi vastaantulevaan liikenteen kaistalla ajavan ajoneuvon B vasempaan etukulmaan. Ajoneuvon törmäysnopeus oli 100 km/h ja ajoneuvon B 90 km/h. Tienpinta oli paljas ja märkä. Näkyvyys oli kohtalainen, 200–500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 100 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Ford Transit (A)	Scania (B)
Vuosimalli	2007	2006
Törmäyshetken massa (kg)	1820	13600
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalliset	Etuturvatyyny Luistonesto ABS	Ei merkitystä
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	3	Ei luokiteltu

Ajoneuvossa A oli etuturvatyyny ja kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä. Kuljettaja A11 menehtyi välittömästi saamiinsa vammoihin. Turvavyön käyttö ja sivuturvatyyny eivät olisi pelastaneet kuolemalta. Kuljettaja B11 vammautui lievästi käyttäessään turvavyötä. Myös ajoneuvon sivu- ja etualleajosuojat suojasivat kuljettajaa B11.

Riskitekijöinä olivat ajoneuvon A suuntavalon käyttämättömyys ja heikko näkyvyys. Onnettomuushetkellä oli pimeää ja satoi vettä, mikä heikensi mahdollisesti ajoneuvon B näkyvyyttä.

Yleisinä parannusehdotuksina olisivat keskikaiteen asentaminen ja ajosuuntien rakenteellinen erottaminen valtateille.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi törmäyksen ennakointijärjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja A11 olisi kyennyt havaitsemaan ajoneuvon B aikaisemmin. Yleisissä parannusehdotuksissa luetellut asiat olisivat estäneet yhteentörmäyksen. Vaikka turvavyö ja sivuturvatyyny olisivat olleet käytössä, kuljettaja A11 ei olisi pelastunut kuolemalta törmäyksen suuren voimakkuuden takia. Kuljettaja B11 pelastui kuolemalta ajoneuvojen välisen massaeron ansiosta.

5.8 Liikenneonnettomuus 8

Henkilöauto Toyota Supra (A) törmäsi henkilöautoon Volkswagen Touran (B) valtatiellä loivassa kaarteessa ohitustilanteessa. Ajoneuvon A edellä ajoi henkilöauto, Ford, joka oli ohittanut edessä olevaa autojonoa alueella, jossa ohittaminen oli kielletty. Ohituskielto oli osoitettu keltaisella sulkuviivalla. Ajoneuvo A lähti ohittamaan Fordin perässä samaa autojonoa. Ford palasi ohituksen jälkeen omalle ajokaistalleen, jolloin ajoneuvo A jatkoi ajoaan vastaan tulevien kaistalla ohittaakseen Fordin. Kun ajoneuvo A oli päässyt noin 20 metriä Fordin edelle, se joutui vesiliirtoon. Ajoneuvon A ajonopeus oli tällöin noin 110 km/h. Kuljettaja A11 sai autonsa vielä hetkeksi hallintaan, mutta yhtäkkiä syöksyi oikealla olevaan kaiteeseen ja kimposi siitä vastaantulevan ajoneuvon B etuosaan oikea kylki edellä. Kuljettaja B11 ei ehtinyt tehdä mitään yhteenajon välttämiseksi. Ajoneuvo A törmäysnopeus oli 110 km/h ja ajoneuvon B 80 km/h. Tienpinta oli märkä ja näkyvyys oli huono, alle 200 metriä. Nopeusrajoituksena oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Toyota Supra (A)	Volkswagen Touran (B)
Vuosimalli	1990	2003
Törmäyshetken massa (kg)	1750	1823
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Renkaat	Ajokelvoton rengas takana	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	ABS	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Turvaverhot edessä Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	1	4½

Ajoneuvossa A ei ollut turvatyynyjä. Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 käyttivät turvavyötä. Molemmat menehtyivät saamiinsa vammoihin. Matkustajan A13 turvavyön käyt-

tö esti vakavammilta vammoilta, vaikka se ei pelastanut kuolemalta. Ajoneuvossa B oli etu- ja sivuturvatyyny sekä turvaverhot edessä ja takana. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 käyttivät turvavyötä. Etuturvatyyny laukesivat, mutta sivuturvatyyny eivät laenneet. Vaikka sivuturvatyyny eivät toimineet, molemmat pelastuivat kuolemalta.

Riskitekijöinä olivat ajoneuvon A ylinopeus ja kuljettajan A11 kilpailuhenkisyys, joiden takia kuljettaja A11 vaaransi liikennettä.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi ohituskaistan rakentaminen vilkasliikenteiselle tieosuudelle. Lisäksi olisi tärkeää valistaa kuljettajia ajamaan sääolosuhteiden mukaan.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi luistoneston yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja A11 olisi noudattanut liikennesääntöä ja ajanut nopeusrajoituksen mukaan. Ajoneuvo A joutui vesiliirtoon suuressa ajonopeudessa, joka heikensi ohjauksen hallintaa. Lisäksi ajoneuvon A oikea takarengas oli osittain kulunut, mikä oli osasy syy hallinnan menetykseen sadekeleillä. Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 eivät olisi mahdollisesti pelastuneet kuolemalta, vaikka ajoneuvossaan olisi ollut turvatyyny. Ajoneuvo A oli vanhanaikainen korirakenteeltaan ja korikehikon törmäyskestävyys oli heikko. Ajoneuvossa A oli ruostevikoja, jotka heikensivät entistä enemmän törmäyskestävyyttä. Kuljettaja B11 ja B13 vammautuivat, mutta pelastuivat kuolemalta turvalaitteiden ja ajoneuvonsa kestävästä korirakenteesta.

5.9 Liikenneonnettomuus 9

Henkilöauto Jaguar X-TYPE (B) ajoi tien reunaan pysäköidyn yhdistelmäajoneuvon Scania (A) perään valtatiellä ohituskaistan loppupäässä suoralla tieosalla. Kuljettaja B11 huomattuaan edessään olevan ajoneuvon A jarrutti voimakkaasti, jolloin hänen ohjaamansa auto luisui sivuttain oikea kylki edellä pysähtyneen ajoneuvon A perävauunun takaosaan. Ajoneuvon B ajonopeus oli noin 80 km/h. Kuljettaja A11 oli pysäköinyt puutavaralla lastatun kuorma-auto-puoliperävaunun yhdistelmän valtatie reunaan, ajoneuvon moottorin tulleen vaurion vuoksi. Kuljettaja A11 oli pyytänyt hinausta ja jäänyt odottamaan sitä. Kuljettaja A11 oli laittanut varoituskolmion ajoneuvoyhdistelmän taakse ja kytkenyt auton varoitusvilkut päälle. Ajoneuvon B törmäysnopeus oli 80 km/h. Tienpinta oli liukas ja näkyvyys oli hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Scania (A)	Jaguar X-TYPE (B)
Vuosimalli	2000	2005
Törmäyshetken massa (kg)	31080	1712
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä	Kuljettaja ja matkustajat käyttivät turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Ei merkitystä	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Turvaverhot edessä ja takana Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	Ei luokiteltu	5

Kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä pysäköidyssä ajoneuvossaan. Siitä huolimatta kuljettaja A11 ei vammautunut törmäyksessä. Ajoneuvossa B oli etu- ja sivuturvatyyny ja lisäksi turvaverhot sekä edessä että takana. Kuljettaja B11, matkustajat B13 ja B23

käyttivät turvavyötä. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 pelastuivat kuolemalta turvalaitteiden ansiosta. Sen sijaan matkustaja B23 menehtyi saamiinsa vammoihin.

Riskitekijänä olivat ajoneuvon A heikkotehoiset ajovalot, jotka vaikeuttivat ajoneuvon havaitsemista. Myöskään varoituskolmio ei ollut havaittavissa.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi ohituskaistateiden valaiseminen. Myös vaara- ja riskitilanteen varalta ulkomaalaisille ajoneuvon kuljettajille tulee olla ohjeet ja valistusta siitä, että liikennettä vaarantavista tilanteista tulee tehdä ilmoitus joko hätäkeskukseen tai tietoliikennekeskukseen.

Ajoneuvokohtaisia parannusehdotuksia ei ole.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos ajoneuvo A olisi ollut havaittavissa selkeämmin. Kuljettaja A11 oli asettanut varoitusvilkut päälle, mutta ilmeisesti ajoneuvon virtalähde oli tyhjentynyt, minkä johdosta valot eivät olleet selkeästi havaittavissa. Havaitsemista vaikeutti myös valojen likaisuus. Rikoslaboratoriossa tutkittiin varoituskolmion toimivuutta. Tutkimuksessa todettiin, että varoituskolmio ei heijastanut, joten kuljettajalla B11 oli erittäin hankala havaita ajoneuvoa A. Turvavyön käyttö ja etuturvatyyny pelastivat kuljettajan B11 kuolemalta. Matkustaja B13 vammautui vaikeasti, mutta pelastui kuolemalta turvalaitteiden ansiosta. Matkustaja C23 käytti turvavyötä, mutta se ei estänyt vaikeilta vammoilta ja hän menehtyi saamiinsa vammoihin. Ajoneuvo B vaurioitui oikea puolelta sen verran tuhoisasti, että ei ole varmaa tietoa turvaverhojen toimivuudesta törmäyshetkellä. Jos turvaverho ei toiminut, niin se olisi voinut olla merkittävä tekijä matkustajan B23 pelastumisen kannalta.

5.10 Liikenneonnettomuus 10

Henkilöauto Toyota Starlet (A) törmäsi henkilöautoon Honda CR-V (B) kaarteessa kantatiellä. Ajaessaan oikealle kääntyvän kaarteeseen liian pitkäksi ajoneuvo A ohjautui ajoneuvon B ajokaistalle. Ajoneuvot törmäsivät ajoneuvon B ajokaistalla vasemmat etukulmat vastakkain. Kuljettaja B11 ei ehtinyt tehdä mitään välttääkseen yhteentörmäystä. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli 70 km/h ja ajoneuvon B 80 km/h. Tienpinta oli kuiva ja näkyvyys oli hyvä, yli 500 metriä. Nopeusrajoituksena oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Toyota Starlet (A)	Honda CR-V (B)
Vuosimalli	1997	2009
Törmäyshetken massa (kg)	985	1847
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	-	Etururvatyyny Sivuturvatyyny Turvaverhot edessä ja takana Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	0	5

Ajoneuvossa A ei ollut turvatyynyjä ja kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Kuljettaja A11 ei pelastunut kuolemalta. Ajoneuvossa B oli etu- ja sivuturvatyyny ja lisäksi turvaverhot sekä edessä että takana. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 käyttivät turvavyötä. Molemmat pelastuivat kuolemalta turvalaitteiden ansiosta.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen.

Yleisinä parannusehdotuksina olisivat keskikaiteen tai tärisevän keskiviivan asentaminen kantateillä. Lisäksi autokannan uusiutumista tulee edistää, jotta ajoneuvoissa olisi paremmat turvavarusteet.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi kuljettajan vireystilan heikkenemistä valvovan järjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja A11 olisi pystynyt pitämään ajoneuvonsa omalla kaistallaan. Turvatyynyt eivät olisi ilmeisesti pelastaneet kuljettajaa A11 kuolemalta törmäyksen rajuudesta ja ajoneuvojen välisestä massa- ja korkeuseroista johtuen. Ajoneuvon A törmäyskestävyys oli huomattavasti heikompi kuin ajoneuvon B. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 vammautuivat, mutta pelastuivat kuolemalta turvalaitteiden ansiosta.

5.11 Liikenneonnettomuus 11

Henkilöauto Mercedes-Benz C200 (B) törmäsi henkilöautoon Volkswagen Polo (A) yhdystien ja yksityistien risteysalueella. Kuljettaja A11 ajoi yksityistietä idän suuntaan ja pysähtyi väistämisvelvollisuuden takia risteykseen. Kuljettaja B11 lähestyi risteystä ajoneuvosta A katsottuna vasemmalta. Kuljettaja B11 ei havainnut ajoneuvoa A korkean lumivallin vuoksi. Ajoneuvo A kääntyi risteysalueelta suoraan ajoneuvon B eteen. Ajoneuvo B törmäsi ajoneuvon A vasempaan kylkeen, kuljettajan kohdalle. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli 10 km/h ja ajoneuvon B 80 km/h. Tienpinta oli liukas ja näkyvyys oli huono, alle 200 metriä. Nopeusrajoituksena oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Volkswagen Polo (A)	Mercedes-Benz C200 (B)
Vuosimalli	1987	2008
Törmäyshetken massa (kg)	910	1650
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Renkaat	Alhaiset rengaspaineet	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	-	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Turvaverhot edessä ja takana Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	0	5

Ajoneuvossa A ei ollut turvatyynyjä. Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 käyttivät turvavyötä. Kuljettaja A11 ei pelastunut kuolemalta, mutta matkustaja A13 pelastui. Ajoneuvossa B oli etu- ja sivuturvatyyny ja lisäksi turvaverhot sekä edessä että takana. Kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Turvalaitteet pelastivat kuolemalta.

Riskitekijänä oli heikko näkyvyys risteysalueella.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi näkyvyyttä haittaavien lumivallien tehokkaampi madaltaminen ja poistaminen liittymistä, tehokkaampi tien liukkauden torjunta ja risteävän tien ennakkomerkkien asentaminen molempiin suuntiin. Lisäksi autokannan uudistamista pitäisi edistää esimerkiksi verohelpotuksin.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi törmäyksen ennakointijärjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi mahdollisesti tapahtunut, jos ajoneuvojen väliset näkyvydet olisivat olleet paremmat. Tällöin kuljettajat olisivat voineet havaita aikaisemmin toisensa ja mahdollisesti estäneet yhteentörmäyksen. Kuljettaja A11 menehtyi saamiinsa vammoihin. Turvatyynyt eivät olisi ilmeisesti pelastaneet kuljettajaa A11 kuolemalta törmäyksen rajuuden takia. Pelastumista vaikeutti myös se, että törmäys kohdistui suoraan kuljettajan kohdalle. Matkustaja A13 pelastui kuolemalta käyttäessään turvavyötä. Kuljettaja B11 pelastui turvalaitteiden ansiosta. Lisäksi hänen ajoneuvoonsa kohdistunut törmäysvoima oli pieni, mistä johtuen kuljettaja B11 välttyi vakavilta vammoilta.

5.12 Liikenneonnettomuus 12

Henkilöauto Opel Vectra (A) suistui suoralla tieosuudella kestopäällystetyltä valtatieltä kulkusuunnassa tien vasemmalle puolelle. Ajoneuvo A oli luisunut tieltä vasemmalle ulos ja törmännyt oikea etukulma edellä tien vastapenkkaan ja ratavalliin. Tästä ajoneuvo A oli paiskautunut katto edellä junaradan metalliseen ajojohtopylvääseen. Kuljettaja A11 ajoi päihtyneenä. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli 115 km/h. Tienpinta oli kuiva. Nopeusrajoituksena oli 100 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Opel Vectra (A)
Vuosimalli	1997
Törmäyshetken massa (kg)	1440
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä
Renkaat	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	2

Ajoneuvossa A oli etuturvatyyny ja kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä. Kuljettaja A11 menehtyi välittömästi turvavyön käyttämättömyyden takia.

Riskitekijöinä olivat ajoneuvon A ylinopeus ja kuljettajan A11 rattijuopumus.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi kaiteen asentaminen paikoille, joissa rautatie ja maantie ovat lähekkäin.

Ajoneuvokohtaisina parannusehdotuksina olisivat turvavyön käyttöautomaattikka, joka sallii ajoneuvon liikkeelle lähtemisen tai käynnistämisen, kun turvavyöt on kytketty joko kaisella ajoneuvossa oleville päälle, älykkään nopeudenrajoittimen, luistoneston ja alkolukon yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja ei olisi ajanut alkoholin vaikutuksen alaisena ajoneuvoaan ja olisi ajanut nopeusrajoituksen mukaan. Ajoneuvo A suistui tieltä menettäen ajoneuvon hallinnan. Ajonvakautusjärjestelmä olisi mahdollisesti estänyt onnettomuuden. Kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä, minkä johdosta kuljettaja A11 sinkoutui törmäyksessä ulos ajoneuvostaan. Turvavyön käyttö ei olisi välttämättä pelastanut kuolemalta törmäyksen rajuuden takia.

5.13 Liikenneonnettomuus 13

Henkilöauto Mercedes-Benz (A) ajoi suoralla valtatiellä nopeusrajoituksen mukaan 100km/h. Tienpinta oli kuiva ja näkyvyys hyvä, yli 500 metriä. Samaan aikaan vastakkaiseen suuntaan ajoi Mitsubishi (B) ja Audi (C). Ajoneuvo A ajautui vastaantulevien kaistalle törmäten ensiksi 100 km/h nopeudella ajoneuvon B vasempaan etukulmaan ja sivuun, minkä jälkeen n. 80 km/h C ajoneuvon keulaan. B ja C ajoneuvojen nopeus törmäyshetkellä oli noin 100 km/h.

Ajoneuvojen tiedot:

	Mercedes-Benz	Mitsubishi	Audi
Vuosimalli	2003	2009	1988
Törmäyshetken massa (kg)	1575	2270	1220
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Luistonesto ABS	Etuturvatyyny Luistonesto ABS	-
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	4	3	0

Ajoneuvossa A oli turvatyyny ja kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Turvatyyny ja turvavyö pelastivat kuljettajan A11 kuolemalta ja hän vammautui. Ajoneuvossa B oli kuljettaja B11 ja matkustaja B13. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 käyttivät turvavyötä ja ajoneuvossa B oli turvatyyny. Törmäys ei ollut kosketuspinta-alaltaan ja hidastuvuudeltaan niin suuri ajoneuvon B näkökulmasta, että turvatyyny olisivat laenneet. Molemmat selvisivät vammoitta. Ajoneuvon kuljettaja C11 käytti turvavyötä, mutta ajo-

neuvosta ei ollut turvatyynyjä. C11 menehtyi vammoihinsa. Onnettomuuden kannalta merkittävät turvalaitteet olivat turvatyyny ja turvavyö.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen, jonka seurauksena ajoneuvo ajautui vastaan tulevien kaistalle.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi se, että vastakkaiset ajosuunnat tulisi erottaa toisistaan esimerkiksi keskikaiteella.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi kaistavahtijärjestelmän, törmäyksenennakointijärjestelmän ja kuljettajan vireystilan heikkenemisen valvovan järjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos A11 olisi pystynyt pitämään ajoneuvonsa omalla kaistallaan. Siihen olisi auttanut ajoneuvokohtaisissa parannusehdotuksissa luetellut varusteet. B ajoneuvo oli tilanteeseen nähden turvallinen. C11 olisi mahdollisesti selvinnyt, jos hän olisi ajanut uudemmalla ajoneuvolla, jossa turvatyynyjen lisäksi olisi suunniteltu korirakenteet onnettomuuksien varalta.

5.14 Liikenneonnettomuus 14

Henkilöauto Volkswagen Golf (A) ajoi suoralla maantiellä letkassa muiden perässä. Ajoneuvo A lähti ohittamaan edellä ajavaa ajoneuvoa, mutta huomasi vastaantulevan pakkiauton Mercedes-Benz Sprinter (B) olevan liian lähellä ja päätti palata takaisin omalle kaistalleen jarruttaen. Kuljettaja A11 menetti ajoneuvonsa hallinnan ja ajautui takaisin vastaantulevien kaistalle oikea kylki edellä. Samaan aikaan ajoneuvo B törmäsi keula edellä ajoneuvon A oikeaan kylkeen. Törmäysnopeus oli ajoneuvolla A noin 75 km/h ja ajoneuvolla B noin 80 km/h. Tienpinta oli liukas ja näkyvyys oli hyvä, yli 200 metriä. Nopeusrajoitus tiealueella oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Volkswagen Golf (A)	Mercedes-Benz Sprinter (B)
Vuosimalli	1994	2008
Törmäyshetken massa (kg)	1115	2825
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Huonokuntoiset	Kunnossa
Turvalaitteet	-	Kuljettajan etuturvavyöny Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	0	2½

Kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Etu-, sivuturvavyöjen ja luistoneston puute sekä heikot korirakenteet mahdollistivat vakavien vammojen synnyn. Kuljettaja A11 menehtyi vammoihinsa. Kuljettaja B11 ja matkusta B12 eivät loukkaantuneet onnettomuudessa. Molemmat käyttivät turvavyötä ja kuljettajan turvavyöny laukesi. Ilman turvavyötä molemmat olisivat loukkaantuneet vakavasti.

Riskitekijöinä oli ajoneuvon A ohittamiseen lähtö väärään aikaan, huonot renkaat ja luistoneston puute. Ajoneuvo B ei hiljentänyt nopeuttaan huomattavasti, vaikka edessä väärällä kaistalla oli ajoneuvo.

Yleisiä parannusehdotuksia olisivat liukkaan kelin torjunta, tiukemmat rengasvaatimukset ja ajoneuvokannan uusiutumisen edistäminen esimerkiksi verohelpoituksin. Lisäksi kyseisen valtatie tulisi olla nelikaistainen, ja se tulisi varustaa keskikajteella.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi turvatyynyjen, luistoneston, törmäyksen ennakointijärjestelmän yleistäminen ajoneuvoihin vakiovarusteeksi.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos ajoneuvossa A olisi ollut luistonesto. Aktiivinen jarrujärjestelmä olisi hiljentänyt ajoneuvon A sekä ajoneuvon B vauhtia automaattisesti, kun se olisi havainnut liikennettä edessä. Turvatyyny olisivat mahdollistaneet kuljettajan A11 pelastumisen onnettomuudesta, koska tilannenopeudet olivat vielä siedettävällä tasolla ja massaerot eivät olleet liian suuret.

5.15 Liikenneonnettomuus 15

Kevyt kuorma-auto Mercedes-Benz (A) ajautui suoralla valtatiellä, jossa nopeusrajoitus 100 km/h, reunaviivan päälle, jolloin kuljettajan tekemän äkillisen korjausliikkeen vuoksi, ajoneuvo lähti sivuluisuun. Irtonainen lasti peräkontissa oli yksi sivuluisuun johtaneista tekijöistä. Samaan aikaan vastaan tuli henkilöauto Volvo B, joka törmäsi keula edellä sivuluisussa olleen kevyen kuorma-auton A oikeaan kylkeen. Törmäysvoimasta johtuen ajoneuvo A kierähti ajoneuvon B katon kautta ympäri ja jäi tielle ylösalaisin. Törmäysnopeus ajoneuvolla A noin 70 km/h ja ajoneuvolla B noin 90km/h. Tapahtumahetkellä oli hämärää, näkyvyys kuitenkin noin 500 metriä ja tienpinta liukas.

Ajoneuvotiedot:

	Mercedes-Benz (A)	Volvo V70 (B)
Vuosimalli	1995	2005
Törmäyshetkenmassa (kg)	3475	2052
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä	Kuljettaja ja matkustajat käyttivät turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Alhaiset rengaspaineet	Kunnossa
Turvalaitteet		Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	Ei luokiteltu	4

Kuljettajan A11 käytti turvavyötä, mutta sillä ei ollut vaikutusta. Kuljettaja A11 menehtyi saamiinsa vammoihin. Ajoneuvossa B oli kuljettajan lisäksi neljä matkustajaa. Kaikki käyttivät turvavyötä. Etu- ja sivuturvatyyny laukesivat. Turvavyöiden ja turvavyöiden yhteisvaikutus pelasti kuljettajan B11 ja matkustajat B13, B21 ja B22, mutta he kaikki loukkaantuivat vakavasti. Matkustaja B23 menehtyi vammoihinsa. Matkustajilla B22 ja B23 oli väärin kytketyt turvavyöt, jotka lisäsivät loukkaantumisen riskiä. Ylhäältäpäin tullut isku vaikutti matkustajalle B23 syntyneisiin vammoihin.

Riskitekijöinä olivat kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen ja ajoneuvon ajautuminen reunaviivan yli ja irti oleva lasti peräkontissa.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi se, että vastakkaiset ajosuunnat tulisi erottaa esimerkiksi keskikaiteella ja valistusta kuorma-autojen kuljetustavaroiden kiinnittämiseen olisi lisättävä.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena tulisi kehittää kevyisiin kuorma-autoihin luistonesto-järjestelmä, asentaa rengaspainetunnistimet ja turvatyyny.

Luistonestojärjestelmällä pystyttäisiin estämään kuorma-autojen sivuluisuun lähteminen. Kuljettajan A11 olisi mahdollisesti selviytynyt, jos hänellä olisi ollut turvatyyny. Henkilöauto B oli tilanteeseen nähden turvallinen. Ajoneuvoja ei ole suunniteltu kestämään ylhäältäpäin tulevia iskuja. Jos kuorma-auto A ei olisi kierähtänyt henkilöauton B katolle, olisi matkustaja B23 selvinnyt onnettomuudesta.

5.16 Liikenneonnettomuus 16

Henkilöauto Fiat Punto (A) ajoi suoralla maantiellä, jossa nopeusrajoitus 80 km/h, kunnes suistui ulos tieltä. Ulos ajautumisen jälkeen henkilöauto A jatkoi matkaansa noin 50 metriä pellon poikki ja pysähtyi metsään noin 70 metrin päähän suistumispaikasta.

Ajoneuvotiedot:

	Fiat Punto (A)
Vuosimalli	2007
Törmäyshetkenmassa (kg)	1230
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä
Jarrut	Kunnossa
Renkaat	Kunnossa
Turvalaitteet	Eturvatyynyt Sivuturvatyynyt ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	3

Kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Eturvatyyny laukesi. Ajoneuvon turvalaitteiden ansiosta kuljettaja olisi selvinnyt pienillä vammoilla. Turvalaitteilla ei tässä tapauksessa ollut merkitystä. Kuljettaja A11 menehtyi sairaskohtaukseen.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 ajon aikana saama äkillinen sairaskohtaus.

Yleisiä parannusehdotuksia ei ole.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi se, että uusiin ajoneuvoihin tulisi vakiovarusteeksi alkolukko. Kuljettajalta mitattu alkoholipitoisuus oli 0,47 promillea.

Kuljettaja A11 olisi selvinnyt ulos ajautumisesta lähes vammoitta. Alkoholipitoisuudella oli mahdollisesti vaikutusta sairaskohtauksen alkamiseen.

5.17 Liikenneonnettomuus 17

Henkilöauto Toyota Carina (A) ajautui suoralla maantiellä, jossa nopeusrajoitus 80 km/h, vastaan tulevien kaistalle törmäten toiseen henkilöautoon Ford Focus (B) vasempaan etuosaan. Törmäysnopeus molemmilla ajoneuvoilla oli noin 80 km/h. Tapahetkellä oli valoisaa, näkyvyys yli 500 metriä ja tienpinta kuiva.

Ajoneuvotiedot:

	Toyota Carina (A)	Ford Focus (B)
Vuosimalli	1997	2007
Törmäyshetkenmassa (kg)	1370	1427
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Eturvatyyny ABS	Eturvatyyny Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	2	3

Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 käyttivät turvavyötä. Molemmat eturvatyyny laukesivat. Matkustaja A13 loukkaantui vakavasti, mutta turvavyön käyttö ja turvatyynyn laukeaminen pelastivat hänet. Kuljettaja A11 menehtyi vammoihinsa. Henkilöautossa B kuljettaja B11 ja matkustaja B13 käyttivät turvavyötä. Molemmat eturvatyyny laukesivat. Turvavyöiden käyttö ja turvatyynyjen laukeamisen yhteisvaikutus pelasti kuljettajan B11 ja matkustajan B13. Molemmat loukkaantuivat onnettomuudessa. Tärkeimmät turvalaitteet olivat turvavyö ja turvatyyny.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen (epäillään sairauskohtausta).

Yleisenä parannusehdotuksena tulisivat vastakkaiset ajosuunnat erottaa esimerkiksi keskikaiteella ja ajoneuvokannan uudistamista tehostettava esimerkiksi lakialoittein.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi kaistavahtijärjestelmä, joka pitää automaattisesti ajoneuvon omalla kaistallaan ja törmäyksenennakointijärjestelmä, joka automaattisesti jarruttaa ajoneuvoa havaittuaan esteen edessä.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos henkilöauto A olisi pystytty pitämään omalla kaistallaan. Siihen olisi auttanut kaistavahtijärjestelmä. Ennakoiva jarrujärjestelmä olisi mahdollisesti pystynyt hiljentämään kummankin ajoneuvon nopeutta riittävästi. Ajoneuvoihin kohdistuvat voimat olisivat olleet pienemmät ja loukkaantumisriski näin ollen pienempi.

5.18 Liikenneonnettomuus 18

Henkilöauto Lada Vaz (A) ajoi suoralla maantiellä henkilöauton Skoda Octavian (C) perässä. Ajoneuvon C edellä ajoi lumiaura, joka muodosti huonon näköetäisyyden pölyävän lumen takia. Samaan aikaan vastakkaiseen suuntaan ajoi bussi Kabuss TC (B). Ajoneuvo A lähti ohittamaan ajoneuvoa C huonosta näkyvyydestä piittaamatta. Kuljettajan A11 huomattessa vastaan tulevan ajoneuvon B hän päätti palata takaisin omalle kaistalleen. Ajoneuvo A törmäsi ajoneuvon C vasempaan takaosaan, minkä jälkeen ajoneuvon B vasempaan keulaan. Ajoneuvo C ajautui törmäyksen johdosta ojaan ja törmäsi lumivalliin. Törmäysnopeus ajoneuvolla A oli noin 80 km/h molemmissa törmäyksissä ja ajoneuvoilla B ja C noin 80 km/h. Tienpinta oli liukas ja näkyvyys oli huono, alle 200 m. Nopeusrajoituksena oli 80 km/h.

Ajoneuvotiedot:

	Lada Vaz (A)	Kabuss TC (B)	Skoda Octavia (C)
Vuosimalli	2001	2005	2006
Törmäyshetkenmassa (kg)	1045	9990	1610
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä, Matkustaja ei käyttänyt turvavyötä	Kuljettaja ja matkustajat käyttivät turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	-	Luistonesto	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	0	Ei luokiteltu	4

Kuljettaja A11 käytti turvavyötä. Ajoneuvossa A ei ollut turvatyynyjä ja kuljettaja A11 menehtyi saamiinsa vammoihin. Kuljettaja B11 käytti turvavyötä ja sai lieviä vammoja.

Matkustaja B42 ei käyttänyt turvavyötä ja sai lieviä vammoja. Kuljettaja C11 ja matkustaja C13 käyttivät turvavyötä ja turvatyynyt laukesivat. Turvavyön ja turvatyynyn yhteisvaikutuksesta matkustaja C13 ja kuljettaja C11 selvisivät tilanteesta vammoitta. Matkustaja C23 käytti turvavyötä ja hän selvisi tilanteesta ilman vammoja.

Riskitekijöinä oli erittäin huono näkyvyys onnettomuuspaikalla pölyävästä lumesta johtuen ja kuljettajan A11 riskialtis ohittamisen yritys.

Yleisenä parannusehdotuksen olisi vastakkaisten ajosuuntien erottaminen esimerkiksi keskikaiteella.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi etuturvatyynyjen yleistäminen vakiovarusteeksi ajoneuvoihin ja törmäyksen ennakointijärjestelmä sekä raskaisiin että kevyisiin ajoneuvoihin.

Onnettomuutta ei olisi tapahtunut, jos kuljettaja A11 olisi malttanut ajaa ajoneuvon C perässä. Ajoneuvon A ja B suuren massaeron vuoksi kuljettaja A11 ei olisi selvinnyt törmäyksestä vaikka ajoneuvossa A olisikin ollut etuturvatyynyt. Jos molemmilla ajoneuvoilla A ja B olisi ollut ennakoiva jarrujärjestelmä, olisivat törmäysnopeudet saattaneet pienentyä merkittävästi, ja tällöin etuturvatyynyjen merkitys olisi kasvanut.

5.19 Liikenneonnettomuus 19

Pakettiauto Ford (A) ajautui suoralla maantiellä, jossa nopeusrajoitus oli 80 km/h, vastaan tulevien kaistalle törmäten keula edellä raskaaseen yhdistelmään Volvo (B). Törmäysnopeus oli ajoneuvolla A 80 km/h ja yhdistelmällä B 83 km/h. Onnettomuushetkellä oli pimeää, näkyvyys noin 200 metriä ja tienpinta kuiva.

Ajoneuvotiedot:

	Ford Escort (A)	Volvo (B)
Vuosimalli	2001	2005
Törmäyshetkenmassa (kg)	1280	11500
Jarrut	Kunto ei tiedossa	Kunto ei tiedossa
Renkaat	Renkaiden kunto ei tiedossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny	ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	1	Ei luokiteltu

Kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä. Etuturvatyynyt laukesivat, mutta niistä ei ollut apua. Kuljettaja A11 menehtyi saamiinsa vammoihin. Raskaan yhdistelmän kuljettaja B11 ei loukkaantunut onnettomuudessa.

Riskitekijöinä kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen, jonka seurauksena ajoneuvo ajautui vastaan tulevien kaistalle.

Yleisiä parannusehdotuksia olisivat vastakkaisten ajosuuntien erottaminen esimerkiksi keskikaiteella ja raskaiden ajoneuvojen keularakenteisiin törmäysenergiaa absorboivien järjestelmien tai rakenteiden lisääminen.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisivat törmäyksen ennakointijärjestelmä, kuljettajan vireystilaa seuraavat järjestelmät ja kaistavahti järjestelmä vakio varusteiksi ajoneuvoihin.

Kuljettaja A11 olisi mahdollisesti selvinnyt onnettomuudesta, jos hän olisi käyttänyt turvavyötä. Ennakoiva jarrujärjestelmän vaikutus olisi oleellinen vähentämään tilanne- nopeutta, jolloin yhteentörmäyksen voima pienempi. Kuljettajan vireystilaa seuraavat järjestelmät pystyisivät valvomaan ja varoittamaan kuljettajaa väsymyksestä. Näin kuljettaja pystyisi ennakoimaan mahdollisesti käyttämäänsä ajonopeutta tai pysähtymään levähdyspaikalle pitämään taukoa. Kaistavahtijärjestelmä pitäisi joko automaattisesti ajoneuvon omalla kaistalla tai ilmoittaisi esimerkiksi hälyttämällä kuljettajalle tilanteesta.

5.20 Liikenneonnettomuus 20

Henkilöauto Pontiac (A) kääntyi risteyksestä maantielle, jossa nopeusrajoitus 80 km/h. Risteyksen jälkeen maantie kääntyi loivasti oikealle. Kuljettaja A11 kiihdytti takavetoista autoaan voimakkaasti, minkä seurauksena hän menetti autonsa hallinnan. Samaan aikaan maantietä ajoi päinvastaiseen suuntaan henkilöauto Volkswagen Golf (B). Kuljettaja A11 menetti ajoneuvonsa A hallinnan ja ajautui vastaantulevien kaistalle. Ajoneuvot A ja B törmäsivät toisiinsa. Törmäysnopeus ajoneuvolla A oli noin 70 km/h ja ajoneuvolla B 80 km/h. Onnettomuushetkellä oli valoisa, näkyvyys kaarteessa noin 400 metriä. Tienpinta oli liukas.

Ajoneuvotiedot:

	Pontiac Firebird (A)	Volkswagen Golf (B)
Vuosimalli	1989	2000
Törmäyshetkenmassa (kg)	1790	1495
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Huonot	Kunnossa
Turvalaitteet	-	Etururvatyynyt Sivuturvatyynyt
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	0	2

Henkilöauton A kuljettaja A11 ei käyttänyt turvavyötä. Hän menehtyi vammoihinsa. Henkilöauton kuljettaja B11 loukkaantui onnettomuudessa. Hän käytti turvavyötä. Turvavyön käyttö ja turvatyynyn yhteisvaikutus pelasti vakavilta vammoilta. Matkustajat B21 ja B23 olivat oikeaoppisesti turvaistuimessa. Matkustajat B21 ja B23 saivat lieviä vammoja.

Riskitekijöinä kuljettajan A11 takavetoisen ajoneuvon voimakas kiihdyttäminen kaarteessa, huonot renkaat ja luistoneston puute.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi vastakkaisten ajosuuntien erottaminen esimerkiksi keskikaiteella. Ajoneuvokantaa tulisi uudistaa verohelpotuksin. Turvavyön valitusta ja valvontaa tulisi lisätä.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisi turvavyön käyttöautomaatiikka, joka sallii ajoneuvon liikkeelle lähtemisen tai käynnistämisen, kun turvavyöt on kytketty jokaisella ajoneuvossa olevalla päälle. Vakiovarusteeksi ajoneuvoihin tulisi ottaa törmäyksen ennakointi järjestelmä ja luistonesto.

Henkilöauton A kuljettaja A11 olisi mahdollisesti selvinnyt onnettomuudesta, jos hän olisi käyttänyt turvavyötä. Ajoneuvokohtaisessa parannusehdotuksessa luetellut järjestelmät olisivat auttaneet onnettomuuden syntymättömyydessä tai törmäysvoimien lieventämisessä.

5.21 Liikenneonnettomuus 21

Henkilöauto Nissan (A) ajoi risteysalueelle, jossa nopeusrajoitus 60km/h, perässään pakettiauto Toyota (C). Ajoneuvon A näkökulmasta katsoen vasemmalta lähestyi raskas yhdistelmä Scania (B). Ajoneuvo A oli risteukseen tultuaan väistämisvelvollinen. Ajoneuvon A oli tarkoitus kääntyä vasemmalle risteyksestä, mutta kääntyi liian aikaisin, jolloin raskas yhdistelmäajoneuvo B törmäsi vinottain ajoneuvon A kylkeen. Törmäyksen voimasta ajoneuvo A kimposi takaisinpäin törmäten ajoneuvon C keulaan. Ajoneuvon A törmäysnopeus osuessaan raskaaseen yhdistelmäajoneuvoon B oli 30 km/h ja osuessaan ajoneuvoon C 20 km/h. Raskaan yhdistelmäajoneuvon B nopeus oli törmäyshetkellä 40 km/h ja ajoneuvolla C 40 km/h. Tapahtumahetkellä oli valoisaa ja näkyvyys risteysalueella noin 200 metriä. Tienpinta oli liukas.

Ajoneuvotiedot:

	Nissan Almera (A)	Scania (B)	Toyota Hiace (C)
Vuosimalli	2003	2003	2000
Törmäyshetkenmassa (kg)	1251	12400	1730
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny ABS	ABS	Etuturvatyyny
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	2	Ei luokiteltu	1

Kuljettaja A11 menehtyi onnettomuudessa. Matkustaja A13 loukkaantui vakavasti. Sekä kuljettaja että matkustaja käyttivät turvavyötä. Etuturvatyynyt laukesivat. Kuljettajan A11 tapauksessa turvavyöllä eikä turvatyynyllä ollut vaikutusta. Matkustajan A13 pelastui turvatyynyn ja turvavyön käytön ansiosta. Kuljettaja B11 ei loukkaantunut onnettomuudessa. Kuljettaja C11 loukkaantui törmäyksessä henkilöauton A kanssa. Kuljettaja C11 käytti turvavyötä, mutta etuturvatyyny ei toiminut.

Riskitekijänä oli kuljettajan A11 virhearvio risteysalueella. Nopeusrajoitus 60 km/h risteysalueella mahdollistaa vakavien loukkaantumisten sattumisen yhteentörmäyksissä.

Yleisiä parannusehdotuksia olisivat nopeusrajoitusten alentaminen risteysalueilla nopeuteen 40 km/h sekä risteysalueiden suunnittelu niin, että näkyvyys on 500 metriä.

Ajoneuvokohtainen parannusehdotus olisi, että sivuturvatyyny tulisivat vakiovarusteiksi ajoneuvoihin. Lisäksi ajoneuvon turvakaiteiden suunnittelussa olisi otettava huomioon peräkkäisten törmäysten mahdollisuus.

Ajoneuvon A ja raskaan yhdistelmäajoneuvon B suuren massaeron ja törmäyskulman vuoksi kuljettajan A11 mahdollisuudet selvitä yhteentörmäyksestä olisivat olleet erittäin pienet vaikka ajoneuvossa olisi ollut sivuturvatyyny. Törmäyskulman vuoksi onnettomuuden riskit vakaviin loukkaantumisiin kasvoivat. Pakettiauton C11 kuljettaja olisi selvinnyt lähes vammoitta, jos turvatyyny olisi lauennut.

5.22 Liikenneonnettomuus 22

Henkilöauto Citroen Xantia (A) ajoi suoraa maantietä, kunnes oli kääntymässä yksityiselle tielle. Nopeusrajoitus maantiellä oli 80 km/h. Ajoneuvon A takaa ajoi hälytysajoneuvo Mercedes-Benz Vito (B) hälytystehtävässä. Hälytysajoneuvon oli tarkoitus lähteä ohittamaan edellä ajavaa ajoneuvoa A ja se siirtyi hyvissä ajoin vastaan tulevien kaislalle tekemään ohitusta. Ajoneuvon A kuljettaja ei huomannut takaa lähestyvää hälytysajoneuvoa ja kääntyi yksityiselle tielle suoraan takaa tulevan hälytysajoneuvon B eteen. Hälytysajoneuvo B törmäsi ajoneuvon A vasempaan kylkeen. Törmäysnopeus ajoneuvolla A oli noin 30 km/h ja hälytysajoneuvolla B 90km/h. Onnettomuushetkellä oli valoisaa, näkyvyys yli 500 metriä ja tienpinta liukas.

Ajoneuvotiedot:

	Citroen Xantia (A)	Mercedes-Benz Vito (B)
Vuosimalli	1995	2008
Törmäyshetkenmassa (kg)	1520	2750
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä	Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavyötä
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Renkaat	Huonot	Kunnossa
Turvalaitteet	-	Eturivaturvavyö Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	0	3

Kuljettaja A11 ja matkustaja A13 käyttivät turvavyötä. Kuljettajan A11 turvavyöllä ei ollut merkitystä ja hän menehtyi saamiinsa vammoihin. Matkustajan A13 tapauksessa turvavyöllä oli vaikutusta ja matkustaja pelastui, mutta loukkaantui vakavasti. Kuljettaja B11 ja matkustaja B13 selvisivät onnettomuudesta lähes vammoitta. Molemmat käyttivät turvavyötä ja eturivaturvavyö laukesivat.

Riskitekijöinä olivat kuljettaja A11 myöhäinen vilkun käyttö, jolloin reaktioaika hälytysajoneuvolla lähes mitätön, ja hälytysajoneuvon aikainen ohitukseen lähtö, joka mahdollisti törmäyksen ajoneuvon A kylkeen.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi, että lisätään liikennevalistusta riittävän aikaisesta suuntamerkin käytöstä.

Ajoneuvokohtainen parannusehdotus olisi, että turvatyyny otettaisiin vakiovarusteiksi ajoneuvoihin. Järjestelmä, joka sallii hälytysajoneuvon lähettää varoituksen autoradioihin, olisi myös tarpeellinen.

Yhteenvedona kuljettaja A11 olisi mahdollisesti selvinnyt onnettomuudesta, jos henkilöautossa A olisi ollut etu- ja sivuturvatyyny vaimentamassa törmäyksen aiheuttamia voimia. Autoradioihin lähetetty varoitusviesti pitäisi kuljettajat valppaina antamaan tilaa hälytysajoneuvoille ja näin ollen ehkäisisi vastaavanlaisten tilanteiden synnyn.

5.23 Liikenneonnettomuus 23

Henkilöauto Volkswagen Passat (A) ajautui suoralla valtatiellä, jossa nopeusrajoitus oli 100 km/h, vastaantulevien kaistalle ja törmäsi keula edellä Mercedes-Benz Actros raskaaseen yhdistelmään (B). Tapahtuma hetkellä oli hämärää, mutta näkyvyys oli kuitenkin hyvä, yli 400 m, ja tienpinta kuiva. Ajoneuvon A törmäysnopeus oli tapahtumahetkellä noin 100 km/h. Raskaan yhdistelmäajoneuvon törmäysnopeus ei ole tiedossa.

Ajoneuvotiedot:

	Volkswagen Passat (A)	Mercedes-Benz Actros (B)
Vuosimalli	2004	2008
Törmäyshetkenmassa (kg)	1495	12681
Turvavyön käyttö	Kuljettaja käytti turvavyötä	Ei tiedossa / Ei merkitystä
Renkaat	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Etuturvatyyny Sivuturvatyyny Luistonesto ABS	Ei merkitystä
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	4	Ei luokiteltu

Kuljettaja A11 menehtyi onnettomuudessa. Hän käytti turvavyötä, mutta turvavyön kiristin ei toiminut. Ajoneuvon etuturvatyynyt laukesivat, mutta niistä ei ollut apua. Ajoneuvon A sivuturvatyynyjen toimivuutta ei pystytty toteamaan. Kuljettaja B11 selvisi onnettomuudesta vammoitta.

Riskitekijänä olisi kuljettajan A11 vireystilan heikkeneminen, minkä seurauksesta ajoneuvo ajautui väärälle kaistalle.

Yleisiä parannusehdotuksia olisivat: vastakkaisten ajosuuntien erottaminen esimerkiksi keskikaiteella sekä henkilö- ja raskaiden ajoneuvojen liikenteen eriyttäminen omille kulkuväylille.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena olisivat törmäyksenennakointijärjestelmä, kuljettajan vireystilan heikkenemistä valvova järjestelmä ja kaistavahtijärjestelmä.

Ajoneuvojen A ja B suuren massaeron vuoksi, kuljettaja A11 ei olisi pelastunut, vaikka turvavyö olisi toiminut normaalisti. Jos ajoneuvossa olisi ollut jokin ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena lueteltu järjestelmä, olisi yhteentörmäys pystytty mahdollisesti välttämään tai törmäysvoimaa lieventämään.

5.24 Liikenneonnettomuus 24

Raskas yhdistelmä Volvo (A) ajoi suoralla maantiellä, jossa nopeusrajoitus oli 80km/h. Vastakkaiseen suuntaan ajoi henkilöautot Opel (B) ja Toyota (C). Ajoneuvon A kuljettajan A11 tekemän äkillisen korjausliikkeen vuoksi yhdistelmän perävaunu lähti heittelemään ylämäessä ja siirtyi poikittain vastaan tulevien kaistalle. Ajoneuvo B törmäsi ajoneuvon A perävaunun takaosaan nopeudella 80 km/h ja kimposi törmäyksen voimasta oikealle ojaan. Ajoneuvo C ajoi ajoneuvon B takana niin lähellä, että näkyvyys oli mitätön. Ajoneuvo C törmäsi keula edellä ja nopeudella 75 km/h ajoneuvon C perävaunun etummaisien akselin kohdalle. Ajoneuvon A nopeus onnettomuushetkellä oli arviolta 83 km/h. Onnettomuushetkellä oli pimeää, näkyvyys noin 300 metriä ja tienpinta liukas.

Ajoneuvotiedot:

	Volvo FM12 (A)	Opel Vectra (B)	Toyota Verso (C)
Vuosimalli	2002	2004	2009
Törmäyshetken massa (kg)	21825	1688	1650
Turvavyön käyttö	Ei tiedossa / Ei merkitystä	Kuljettaja käytti turvavyötä	Kuljettaja käytti turvavyötä
Renkaat	Perävaunussa ei talvirenkaita	Kunnossa	Kunnossa
Jarrut	Kunnossa	Kunnossa	Kunnossa
Turvalaitteet	Ei merkitystä	Eturivaturvavyö Sivurivaturvavyö ABS	Eturivaturvavyö Sivurivaturvavyö Turvaverhot edessä ja takana Luistonesto ABS
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	Ei luokiteltu	3	5

Kuljettaja A11 ja henkilöauton kuljettaja B11 selvisivät onnettomuudesta vammoitta. Turvavyön käyttö ja turvavyynyjen laukeaminen estivät kuljettajan B11 loukkaantumisen. Ajoneuvon kuljettaja C11 käytti turvavyötä. Turvavyynyt laukesivat, mutta niillä ei ollut vaikutusta. Ajoneuvon kuljettaja C11 ei ehtinyt reagoimaan tilanteeseen millään tavalla ja menehtyi saamiinsa vammoihin.

Riskitekijöinä olivat raskaan yhdistelmän liian suuri tilanne nopeus, perävaunun tilanteeseen sopimattomat renkaat, raskaan ajoneuvon kuljettajan vireystilan heikkeneminen, johtuen pitkästä työpäivästä. Lisäksi Kuljettajalla C11 oli olematon turvaväli edessä olevaan ajoneuvoon.

Yleisiä parannusehdotuksia ovat vastakkaisten ajosuuntien erottaminen esimerkiksi keskikaiteella, tien kunnossapidon parantaminen ja vaihtuvat nopeusrajoitukset.

Ajoneuvokohtaisena parannusehdotuksena raskaille yhdistelmille suunnitellut talvirenkaat tehtäisiin pakollisiksi, luistonestojärjestelmää kehitettäisiin raskaisiin yhdistelmiin ja otettaisiin käyttöön työaikalukko, joka estää ajoneuvolla ajamisen tietyn käyttöajan jälkeen. Henkilöautoissa pitäisi olla automaattinen turvavälinsäädin ja törmäyksenennakointijärjestelmä vakiovarusteena.

Raskaan yhdistelmän liian suuri tilannenopeus ja äkillinen korjausliike aiheuttivat perävaunun ajautumisen sivuluisuun. Raskaiden kalustojen luistonestojärjestelmä pystyisi estämään perävaunun luisuun lähdön. Yhdistelmiin suunnitellut talvirenkaat takaisivat paremmat pidot liukkaalla kelillä, jolloin heittelehtimisen mahdollisuus pienenee. Työaikalukko mahdollistaisi kuljettajan vireystilan säilymisen, sillä sen myötä kuljettaja voisi ajaa vain tietyn tuntimäärän päivässä. Tämä vähentäisi raskaiden kalustojen ajo-
virheitä. Henkilöauton automaattinen turvavälinsäädin takaisi takana ajavalle riittävän näkyvyyden eteenpäin sekä suurentaisi jarrutuksen reaktioaikaa. Aktiivinen jarrutusjärjestelmä pystyisi jarruttamaan eteen tulleen esteen havaittuaan, jolloin jarrutus ei olisi kuljettajan reaktioajasta kiinni.

5.25 Liikenneonnettomuus 25

Henkilöauto Honda (A) joutui sivuluisuun maantiellä loivassa kaarteessa ajautuen ojaan ja törmäten tämän jälkeen keula edellä tonttiristeykseen. Törmäyksen jälkeen ajoneuvo A jäi katolleen törmäyspaikalle. Nopeusrajoitus tiealueella oli 80 km/h. Tienpinta oli kuiva ja sää pilvipoutainen, näkyvyys oli yli 500 metriä. Ajoneuvolla A oli nopeutta ojaan suistuessaan arviolta 130 km/h ja törmäyshetkellä 80 km/h.

Ajoneuvon tiedot:

	Honda
Vuosimalli	1997
Törmäyshetken massa (kg)	1560
Turvavyön käyttö	Kuljettaja ja matkustajat eivät käyttäneet turvavyötä
Renkaat	Keliin sopimattomat
Jarrut	Ei kunnossa
Turvalaitteet	Kuljettajan turvatyyny
Turvallisuusluokitus (1 heikko, 5 turvallinen)	½

Ajoneuvon kuljettaja A11, matkustaja A13 ja A23 menehtyivät onnettomuudessa. Kukaan heistä ei käyttänyt turvavyötä. Kuljettajan turvatyyny laukesi, mutta siitä ei ollut apua.

Riskitekijänä oli kuljettajan vireystilan heikkeneminen alkoholin takia. Onnettomuudessa olleilla henkilöillä oli välinpitämätön suhtautuminen turvavyön käyttöön. Ajoneuvossa A oli keliin sopimattomat kitkarenkaat ja huonokuntoiset jarrut; jarrut oli hylätty aikaisemmin katsastuksessa ruosteisten jarrulevyjen vuoksi.

Yleisenä parannusehdotuksena olisi reunakaiteiden lisäys kaarteeseen. Alkoholin käyttöä liikenteessä olisi valvottava ja valistettava entistä enemmän. Renkaiden valvontaa pitäisi lisättävä.

Ajoneuvokohtaisia parannusehdotuksia olisivat alkolukko, matkustajan turvatyyny, luistonesto, älykäs nopeudensäätelyjärjestelmä ja turvavyön käyttöautomaatiikka, joka sallii ajoneuvon liikkeelle lähtemisen tai käynnistämisen, kun turvavyöt on kytketty jokaisella ajoneuvossa oleville päälle.

Runsas ylinopeus ja alkoholin nauttiminen olivat päätekijät onnettomuudessa. Alkolukko olisi estänyt ajamisen alkoholin liiallisen nauttimisen jälkeen. Luistonesto olisi estänyt ajoneuvon sivuluisuun lähtemisen. Turvavöiden käyttö olisi lieventänyt A11 ja A13 vammoja. Kuitenkin törmäys oli niin raju, ettei turvavyön käytöllä olisi pystytty välttämään A11 ja A13 menehtymistä. Matkustajan turvatyynyn olemassa ololla ei olisi vältetty kuolemaan johtavilta vammoilta A13 kohdalla. Matkustaja A23 olisi mahdollisesti selvinnyt turvavyön käytöllä.

6 Tulokset

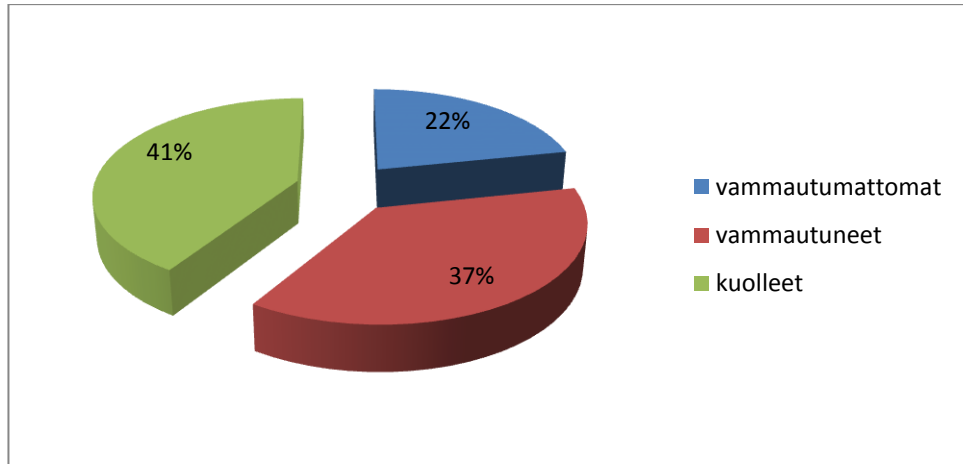
Tässä luvussa tarkastellaan, millaisia vaikutuksia turvalaitteilla oli tai olisi ollut onnettomuushetkellä. Lisäksi selvitetään, minkä takia onnettomuudet tapahtuivat ja kuinka onnettomuudet olisi voitu estää. Tulokset perustuvat käsiteltävissämme olleiden 25 liikenneonnettomuuden tietoihin. Tietojen pohjalta muodostimme taulukon (Liite 6), jota kaavioita laatiessamme hyödynsimme. Tarkemmat tulokset kaavioista löytyvät liitteestä 3. Havainnollistamisen helpottamiseksi on aluksi esitetty kaaviot onnettomuuksissa olleiden 78 osallisen vammautumisasteista ja kuolinsyistä. Tämän jälkeen käsitellään 44 ajoneuvon turvalaitteita (turvavyö ja turvatyyny) ja niiden merkitystä. Keräsimme tulokset ajoneuvon jarruista ja renkaista, koska niillä on merkittävästi vaikutusta liikenneturvallisuuden kannalta. Olemme koonneet riskitekijöistä ja parannusehdotuksista kaaviot, joista selviää suurimmat syyt onnettomuuksien syntyyn ja syiden mahdolliset ehkäisykeinot. Teimme turvalaitteiden parannusehdotuksista kuvaa-
jan, josta voidaan havaita merkittävimpiä puutteita ajoneuvoissa.

6.1 Onnettomuuden seuraukset

Tässä osiossa tarkastellaan lyhyesti henkilö- ja pakettiautoissa olleiden osallisten onnettomuuksissa sattuneita seurauksia.

6.1.1 Vammautumisasteet

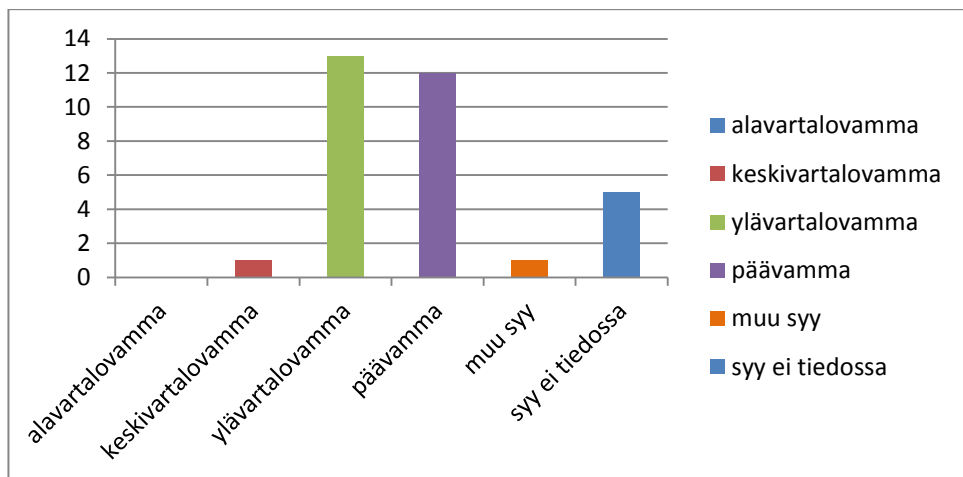
Osallisista 59 % (22 % + 37 %) pelastui kuolemalta joko vammoitta tai vammautumisesta huolimatta. 41 % ei pelastunut kuolemalta (kuva 2).



Kuva 2. Liikenneonnettomuuden seurauksena syntyneet osallisten vammautumisasheet.

6.1.2 Kuolinsyyt

Suurin osa osallisten kuolinsyistä johtui joko pää- tai ylävartalovammasta. Yksi henkilö menehtyi keskivartalovammaan ja yksi henkilö muuhun syyhyn. Viiden osallisen tapauksessa kuolinsyytä ei pystytty tulkitsemaan, joten heidän kuolinsyytään ei voitu luokitella (kuva 3).



Kuva 3. Osallisten kuolinsyyt onnettomuudessa. Diagrammi on esitetty henkilömäärällä.

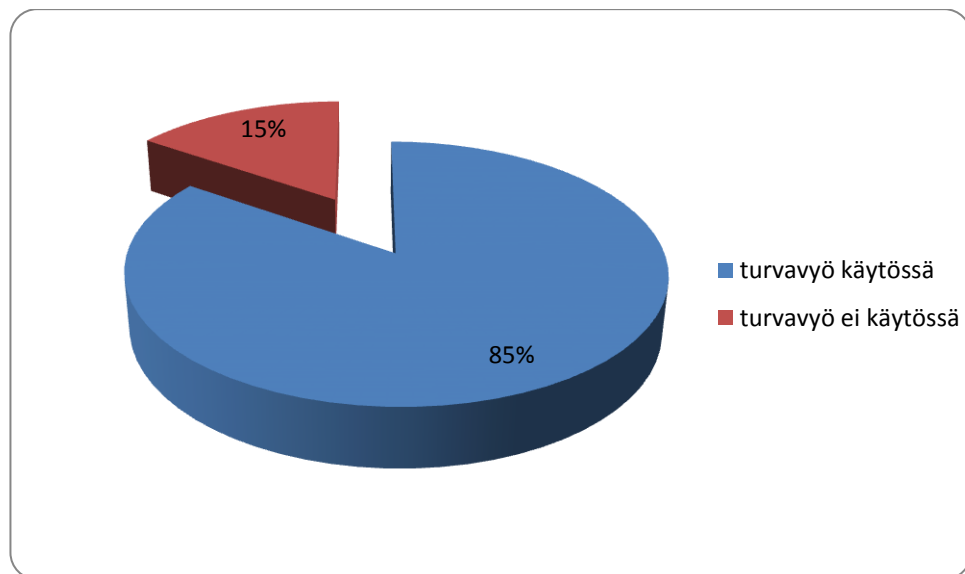
6.2 Turvavyö

Turvavyön käytöllä kuolemat vähenevät puoleen ja loukkaantumiset lievenevät tai esytyvät kokonaan. Tämän takia turvavyön käytöllä on erittäin suuri merkitys liikenneonnettomuudessa. Tässä osiossa tarkastellaan, kuinka moni osallisista käytti turvavyötä ja

millainen vaikutus turvavyöllä oli onnettomuushetkellä. Erikseen on tarkasteltu turvavyön mahdollista vaikutusta niiden osalta, joilla ei ollut turvavyö käytössään.

6.2.1 Osallisten turvavyön käyttö

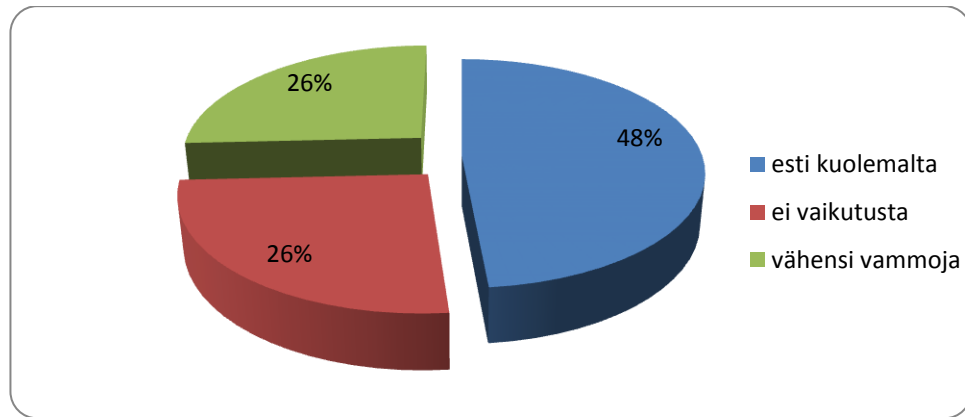
Suurin osa eli 85 % osallisista oli käyttänyt turvavyötä ja 15 % taas ei käyttänyt turvavyötä (kuva 4).



Kuva 4. Osallisten turvavyön käyttö liikenneonnettomuudessa.

6.2.2 Turvavyön käytön vaikutukset

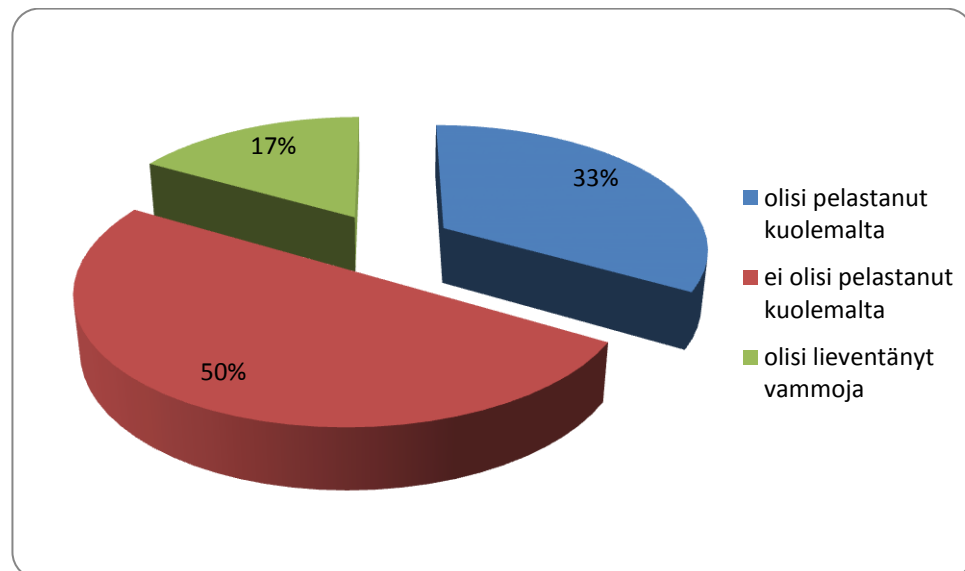
Turvavyötä käyttäneistä osallisista noin puolet (48 %) pelastui kuolemalta ja joka neljännessä tapauksessa (26 %) turvavyö vähensi vammoja. 26 % turvavyötä käyttäneistä osallisista eivät pelastuneet kuolemalta (kuva 5).



Kuva 5. Osallisten turvavyön käytön vaikutukset liikenneonnettomuudessa.

6.2.3 Turvavyön käytön mahdolliset vaikutukset

Olemme arvioineet turvavyön käytön mahdollista vaikutusta niille osallisille, joilla ei ollut turvavyö käytössään onnettomuushetkellä. Niitä osallisia ei ole laskettu mukaan, jotka ovat selvinneet onnettomuudesta vammoitta ilman turvavyötä. Turvavyö olisi pelastanut kuolemalta joka kolmannen (33 %) osallisista. 17 % osallista olisi selvinnyt lievemmillä vammoilla turvavyötä käyttäessään. Turvavyö ei olisi pelastanut kuolemalta 50 % ko. henkilöistä (kuva 6).



Kuva 6. Osallisten turvavyön käytön mahdolliset vaikutukset liikenneonnettomuudessa.

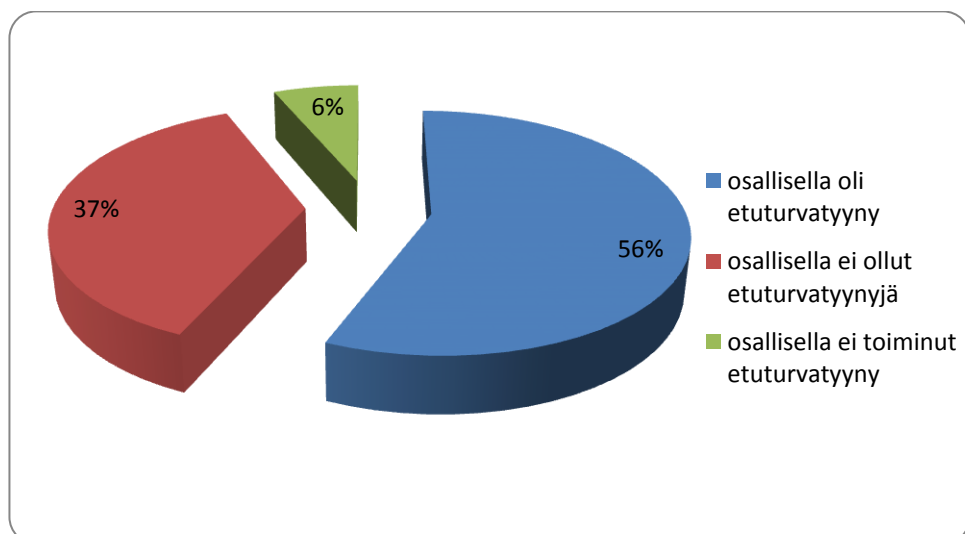
6.3 Turvatyyny

Turvatyyny ovat yksi merkittävimpiä turvalaitteita turvavyön ohella. Ne ovat lisälaitteita, jotka täydentävät turvavyön antamaa suojaa. Tässä osiossa käydään läpi, kuinka monilla osallisilla oli turvatyyny ja millainen vaikutus turvatyynyillä oli törmäyshetkellä. Olemme tarkastelleet erikseen turvatyynyjen mahdollisia vaikutuksia niiden osalta, joilla ei ollut turvatyynyjä.

6.3.1 Eturuvatyyny

Tutkimusotoksessamme turvatyynyillä on ollut suuri merkitys onnettomuuksien vammojen lieventämisessä. Turvatyynyjen osalta on hyvä huomioida, että turvatyynyjen maksimaalisen hyödyn saamiseksi on ensisijaisen tärkeää käyttää turvavyötä. Kuvasta 7 selviää, kuinka monella henkilö- ja pakettiautolla ajaneilla ja onnettomuuksissa mukana olleilla henkilöillä on ollut ylipäättään eturuvatyyny. Mukaan on laskettu myös henkilöautoissa takapenkillä matkustaneet.

Lähes puolella (56 %) onnettomuuksissa olleista henkilöistä on ollut toimiva eturuvatyyny. Noin 6 % on ollut eturuvatyyny, mutta se ei ole lauennut. 37 %:lla osallisista ei ole ollut eturuvatyynyä. Tämä kertoo onnettomuuksissa olleiden ajoneuvojen vanhasta iästä, henkilöautojen takamatkustajien turvatyynyjen puutteesta ja siitä, että pakettiautoissa usein vain kuljettajalla on eturuvatyyny (kuva 7).

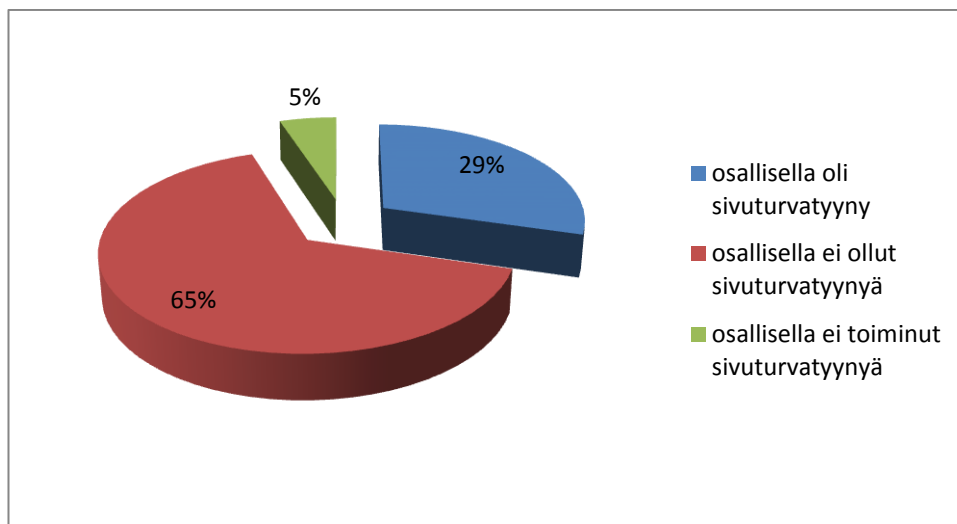


Kuva 7. Eturuvatyynyn varustelu ajoneuvoissa suhteessa osallisiin.

6.3.2 Sivuturvatyyny

Sivuturvatyyny ovat olleet onnettomuuksissa esiintyneiden ajoneuvojen kohdalla harvassa. Kuvasta 8 selviää, kuinka monella osallisella onnettomuuksissa on ollut sivuturvatyyny.

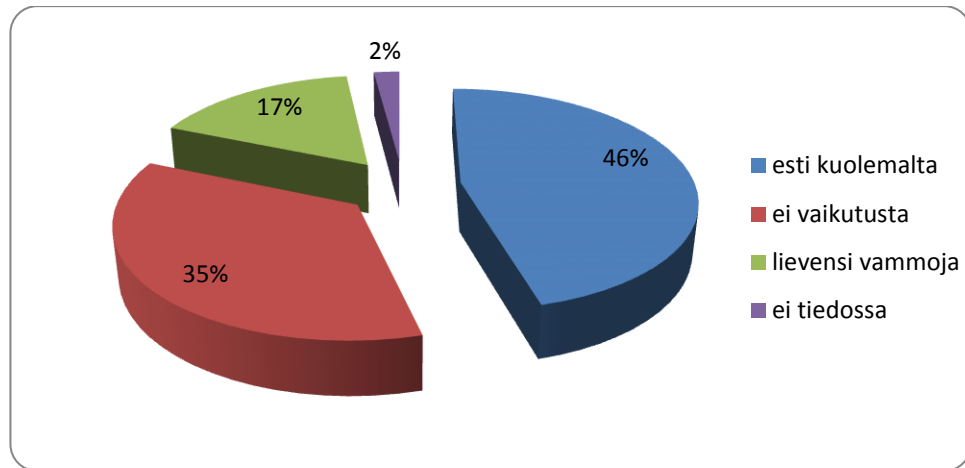
Sivuturvatyynyjen määrä on huomattavasti pienempi kuin etuturvatyynyjen määrä, vain 29 % (etuturvatyynyä 56 %). Tämän selittää osittain se, että sivuturvatyynyt eivät ole kuuluneet autojen vakiovarusteisiin 2000-luvun puoliväliin asti (ja osassa ajoneuvoista vielä siitä eteenpäin). Valtaosalla otoksemme osallisista ei ole ollut sivuturvatyynyä. 5 %:lla sivuturvatyyny ei ole toiminut ja 65 %:lla ei ole ollut sivuturvatyynyä (kuva 8).



Kuva 8. Sivuturvatyynyjen varustelu ajoneuvoissa suhteessa osallisiin.

6.3.3 Turvatyynyjen vaikutukset

Kuva 9 kertoo turvatyynyjen vaikutuksista niillä osallisilla, joilla turvatyyny ovat olleet. Kuvasta 9 ilmenee, että 63 %:iin osallisista turvatyynyillä on ollut positiivisia vaikutuksia. Turvatyynyillä on ollut erittäin suuri merkitys, sillä 46 %:ssa onnettomuuksissa olleiden henkilöiden osalta on arvioitu, että turvatyyny ovat jopa estäneet kuolemalta. Osallisista 35 %:lla turvatyynyillä ei ole ollut vaikutusta törmäyksen suurista voimista tai voimien tulosuunnasta riippuen. 2 %:n osalta turvatyynyn vaikutusta ei pystytty arvioimaan (kuva 9).

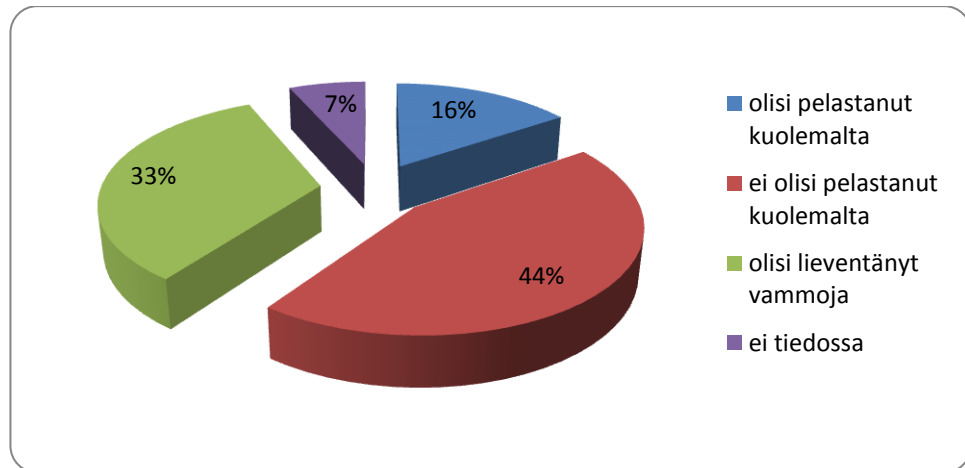


Kuva 9. Turvatyynyjen vaikutukset liikenneonnettomuudessa.

6.3.4 Turvatyynyjen mahdolliset vaikutukset

Olemme arvioineet etu- ja sivurvatyynyjen mahdollista vaikutusta niille osallisille, joilla turvatyynyjä ei ole onnettomuuksissa ollut ollenkaan. Mukaan ei ole laskettu niitä osallisia, jotka ovat selvinneet vammoitta. Arviointikriteerinä käytimme törmäysmassoja, törmäysnopeuksia ja törmäysvoiman tulosuuntaa. Arvioinnissa on oletettu, että jokainen osallinen on käyttänyt turvavyötä, vaikka niin ei olisikaan.

49 % osallisista, joilla ei ole ollut turvatyynyä, turvavyön käytöllä ja turvatyynyllä olisi ollut myönteisiä vaikutuksia onnettomuuksissa. 16 % menehtyneistä osallisista olisi pelastunut turvatyynyn ja turvavyön yhteisvaikutuksella. 33 %:lla vammautuneista turvatyynyn ja turvavyön yhteisvaikutus olisi mahdollistanut selviämisen minimaalisilla vammoilla tai estänyt vammautumisen kokonaan. Osallisista 44 % ei olisi pelastunut turvavyön ja turvatyynyn yhteisvaikutuksesta törmäyksen rajuuden vuoksi. 7 %:n osalta turvatyynyn mahdollista vaikutusta ei voitu arvioida onnettomuuden monimutkaisuuden takia (kuva 10).



Kuva 10. Turvatyynyjen mahdolliset vaikutukset liikenneonnettomuudessa.

6.4 Muut asiat, jotka vaikuttavat osallisten turvallisuuteen

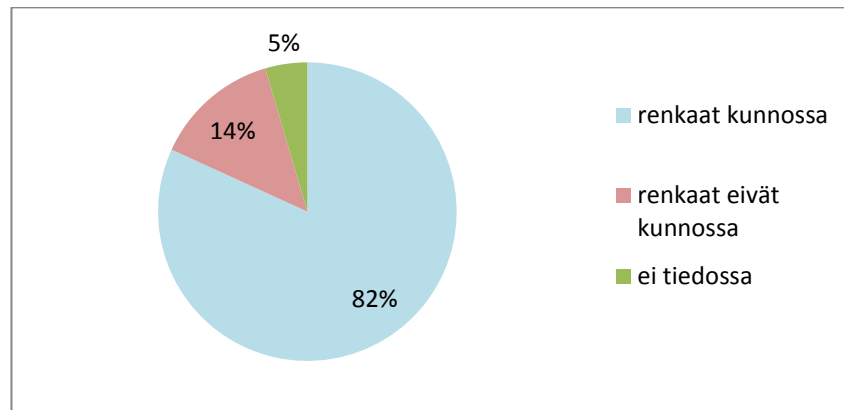
Renkaat ja jarrut ovat keskeisiä ajoneuvon osia onnettomuuden lieventämisen tai estämisen kannalta. Oikea ilmanpaine vaikuttaa oleellisesti ajoneuvon hallintaan, ja jarrujen maksimaalisen toimivuuden kannalta ajoneuvoissa tulee olla tilanteeseen nähden sopivat renkaat. Tässä osiossa tarkastellaan onnettomuuksissa olleiden ajoneuvojen renkaiden ja jarrujen kuntoa onnettomuushetkellä.

6.4.1 Renkaat

Ajoneuvojen valmistajat ovat antaneet ajoneuvojen renkaille rengaspaineiden ohjearvot ja renkaille on määrätty minimikulutuspinnat. On ehdottoman tärkeää, että ajoneuvoilla on samalla akselilla samat ominaisuudet täyttävät renkaat. Kuvassa 11 tarkastelemme valitsemamme otoksen ajoneuvojen renkaiden kuntoa. Renkaiden kunnan on onnettomuuspaikalla todennut ajoneuvotekninen tutkija, ja hän on kiinnittänyt huomiota rengaspaineiden, kulutuspinnan ja renkaiden ominaisuuksien mittaamiseen ja arviointiin. Jos jokin edellä mainituista ominaisuuksista on jäänyt onnettomuudessa olleen henkilön tai pakettiauton osalta täyttämättä, olemme todenneet renkaat epäkuntoisiksi.

Tuloksista näemme, että 82 %:ssa onnettomuuksissa olleista ajoneuvoista renkaat ovat olleet kunnossa. 14 %:ssa ajoneuvojen renkaissa on ollut puutteita, koska jokin edellä mainituista kolmesta osa-alueesta ei ole täyttynyt. 5 %:ssa ajoneuvoista ei ren-

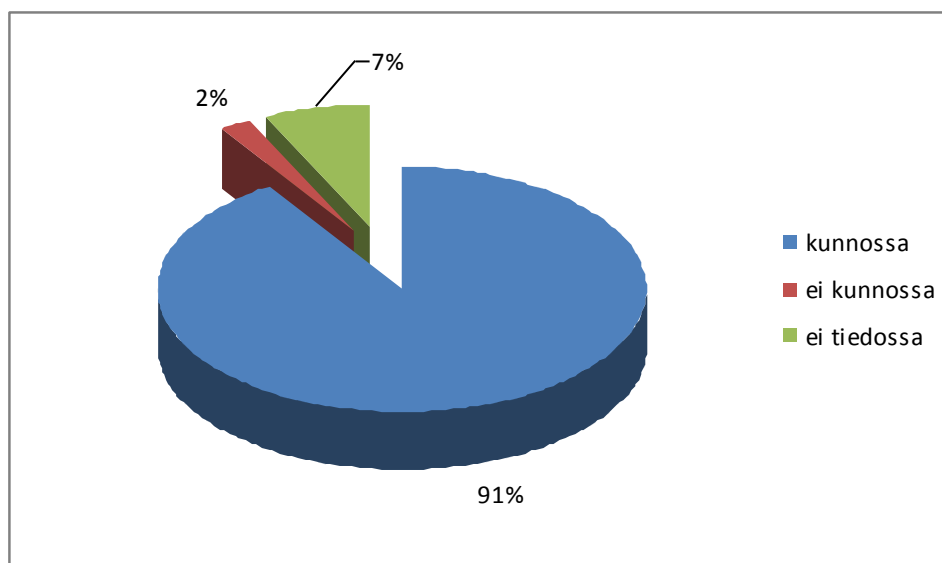
kaiden kuntoa ole pystytty tulkitsemaan, jos ajoneuvo on pahoin vaurioitunut tai sillä ei ole ollut olennaisesti merkitystä onnettomuuden syntyyn (kuva 11).



Kuva 11. Renkaiden kunto.

6.4.2 Jarrut

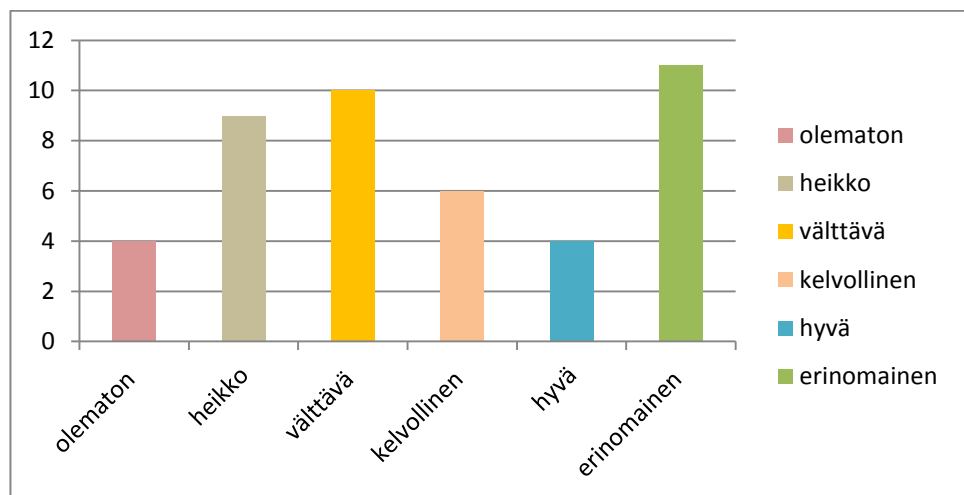
Jarrujen toimivuus on merkityksellistä, kun halutaan reagoida nopeasti äkillisesti muuttuvaan liikenteen kulkuun ja estää yhteentörmäys. Kuvasta 12 selviää, että melkein kaikissa ajoneuvoissa jarrut olivat kunnossa onnettomuushetkellä. 2 % ajoneuvon jarruista oli viallisia, ja 7 %:ssa jarrujen kunnosta ei ole tiedossa. Jarrujen toimivuus on tarkistettu ajoneuvoteknisen tutkijan johdolla joko silmämääräisesti tai suorittamalla jarrutesti, jos jarrujen komponentit ovat olleet ehjiä (kuva 12).



Kuva 12. Jarrujen kunto.

6.5 Ajoneuvojen turvallisuusluokitus

Kuvasta 13 nähdään jakauma ajoneuvoille antamastamme turvallisuusluokituksista. Turvallisuusluokitus määräytyy sivulla 9 (6. luku) kerrotun selvityksen mukaan. Taulukosta nähdään, että suurin osa tapauksiemme ajoneuvoista kuului turvallisuusluokituksessa kategoriaan erinomainen 5 (11 kpl) ja välttävä 2–2,5 (10 kpl). Turvallisuusluokituksen kannalta heikkoja 1–1,5 ajoneuvoja on kuitenkin huomattava määrä (9 kpl). Turvallisuusluokituksen keskiarvoksi ajoneuvojen osalta saimme 2,76. Tuloksista voidaan päätellä, että autokannassamme on huomattavasti parannettavaa, jotta kaikki autot saavuttaisivat luokituksen erinomainen (kuva 13).

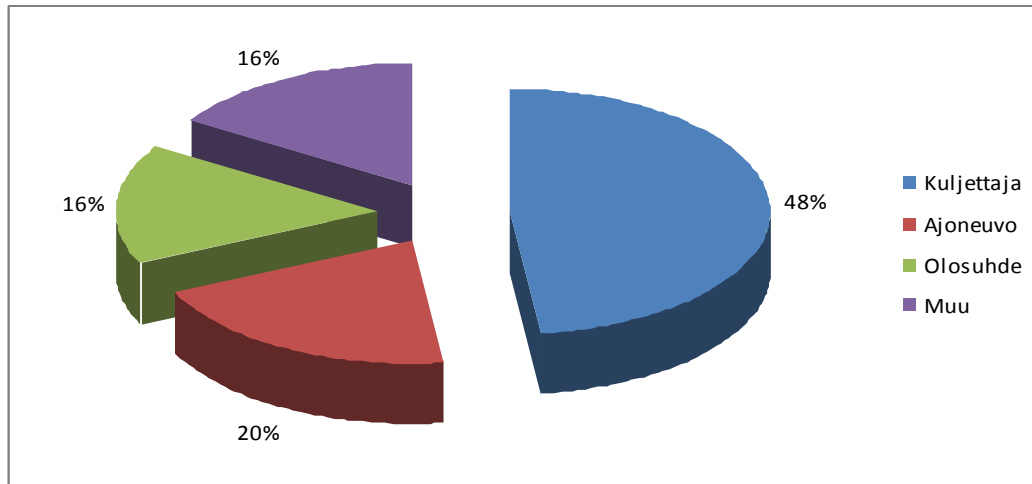


Kuva 13. Turvallisuusluokitukset ajoneuvoista.

6.6 Riskitekijät

Riskitekijät syntyvät yleensä kuljettajan toimintavirheistä, ajoneuvon vioista tai puutteista, olosuhteista tai muista syistä. Kuvassa 14 on havainnollistettu yksinkertaisesti, mistä syistä liikenneonnettomuudet olivat syntyneet. Noin puolet onnettomuuksista oli syntynyt kuljettajasta johtuneesta syystä, kuten kuljettajan vireystilan heikkenemisestä, ylinopeudesta, rattijuopumuksesta tai liikennettä vaarantavasta ajotavasta. Ajoneuvojen viat tai puutteet olivat riskitekijöinä viidesosassa onnettomuuksista. Vikoja olivat esimerkiksi ajovalojen tehottomuus tai vialliset renkaat. 16 % onnettomuuksista aiheu-

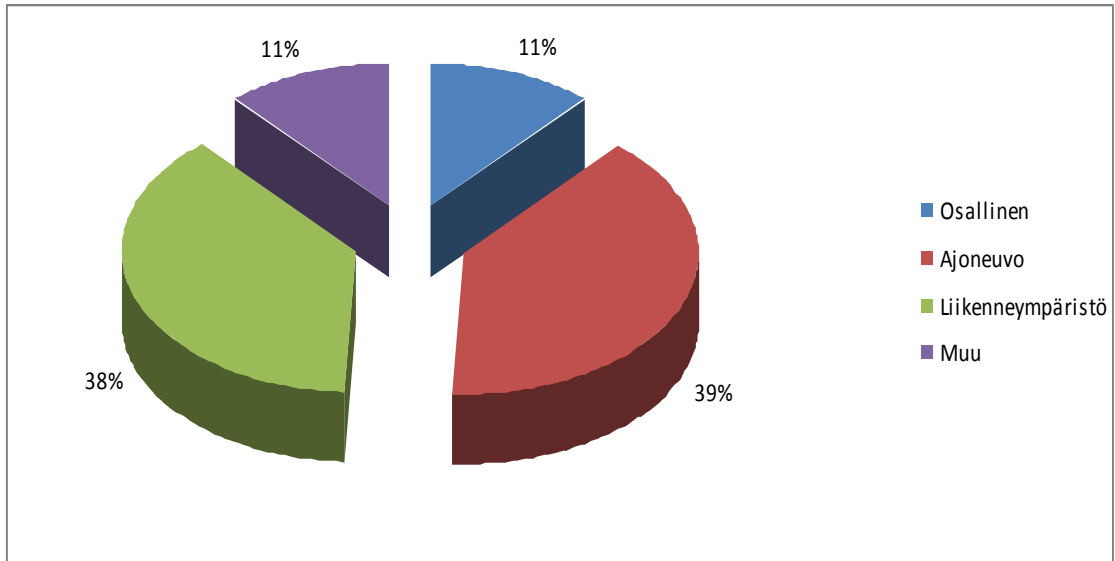
tui olosuhteisiin liittyvistä seikoista, kuten heikko näkyvyys risteyksessä. Lisäksi 16 % onnettomuuksista syntyi muista yksittäisistä syistä (kuva 14).



Kuva 14. Riskitekijät, jotka johtivat liikenneonnettomuuteen.

6.7 Parannusehdotukset

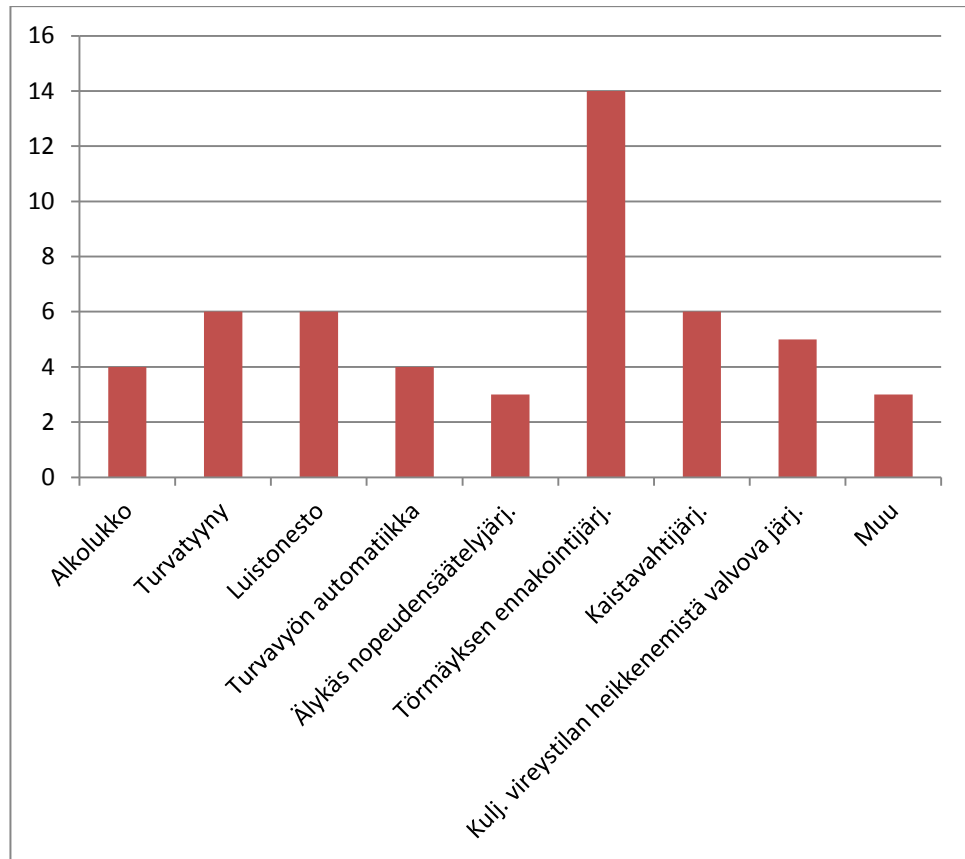
Raportissa on esitetty jokaiseen riskitekijään parannusehdotuksia, joiden avulla pyritään ehkäisemään liikenneonnettomuus tai lieventää onnettomuuksista syntyneitä seurauksia. Näiden tietojen perusteella on laadittu kuva 15, jossa on jaoteltu osallisiin, ajoneuvoihin, liikenneympäristöön ja muihin asioihin liittyviä parannusehdotuksia. Kuvaajasta voidaan havaita, että suurin osa parannusehdotuksista kohdistuu ajoneuvoihin ja liikenneympäristöön. Hyvin monissa onnettomuustapauksissa ajoneuvoihin oli ehdotettu turvalaitteiden yleistämistä tai parantamista. Myös liikenneympäristössä oli havaittu merkittäviä puutteita. Parannusehdotukset liittyivät useimmiten tiekohtaisiin suunniteluihin. 11 % parannusehdotuksista kohdistui osallisiin (esimerkiksi kuljettajan liikennevalistus). Lisäksi parannusehdotuksista 11 % kohdistui muihin yksittäisiin asioihin (esimerkiksi autokannan uusiminen) (kuva 15).



Kuva 15. Liikenneonnettomuuksissa havaittujen riskitekijöiden perusteella pohditut parannusehdotukset.

6.8 Ajoneuvokohtaiset parannusehdotukset

Ajoneuvokohtaisia parannusehdotuksia tapauksistamme tuli useita. Kuva 16 havainnollistaa, minkälaisia turvalaitepuutteita oli ja kuinka paljon. Merkittävästi esiin nousee törmäyksenennakointijärjestelmä. Sillä olisi ollut ehkäisevä tai edistävä vaikutus 13 ajoneuvon kohdalla. Esille nousevat myös turvatyyny (5 kpl), luistonesto (5 kpl) ja kaistavahtijärjestelmä (5 kpl). Loput järjestelmät, kuten alkolukko, turvavyön käyttöautomaattikka, älykäs nopeudensäätelyjärjestelmä ja kuljettajan vireystilan heikkenemistä seuraava järjestelmä, ovat jakautuneet tasaisesti. Muu-kategoriaan kuuluu yksittäisiä parannusehdotuksia, esimerkiksi ajoneuvon turvarakenteiden suunnittelussa useiden peräkkäisten törmäysten mahdollisuus otettava huomioon (kuva 16).



Kuva 16. Ajoneuvojen turvalaitteiden parannusehdotukset.

7 Yhteenveto

Työ tehtiin yhteistyössä Liikennevakuutuskeskuksen liikenneturvallisuusyksikön kanssa. Tarkoituksenamme oli tehdä katsaus ajoneuvojen puutteista ja turvalaitteista sekä niiden merkityksestä kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa. Työssä käytettiin kuolemaan johtaneista liikenneonnettomuuksista kerättyjä tutkinta-aineistoja, joita liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat olivat vuonna 2010 laatineet. Tutkituista 268 onnettomuudesta valittiin 25 tapausta satunnaisesti.

Työssä selvitettiin, millaisilla turvalaitteilla onnettomuuksissa olleet ajoneuvot oli varusteltu sekä mikä oli turvalaitteiden vaikutus onnettomuuksien seurausten kannalta. Näiden lisäksi pohdittiin onnettomuuksissa esiintyneiden riskitekijöiden perusteella ajoneuvokohtaisesti parannusehdotuksia. Ehdotukset perustuvat myös tutkinta-aineistoissa esitettyjen lautakuntajäsenten tutkimuksiin. Selvityskohteiksi valittiin henkilö- ja pakettiautot, koska turvalaitteiden merkitys korostuu kyseisten ajoneuvojen onnettomuuksissa.

Työmme lopputuloksen kannalta saimme tehtyä varsin kattavan katsauksen ajoneuvojen turvalaitteista, niiden merkityksestä ja puutteista ajoneuvokannassamme. Onnistuimme luomaan yleiskuvan valitsemistamme 25 onnettomuudesta sekä selvittämään saatuja tuloksia turvalaitteiden merkityksestä. Työn haastavin vaihe oli ottaa selvää tutkinta-aineistoissa ilmentyneistä puutteista ajoneuvojen teknisten tietojen osalta. Puutteelliset tiedot saatiin kuitenkin selvitettyä yhteistyöhaluisten autotalojen henkilökunnan avustuksella.

Otoksen onnettomuuksista saatujen tulosten mukaan suurin osa tapauksissa menehtyneistä osallisista kuoli ylävaratalo- tai päävammaan. Vammat ovat syntyneet osallisten iskeytyessä ajoneuvojen sisäosia vasten. Tästä johtuen on hyvin tärkeää huomioida ajoneuvojen sisätilojen turvallisuuden kehittäminen. Tuloksista havaitaan, että turvavyön ja turvatyynyjen yhteisvaikutuksella on merkittävä osuus vammautumisriskin pienentämisessä. Tiukentuneiden törmäystestien ja yleisen turvallisuusvaatimuksen takia autonvalmistajat ovat parantaneet sisätilojen turvallisuutta lisäämällä uusiin ajoneuvoihin turvaverhot eli päätä sivulta suojaavat turvatyynyt. Hyvin useissa onnettomuustapauksissa parannusehdotuksena esille nousi törmäyksenennakointijärjestelmä. Järjestelmän yleistyminen vakiovarusteeksi uusin ajoneuvoihin voisi jatkossa ehkäistä monia

liikenneonnettomuuksia, jotka johtuvat esimerkiksi kuljettajien arviointi- tai ajovirheistä.

Työn aiheen pohjalta voisi jatkossa toteuttaa laajemman selvityksen esimerkiksi ottamalla enemmän tutkinta-aineistoa käsiteltäväksi. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien onnettomuustutkinnan yhteydessä keräämää onnettomuustutkinta-aineistoa käytetään laajasti liikenneturvallisuustutkimukseen ja liikenneturvallisuuden kehittämiseen. Jatkuva onnettomuuksien selvittely on kannattavaa, jotta tiedämme, missä vaiheessa ajoneuvojen turvalaitteiden kehitys on menossa ja mihin seikkoihin ajoneuvojen valmistajien kannattaa kiinnittää huomiota liikenneturvallisuuden parantamiseksi.

Lähteet

1. Liikennevakuutuskeskus. 2012. Verkkodokumentti. Liikenneturvallisuus.
<http://www.liikennevakuutuskeskus.fi/www/page/lvk_www_1719>
2. Liikennevakuutuskeskus. 2012. Verkkodokumentti. Tutkijalautakunnat.
<<http://www.liikennevakuutuskeskus.fi/modules/system/stdreq.aspx?P=771&VID=default&SID=947967564833008&S=0&C=24711>>
3. Liikennevakuutuskeskus. 2012. Verkkodokumentti. Kokoonpanot.
<http://www.liikennevakuutuskeskus.fi/www/page/lvk_www_2413>
4. Liikennevakuutuskeskus. 2002. Liikenneonnettomuuksien tutkintamenetelmä 2003.
Helsinki: Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta. Hakapaino Oy.
5. Rätty, Esa & Kari, Timo. 2011. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet. VALT-vuosiraportti 2010.

Liite 1. Juha Nuutisen haastattelu

Haastateltava henkilö: Juha Nuutinen (VALT, Tutkinnan koordinaattori)

Haastattelijat: Aki Pitkänen & Ville Pikkarainen

Paikka: Pieni teollisuuskatu 7, Espoo (Juvanmalmi)

Aika: 30.3.2012

1. Mitä koulutusta tekniseksi tutkijaksi vaaditaan?
 - Vaaditaan vähintään peruskoulutus eli ammattikoulutus ja kokemus ajoneuvo- ja kuljetustekniikan alalta.
 - Liikennevakuutuskeskus järjestää tutkijalautakuntien jäsenille peruskoulutusta esimerkiksi tutkintamenetelmästä.
 - Lautakunnan jäsenet pitävät koulutusta keskenään eri osa-alueista.
2. Ketkä ilmoittavat tekniselle tutkijalle liikenneonnettomuudesta?
 - Tutkijalautakunta saa yleensä tiedon onnettomuudesta hälytyskeskukselta tai paikallisen poliisin kenttäjohtajalta.
3. Miten tutkija valmistautuu tapahtumapaikalle lähtöön?
 - Tutkija ei pysty varsinaisesti etukäteen valmistautumaan onnettomuuspaikalle lähtöön onnettomuustietojen vähäisyyden takia.
4. Mitä tutkija tekee ensimmäiseksi saavuttuaan onnettomuuspaikalle?
 - Ilmoittautuu paikalle saavuttuaan onnettomuustutkintaa johtavalle poliisiviranomaiselle.
 - Selvittää poliisiviranomaisen kanssa valmiiksi saadut tiedot onnettomuuspaikalta ja sopii järjestyksen tutkinnan etenemiseksi.
5. Millaisia työvälineitä tekninen tutkija käyttää?
 - Tekninen tutkija käyttää onnettomuuspaikalla seuraavia tutkimusvälineitä: mittapyörä, kamera, lamppu, rengasmittausvälineet, lasermittauslaite, liitu ja mittanauha.
6. Miten tekninen tutkija tarkistaa ajoneuvon kunnon/tiedot?
 - Tekninen tutkija tarkistaa silmämääräisesti ajoneuvon kunnon sekä tekee tarvittavia mittauksia ajoneuvon komponenteista kuten jarruista.
 - Ohjainlaitteiden vikakoodien lukemiseen hyödynnetään maahantuoja tilanteista riippuen.

7. Millaista yhteistyötä teknillinen tutkija tekee onnettomuuspaikalla muiden tutkijoiden kanssa?
 - Tekee yhteistyötä poliisien ja tutkimukseen osallistuneiden muiden tutkijoiden kanssa lakipykälien mukaan.
 - Tutkijat sopivat tutkimuskohteensa ja jakavat tietoja toisilleen tarpeen mukaan.

8. Kauan kuluu aikaa yhden raportin tekemisessä?
 - Tapauksista riippuen keskimäärin 7 kuukautta.

9. Tekeekö VALT yhteistyötä muiden virastojen tai ministeriöiden kanssa?
 - Yhteistyötä tehdään sisäasiainministeriön, poliisihallituksen, liikenne- ja liikenneturvallisuusviraston kanssa Suomessa.
 - VALT toimii vaikuttajana liikenneturvallisuusneuvostossa, vakuutuskomitean liikenneturvallisuusryhmässä ja turvallisuushankkeissa Euroopassa.

10. Mikä on haastavinta teknisen tutkijan työssä?
 - Haastavinta ovat paikkatutkinnanmittaukset esimerkiksi ajoneuvon törmäysnopeudet.
 - Lisäksi oman haasteensa tuo tutkinnan saaminen kattavaksi sekä huolellisesti tehdyksi.
 - Välttämättä kaikkea tietoja ajoneuvosta ei saada selville, joka hankaloittaa tutkimuksen selvittämistä.

Liite 2. Liikenneonnettomuusraportin tiedonkeruulomake työtämme varten

Raportti

Vahinkokoodi

Avaintapahtuma:

Tientiedot: Suoratie Maantie Nopeusrajoitus:
 Kaarre Moottoritie
 Risteys Kaupunki Näkyvyys:
 Liittymä Muu
 Muu

Olosuhteet: Tienpinta: Kuiva Valoisuus: Valoisa
 Liukas Hämärä
 Pimeä

Parannusehdotukset:

Ajoneuvontiedot: A

Runkonumero: vm.
 Massa:

Airbag:

	A11	A12	A13	A21	A22	A23
Oli	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ei ollut	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Sivuturvatyyny:

Oli	<input type="text"/>	Laukesi	<input type="text"/>	Ajovalot:	<input type="text"/>
Ei ollut	<input type="text"/>	Ei lauennut	<input type="text"/>		

Turvavyö:

	A11	A12	A13	A21	A22	A23
Käytössä	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ei käytössä	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Jarrut: Kunnossa ABS Vika?
 Ei kunnossa

Turvallisuusluokitus: Varustelu: /13

Kuolinsyy: Törmäysnopeus: Mitkä?

Renkaat: Samanlaiset
Erilaiset

Etuakseli: Samanlaiset mm | mm
Erilaiset bar | bar

Taka-akseli: Samanlaiset mm | mm
Erilaiset bar | bar

Ajoneuvontiedot: B

Runkonumero: vm.

Massa:

Airbag: Oli B11 B12 B13 B21 B22 B23
Ei ollut

Sivuturvatyyny: Oli Laukesi Ajovalot:
Ei ollut Ei lauennut

Turvavyö: Käytössä B11 B12 B13 B21 B22 B23
Ei käytössä

Jarrut: Kunnossa ABS Vika?
Ei kunnossa

Turvallisuusluokitus: Varustelu: /13

Kuolinsyy: Törmäysnopeus: Mitkä?

Renkaat: Samanlaiset
Erilaiset

Etuakseli: Samanlaiset mm | mm
Erilaiset bar | bar

Taka-akseli: Samanlaiset mm | mm
Erilaiset bar | bar

Liite 3. Tilastot 25 kuolemaan johtaneista liikenneonnettomuuksista

				Vammutusaste			
vammutumattomat		vammutuneet		kuolleet			
17		29		32			
				Kuolinsyyt			
alavartalo-	keskivartalo-	ylävartalo-	päävamma	muu syy	syy ei tiedossa		
0	1	13	12	1	5		
				Turvavyönkäyttö			
turvavyö käytössä			turvavyö ei käytössä				
66			12				
				Turvavyönvaikutus			
esti kuolemalta		ei vaikutusta		vähensi vammoja			
32		17		17			
				Turvavyönkäytön mahdolliset vaikutukset			
olisi pelastanut kuolemalta		ei olisi pelastanut kuolemalta		olisi lieventänyt vammoja			
4		6		2			
				Etuturvatyyny			
osallisella oli etuturvatyyny		osallisella ei ollut etuturvatyyny		osallisella ei toiminut etuturvatyyny			
44		29		5			
				Sivuturvatyyny			
osallisella oli sivuturvatyyny		osallisella ei ollut sivuturvatyyny		osallisella ei toiminut sivuturvatyyny			
23		51		4			
				Turvatyynyjen vaikutus			
esti kuolemalta		ei vaikutusta		lievensi vammoja		ei tiedossa	
22		17		8		1	
				Turvatyynyjen mahdollinen vaikutus			
olisi pelastanut kuolemalta		ei olisi pelastanut kuolemalta		olisi lieventänyt vammoja		ei tiedossa	
7		20		15		3	
				Jarrut			
kunnossa		ei kunnossa		ei tiedossa			
40		1		3			
				Renkaat			
renkaat kunnossa		renkaat ei kunnossa		ei tiedossa			
36		6		2			

Turvallisuusluokitus					
olematon	heikko	välttävä	kelvollinen	hyvä	erinomainen
4	9	10	6	4	11
turvallisuusluokitus keskiarvo				2,76	

Turvalaitteet					
Alkolukko	Turvatyyny	Luistonesto	Turvavyön automatiikka		
4	6	6	4		
Älykäs nopeakäyttöjärj.		Törmäyksen ennakointijärj.	Kaistavahtijärj.		Muu
	3	14	6		3
		Kulj. vireystilan heikkenemistä valvova järj.			
		5			

Liite 4. Osallisten sijainti ajoneuvossa

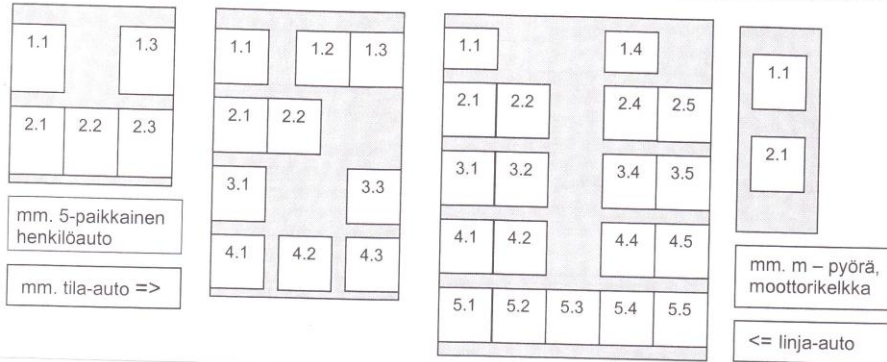


A 7

AJONEUVOTEKNINEN JÄSEN
TUTKINTALOMAKE PK 2003

HENKILÖIDEN SIJAINTI JA TURVALAITTEET Ajoneuvo nro _____

Ajoneuvossa olleiden henkilöiden sijainti merkitään alla olevien piirrosten periaatteen mukaisesti. Numerokoodi määrittelee istuimen paikan edestä ja vasemmalta lukien. Muualla olleet, esim. linja- autossa seisleet henkilöt merkitään koodilla 0,0.



Liite 5. Taulukko

Selvitys numeromerkinnöistä

Osalliset: A11=kuljettaja, B13=etumatkustaja, (A = aiheuttaja, B = osallinen ja C = osallinen jne.)

Tietyyppi: 1 = suoratie, 2 = kaarre, 3 = risteys, 4 = liittymä, 5 = muu

Tieosuus: 1 = maantie, 2 = moottoritie, 3 = kaupunki/taajama

Tienpinta: 1 = kuiva, 2 = liukas

Valoisuus: 1 = valoisa, 2 = hämärä, 3 = pimeä

Nopeusrajoitus: 60km/h, 80km/h, 100km/h, 120km/h

Näkyvyys: 1 = 200m, 2 = 300m, 3 = 400m, 4 = 500m

Ajoneuvontyyppi: 1 = henkilöauto, 2 = pakettiauto, 3 = kevyt raskas, 4 = raskas, 5 = yhdistelmä

Etuturvatyyny: 1 = oli, 2 = ei ollut, 3 = ei toiminut

Sivuturvatyyny: 1 = oli, 2 = ei ollut, 3 = ei toiminut

Turvavyön vaikutus: 1 = esti kuolemalta, 2 = ei vaikutusta, 3 = vähensi vammoja

Turvavyön mahdollinen vaikutus: 1 = olisi pelastanut kuolemalta, 2 = ei olisi pelastanut kuolemalta, 3 = olisi lieventänyt vammoja

Turvavyön käyttö: 1 = oli käytössä, 2 = ei ollut käytössä

Turvavyön vaikutus: 1 = esti kuolemalta, 2 = ei vaikutusta, 3 = vähensi vammoja

Turvavyön mahdollinen vaikutus: 1 = olisi pelastanut kuolemalta, 2 = ei olisi pelastanut kuolemalta, 3 = olisi lieventänyt vammoja

Jarrut: 1 = kunnossa, 2 = ei kunnossa

ABS: 1 = oli, 2 = ei ollut

Jarruissa vikaa = 1 = oli, 2 = ei ollut

Renkaat: 1 = kunnossa, 2 = ei kunnossa

Turvallisuusluokitus: 0-0,5 = olematon, 1-1,5 = heikko, 2-2,5 = välttävä, 3-3,5 = kelvollinen, 4-4,5 = hyvä, 5 = erinomainen

Kuolinsyy: 1 = alavartalovamma, 2 = keskivartalovamma, 3 = ylävartalovamma, 4 = päävamma,

5 = vammautui, 6 = muu kuolin syy, 0 = ei loukkaantunut,

HUOM! Numero 9 tarkoittaa "ei tiedossa".

Sininen väri kuvaa onnettomuuksissa menehtyneitä henkilöitä.

Vahinkotunnus	Osallisen tunnus	Tietyyppi	Tieosuus	Nopeusrajoitus	Tienpinta	Valoisuus
Liikenneonnettomuus 1	A11	4	3	50	1	1
	B11					
	C11					
	C12					
	C13					
Liikenneonnettomuus 2	A11	1	3	50	1	1
	B11					
Liikenneonnettomuus 3	A11	3	1	80	1	1
	A13					
	B11					
	B13					
Liikenneonnettomuus 4	A1	1	1	100	1	1
	B11					
	C11					
	C13					
	C22					
	D11					
	D13					
Liikenneonnettomuus 5	A11	2	1	100	1	1
	B11					
Liikenneonnettomuus 6	A11	2	1	100	1	1
	B11					
	B13					
	C11					
	C13					
	C22					
Liikenneonnettomuus 7	A11	2	1	100	2	3
	B11					
Liikenneonnettomuus 8	A11	2	1	80	2	2
	A13					
	B11					
	B13					

Vahinkotunnus	Osallisen tunnus	Tietyyppi	Tieosuus	Nopeusrajoitus	Tienpinta	Valoisuus
Liikenneonnettomuus 9	A11	1	1	80	2	3
	B11					
	B13					
	B23					
Liikenneonnettomuus 10	A11	2	1	80	1	1
	B11					
	B13					
Liikenneonnettomuus 11	A11	3	1	80	2	1
	A13					
	B11					
Liikenneonnettomuus 12	A11	1	1	100	1	1
Liikenneonnettomuus 13	A11	1	1	100	1	1
	B11					
	B13					
	C11					
Liikenneonnettomuus 14	A11	1	1	80	2	1
	B11					
	B13					
Liikenneonnettomuus 15	A11	1	1	100	2	2
	B11					
	B13					
	B21					
	B22					
	B23					
Liikenneonnettomuus 16	A11	1	1	80	1	1
Liikenneonnettomuus 17	A11	1	1	80	1	1
	A13					
	B11					
	B13					

Vahinkotunnus	Osallisen tunnus	Tietyyppi	Tieosuus	Nopeusrajoitus	Tienpinta	Valoisuus
Liikenneonnettomuus 18	A11	1	1	80	2	1
	B11					
	B42					
	C11					
	C13					
	C21					
	C23					
Liikenneonnettomuus 19	A11	1	1	80	1	3
	B11					
Liikenneonnettomuus 20	A11	2	1	80	2	1
	B11					
	B21					
	B23					
Liikenneonnettomuus 21	A11	3	1		2	1
	A13					
	B11					
	C11					
Liikenneonnettomuus 22	A11	2	1	80	2	1
	A13					
	B11					
	B13					
Liikenneonnettomuus 23	A11	1	1	100	1	2
	B11					
Liikenneonnettomuus 24	A11	1	1	80	2	3
	B11					
	C11					
Liikenneonnettomuus 25	A11	2	1	80	1	1
	A13					
	A23					

Näkyvyys	Ajoneuvon merkki	Ajoneuvontyyppi	Vuosimalli	Törmäyshetken massa	Ajovalot
4	Peugeot 206	1	1999	1025	H
	Citroen Jumper	2	2008	2230	H
	Volkswagen Transporter	2	2004	1827	H
4	Peugeot 206	1	2001	1115	H
	Mercedes-Benz	3	2004	8370	H
4	Skoda Felicia	1	1999	1295	H
	Volkswagen Transporter	2	2007	2190	H
4	Renault	5	2004	12000	9
	Skoda Octavia	1	2006	1850	H
	Opel Vectra	1	1999	9	H
4	Toyota Auris	1	2007	1585	X
	Nissan Sunny	1	1995	1195	H
4	Ford Transit	2	2001	2160	H
	Fiat Ducato	2	1998	3070	H
	Citroen C3	1	2006	1189	H
3	Ford Transit	2	2007	1820	H
	Scania	5	2006	13600	H
1	Toyota Supra	1	1990	1750	H
	Volkswagen Touran	1	2003	1823	H

Näkyvyys	Ajoneuvon merkki	Ajoneuvontyyppi	Vuosimalli	Törmäyshetken massa	Ajovalot
4	Scania	5	2000	31080	H
	Jaguar X-TYPE	1	2005	1712	H
4	Toyota Starlet	1	1997	985	H
	Honda CR-V	1	2009	1847	H
1	Volkswagen Polo	1	1987	910	H
	Mercedes-Benz C200	1	2008	1650	H
	Opel Vectra	1	1997	1440	H
4	Mercedes-Benz C180	1	2003	1575	H
4	Mitshubishi L200	2	2009	2270	H
4	Audi	1	1988	1220	H
4	Volkswagen Golf	1	1994	1115	H
	Mercedes-Benz Sprinter	1	2008	2825	9
4	Mercedes-Benz	3	1995	3475	H
4	Volvo V70	1	2005	2052	H
4	Fiat Punto	1	2007	1230	H
4	Toyota Carina	1	1997	1370	H
4	Ford Focus	1	2007	1427	H

Näkyvyys	Ajoneuvon merkki	Ajoneuvontyyppi	Vuosimalli	Törmäyshetken massa	Ajovalot
0	Lada Vaz	1	2001	1045	H
	Kabus TC	3	2005	9990	X
	Skoda Octavia	1	2006	1610	H
1	Ford Escort	2	2001	1200	H
1	Volvo FH	5	2005	11500	H
2	Pontiac Firebird	1	1989	1790	H
	Volkswagen Golf	1	2000	1495	H
1	Nissan Almera	1	2003	1251	H
	Scania	5	2003	21200	H
	Toyota Hiace	2	2000	1730	H
4	Citroen Xantia	1	1995	1520	H
	Mercedes-Benz Vito	2	2008	2750	H
3	Volkswagen Passat	1	2004	1495	H
	Mercedes-Benz Actros	5	2008	12681	X
2	Volvo	5	2002	21825	H
	Opel Vectra	1	2004	1688	H
	Toyota Verso	1	2009	9	H
4	Honda Accord	1	1997	1560	H

Turvatyyny	Sivuturvatyyny	Turvatyynyjen vaikutukset	Turvatyynyjen mahdolliset vaikutukset	Turvavyö	Turvavyön vaikutus
1	2	3	1	1	2
3	2			1	3
1	2	3		1	3
2	2			1	3
2	2			1	3
1	2	2	2	1	3
1	2	2	2	2	
1	2	2	3	1	3
1	2	1	3	1	3
2	2			1	3
1	1	2		1	2
1	3	2		1	1
2	2		3	1	1
3	1	3	3	1	1
3	1	3	3	1	1
3	3		1	1	2
2	2		2	1	2
1	2	1	3	2	
1	2	3	2	1	1
2	2			1	1
1	1	1		1	1
1	1	2		1	2
2	2		turvaistuin	2	
1	2	2	2	2	
2	2		2	1	2
2	2		2	1	3
1	3	1	3	1	3
1	3	1	3	1	1

Turvatyyny	Sivuturvatyyny	Turvatyynyjen vaikutukset	Turvatyynyjen mahdolliset vaikutukset	Turvavyö	Turvavyön vaikutus
1	1	1	9	1	1
1	1	1	9	1	1
2	1	9	9	1	2
2	2		2	1	2
1	1	1		1	1
1	1	1		1	1
2	2		2	1	2
2	2		3	1	3
1	1	1	3	1	1
1	2	2	2	2	
1	1	1		1	1
1	2	2		1	3
1	2	2		1	3
2	2		1	1	2
2	2		1	1	2
1	2	3		2	
2	2			1	1
1	1	1		1	1
1	1	1		1	1
2	2		3	1	1
2	2		3	1	1
2	2		2	1	2
1	1	1		1	1
1	2	2	2	1	2
1	2	1	2	1	1
1	1	1		1	1
1	1	1		1	1

Turvatyyny	Sivuturvatyyny	Turvatyynyjen vaikutukset	Turvatyynyjen mahdolliset vaikutukset	Turvavyö	Turvavyön vaikutus
2	2		2	1	2
1	1	3		1	3
1	1	3		1	3
2	2			1	3
2	2			1	3
1	2	2	2	2	
2	2		1	2	
1	1	1	1	1	1
2	2		turvaistuin	1	1
2	2		turvaistuin	1	1
1	2	2	3	1	2
1	2	1	3	1	1
3	2	2	2	1	1
2	2		1	1	2
2	2		3	1	1
1	2	1	2	1	1
1	2	1	2	1	1
1	1	2		2	
1	1	1		1	1
1	1	2		1	2
1	2	2	2	2	
2	2		2	2	
2	2		1	2	

Turvavyön mahdollinen vaikutus	Jarrut	ABS	Renkaat	Törmäysnopeus
	1	2	1	30
	1	1	1	50
	9	1	9	0
	1	2	1	60
				40
2	1	1	1	55
	9	1	9	75
				80
	1	1	1	60
	9	2	1	20
	1	1	1	80
	1	2	1	90
3	1	1	1	70
	1	1	1	80
	1	1	1	80
1				
2	1	1	1	100
				90
	1	1	2	110
	1	1	1	80

Turvavyön mahdollinen vaikutus	Jarrut	ABS	Renkaat	Törmäysnopeus
	1	1	1	0 80
	1	2	1	70
	1	1	1	80
	1	2	2	10
	1	1	1	80
2	1	1	1	115
	1	1	1	100
	1	1	1	100
	1	2	1	100
	1	2	2	75
3	1	1	1	80
				75
	1	1	1	90
	1	1	1	65
	1	1	1	80
	1	1	1	80

Turvavyön mahdollinen vaikutus	Jarrut	ABS	Renkaat	Törmäysnopeus
	1	1	1	80
				80
	1	1	1	80
1	1	1	1	80
				82
1	1	2	2	70
	1	1	1	80
	1	1	1	30
	1	2	1	40
	1		2	30
	1	1	1	90
2	1	1	1	100
				70
				83
	1	1	1	80
	1	1	1	75
2	2	2	2	130
2				
1				

2.törmäysnopeus	Turvallisuusluokitus	Osallisten vammautumistaso
10	1	3
	3	0
	2,5	0
		0
		0
	1	3
		0
	2	3
		4
	2,5	5
		5
		4
		0
	5	4
		5
		5
	2	5
		5
	5	4
	0	4
	2	5
	1,5	0
		0
	3	5
		3
		4
	2	3
		5
	1	4
		4
	4,5	5
		5

2.törmäysnopeus	Turvallisuusluokitus	Osallisten vammautumisaste
		0
	5	5
		5
		3
	0	3
	5	5
		5
	0	9
		5
	5	5
	2	9
	5	5
	5	0
		0
	1	9
	1	4
	5	0
		0
		4
	5	5
		5
		5
		5
		4
	4	6
	3	3
		5
	5	5
		5

2.törmäysnopeus	Turvallisuusluokitus	Osallisten vammautumisaste
	1	3
		0
	5	0
		5
		0
		0
	2	2
		0
	1	9
	3	5
		0
		0
20	3	3
	5	5
		0
	2	5
	1	4
		5
	5	0
		0
	4	9
		0
		0
	3	0
	5	3
80	0,5	3
		3
		4