



# Henkilöautojen kolariturvallisuu- den kehitys

# 2017

Kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajoissa

[www.oti.fi](http://www.oti.fi)



**Onnettomuustietoinstituutti (OTI)**  
Raportin ovat laatineet Esa Räty ja Timo Kari



---

23.5.2017

Raportin ovat laatineet Esa Rätty ja Timo Kari.

### **Yhteydenotot**

Onnettomuustietoinstituutti  
Liikennevakuutuskeskus

Itämerenkatu 11-13  
00180 Helsinki

p. 040-450 4666

Tietoja lainattaessa lähde on mainittava.

ISBN 978-952-5834-57-4 (verkkajulkaisu .pdf)

## Alkusanat

Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää onnettomuus- ja vammautumiskäsit henkiloautomalleille uusimpien onnettomuusaineistojen perusteella. Tutkimuksen ovat tehneet Esa Rätty ja Timo Kari (Liikennevakuutuskeskus) Onnettomuustietoinstituutin (OTI) ja Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) toimeksiannosta.

Tutkimuksessa hyödynnettiin Liikennevakuutuskeskuksen koostamaa lakisääteisestä liikennevakuutuksesta korvattujen vahinkojen aineistoa sekä Trafien keräämiä ajoneuvosuoritettietoja.

Tutkimuksen ohjausryhmän muodostivat Kalle Parkkari (OTI), Mikko Räsänen (Liikenteen turvallisuusvirasto / Trafi), Erno Aholampi (Liikenteen turvallisuusvirasto / Trafi), Timo Ervall ja Niina Sihvola (OTI).

Toukokuu 2017, Helsinki

Kalle Parkkari

Mikko Räsänen



## Tiivistelmä

Tutkimuksessa arvioitiin henkilöautojen aktiivisen ja passiivisen turvallisuuden kehittymistä todellisiin onnettomuusmääriin perustuvien riskilukujen avulla. Tutkimus keskittyi kuljettajan loukkaantumisriskin määrittämiseen yleisillä teillä tapahtuneissa kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Passiivista turvallisuutta tarkasteltiin auton kuljettajalleen tarjoaman suojan, aggressiivisuuden ja kokonaisvammauttavuuden näkökulmista. Tuloksia laskettiin abso-luuttisten loukkaantumismäärien perusteella, vahinkomääriin ja vakuutuskantaan perustuvilla menetelmillä sekä ajo-suoritteisiin perustuvilla menetelmillä. Autoista riippumattomien tekijöiden, kuten erilaisten kuljettajapopulaatioiden ja onnettomuustyyppijakaumien vaikutusta eliminoitiin korjauskertoimien avulla. Aktiivisen turvallisuuden mittarina käytettiin mm. ajosuoritteeseen suhteutettua peräänajo-onnettomuuksien määrää.

Tarkasteluun valittiin 172 Suomessa yleistä automallisukupolvea. Tutkimusaineistona oli tilastollinen tietokanta vakuutusyhtiöiden lakisääteisestä liikennevakuutuksesta vuosina 2005–2014 korvaamista vahingoista. Autojen suorite-tietoina käytettiin Trafín tietoja määräaikaikatsastuksissa vuosina 2012–2014 kerätyistä matkamittarilukemista. Tutkimus on jatkoa Oulun yliopistossa 90-luvun alussa aloitetulle tutkimussarjalle.

Tutkimuksessa tehtiin autojen pituus- ja leveysmittoihin sekä käyttöönottovuosiin perustuva luokittelu, ja osa tutki-muksen tuloksista esitettiin uuden luokittelun mukaisina. Luokittelu on tilastollisesti kattavampi vaihtoehto auto-malleittain tehdylle tarkastelulle, jonka tekemiseen liittyy myös epävarmuustekijöitä. Tuloksia rinnastettiin autojen CO<sub>2</sub>-päästöihin sekä loukkaantumisriskin muutosta tarkasteltiin suhteessa yhteenajojen osapuolien massaeroon. Tuloksien avulla havainnollistettiin myös autojen valikoitumista tietyille kuljettajaryhmille.

Tutkimuksen tuloksena henkilöautojen turvallisuuden havaittiin parantuneen tutkimusjakson aikana. Tutkimusai-neiston uusimmat autot tarjoavat kuljettajalleen keskimäärin 10–20 % paremman suojan kymmenen vuotta van-hempiin autoihin verrattuna. Autokokoluokkien väliset turvallisuuserot ovat tasoittuneet, toisaalta passiivisen turval-lisuuden kehityksen hidastuminen ilmentää uusien autojen turvallisuuden olevan korkealla tasolla. Käyttöönotto-vuoden ei todettu vaikuttavan autojen välisiin turvallisuuseroihin yhtä paljon kuin autojen omamassan. Toisaalta uusien autojen turvallisuus riippuu aiempaa vähemmän omamassan suuruudesta.

Autojen passiivinen turvallisuus ei ole enää merkittävästi parantunut viimeisten 10 vuoden aikana ja turvallisia au-toja löytyy nykyisin kaikista kokoluokista. Tutkimuksessa havaittiin myös viitteitä aktiivisen turvallisuuden kehitty-misestä. Uusille autoille on tapahtunut syyllisenä vähemmän peräänajo-onnettomuuksia ajokilometriä kohden kuin vanhemmilla autoilla. Lisäksi uusissa autoissa on loukkaantunut vähemmän kuljettajia ajokilometriä kohden kuin vanhemmissa autoissa.

Tutkimuksen osana mallinnettiin autokannan iän turvallisuusvaikutusta. Autokannan keskimääräisen käyttöönotto-vuoden nuortuminen yhdellä vuodella voisi vähentää henkilöautojen yhteenajoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrää kahdella prosentilla. Kun huomioidaan muut onnettomuustyyppit ja vanhimpien autojen alttius korkeamman loukkaantumisriskin onnettomuuksiin, voisi loukkaantumisten vähenemä olla tätäkin suurempi. Lisäksi on huomioi-tava, että tutkimuksessa tarkasteltiin kuljettajan loukkaantumisriskiä vain kahden henkilöauton yhteenajoissa, ja vain liikennevahinkoaineiston perusteella, joka ei sisällä kaikkia tieliikenneonnettomuuksia. Autojen turvallisuuden kehityminen parantaa kuljettajien ja matkustajien turvallisuutta myös muun tyyppisissä onnettomuuksissa ja turvallisuus-den kehittymisellä on myös lukuisia muita suoria ja välillisiä positiivisia turvallisuusvaikutuksia.

# Sisällys

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>1</b>
1.1	Suomen autokanta .....	2
<b>2</b>	<b>Tutkimusaineisto</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Tutkimusmenetelmä</b> .....	<b>7</b>
3.1	Ulkoiset riskitekijät.....	7
3.2	Automallien sisäinen turvallisuus, aggressiivisuus ja kokonaisvammauttavuus .....	16
3.2.1	Absoluuttiset loukkaantumisriskit .....	16
3.3	Loukkaantumisriskit onnettomuusmääriin perustuvien odotusarvojen avulla.....	18
3.3.1	Kuljettajatietojen laskennallinen täydentäminen .....	18
3.3.2	Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot.....	19
3.3.3	Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot .....	21
3.4	Loukkaantumisriskit vakuutuskantaan perustuvien odotusarvojen avulla.....	22
3.4.1	Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot.....	23
3.4.2	Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot .....	24
3.5	Suoritteeseen perustuva loukkaantumisriski.....	25
3.5.1	Loukkaantumisriskin laskeminen .....	25
3.6	Laskennassa käytetyt korjauskertoimet.....	27
3.6.1	Havaintoja korjauskertoimista.....	32
<b>4</b>	<b>Tulokset</b> .....	<b>35</b>
4.1	Tutkimusaineiston yhteenveto.....	35
4.2	Automallien sisäinen turvallisuus, aggressiivisuus ja kokonaisvammauttavuus .....	39
4.2.1	Absoluuttiset loukkaantumisriskit .....	39
4.2.2	Loukkaantumisriskit onnettomuusmääriin perustuvien odotusarvojen perusteella .....	45
4.2.3	Loukkaantumisriskit vakuutuskantaan perustuvien odotusarvojen avulla.....	48
4.2.4	Suoritteeseen suhteutettu loukkaantumisriski .....	53
4.2.5	Massaeron vaikutus loukkaantumisriskiin .....	57
<b>5</b>	<b>Turvallisuuden ja ympäristöystävällisyyden yhteensovittaminen</b> .....	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>Nuorten ja iäkkäiden kuljettajien autot</b> .....	<b>64</b>
6.1	Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä .....	64
6.1.1	Tarkastelun tuloksia.....	64
<b>7</b>	<b>Autokannan iän vaikutuksen mallintaminen</b> .....	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>Onnettomuuteen joutumisen riski</b> .....	<b>70</b>
<b>9</b>	<b>Tulosten tarkastelu</b> .....	<b>75</b>
9.1	Automallien sisäinen turvallisuus, aggressiivisuus ja kokonaisvammauttavuus .....	75

9.2	Vertailu edelliseen tutkimukseen.....	78
10	<b>Johtopäätökset.....</b>	<b>80</b>

## Kuviouettelo

<b>Kuvio 1.</b> Eri-ikäisten henkilöautojen osuus Suomen henkilöautokannasta vuosina 1987–2015. Lähde: Trafi. ....	2
<b>Kuvio 2.</b> Euro NCAP testattujen autojen osuus vuonna 2013 myydyistä uusista autoista (ETSC 2016). ....	3
<b>Kuvio 3.</b> Suomen henkilöautokannan omamassakertymät vuosina 2009, 2012 ja 2015. ....	4
<b>Kuvio 4.</b> Vuosina 1985–2014 käyttöön otettujen autojen keskimääräinen massa vuoden 2015 autokannassa. ....	4
<b>Kuvio 5.</b> Tutkimusaineiston automallien (n=172) vakuutusvuosikertymän jakautuminen keskimääräisen käyttöönottovuoden mukaan. ....	6
<b>Kuvio 6.</b> Esimerkkejä tutkimusaineiston automallien kuljettajajakaumista. Tarkastelussa yhteenajojen aiheuttajakuljettajat. ....	8
<b>Kuvio 7.</b> Autosegmenttikohittaiset yhteenajo-onnettomuuksien aiheuttajakuljettajien ikäjakaumat. Liikennevahingot vuosilta 2009–2014. ....	8
<b>Kuvio 8.</b> Esimerkkejä automallien yhteenajo-onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumista, kun automalli on ollut syyllisenä. ....	9
<b>Kuvio 9.</b> Yhteenajo-onnettomuuksien nopeusrajoitusjakauma sekä keskimääräinen vuosittainen ajosuorite segmentteittäin. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014. ....	10
<b>Kuvio 10.</b> Yhteenajojen onnettomuustyyppijakauma sekä keskimääräinen vuosittainen ajosuorite segmentteittäin. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014. ....	11
<b>Kuvio 11.</b> Yhteenajo-onnettomuuksien määrät onnettomuustyypeittäin autosegmenttien vakuutusvuosien määriin suhteutettuina. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014. ....	12
<b>Kuvio 12.</b> Syyllisten osuudet yhteenajo-onnettomuuksien kuljettajista (yhteenajot) ja loukkaantuneista kuljettajista eri autosegmenteissä. ....	13
<b>Kuvio 13.</b> Syyttömien osuus yhteenajoihin osallisista kuljettajista eri-ikäisillä ja -kokoisilla autoilla. ....	14
<b>Kuvio 14.</b> Syyttömien osuus yhteenajoihin osallisista loukkaantuneista kuljettajista eri-ikäisillä ja -kokoisilla autoilla. ....	14
<b>Kuvio 15.</b> Vuosisuoritteen ja keskimääräisen mallivuoden yhteys eri automalleilla. Ajosuoritteiden keskiarvot vuosilta 2012–2014. ....	15
<b>Kuvio 16.</b> Autojen suorituksen muutos kokoluokittain. ....	15
<b>Kuvio 17.</b> Nopeusrajoitusten jakaumat henkilöautojen yhteenajoissa. Tarkastelu suhteessa autojen omamassaan. Huomaa muista poikkeava asteikko 100–120 km/h nopeuksilla. ....	32
<b>Kuvio 18.</b> Autosta riippumattomien tekijöiden yhteys kuljettajan loukkaantumisriskiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Eräiden korjauskertoimien yhteys auton massaan ja käyttöönottovuoteen. ....	34
<b>Kuvio 19.</b> Auton käyttöönottovuoden vaikutus kuljettajan keskimääräiseen loukkaantumisriskiin eri nopeusrajoituksilla tapahtuneissa kahden henkilöauton yhteenajoissa. Onnettomuusaineisto vuosilta 2005–2014. Tulokset perustuvat kolmen vuoden käyttöönottovuoden liukuvaan keskiarvoon: $1992 = \text{sum}(1991-1993)/3$ jne. ....	39
<b>Kuvio 20.</b> Massan yhteys automallin sisäiseen turvallisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Automallien riskit [loukk. kulj./100 osall. autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	40
<b>Kuvio 21.</b> Massan yhteys suhteelliseen automallin aggressiivisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	40
<b>Kuvio 22.</b> Massan yhteys automallin kokonaisvammauttavuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	41
<b>Kuvio 23.</b> Absoluuttisiin loukkaantumismääriin perustuva kokonaisvammauttavuus kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	42
<b>Kuvio 24.</b> Massan yhteys automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän ja automallin onnettomuuksissa loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärän suhteeseen (RR-arvo) kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). ....	42
<b>Kuvio 25.</b> Käyttöönottovuoden yhteys automallin sisäiseen turvallisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	43
<b>Kuvio 26.</b> Käyttöönottovuoden yhteys automallin aggressiivisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	43
<b>Kuvio 27.</b> Käyttöönottovuoden yhteys automallin kokonaisvammauttavuuteen kahden henkilöauton välisissä törmäyksissä. Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon. ....	44
<b>Kuvio 28.</b> Käyttöönottovuoden yhteys automallin suhteelliseen turvallisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. ....	44
<b>Kuvio 29.</b> Massan yhteys tarkasteltavan automallin kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	46
<b>Kuvio 30.</b> Massan yhteys automallin vastakkaisen osapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	47
<b>Kuvio 31.</b> Massan yhteys tarkasteltavan automallin ja vastapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	48
<b>Kuvio 32.</b> Automallin keskimääräisen käyttöönottovuoden yhteys tarkasteltavan automallin ja vastapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	48
<b>Kuvio 33.</b> Massan yhteys tarkasteltavan automallin kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	49
<b>Kuvio 34.</b> Käyttöönottovuoden yhteys tarkasteltavan automallin kuljettajien loukkaantumiseen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	50
<b>Kuvio 35.</b> Tarkasteltavissa ajoneuvoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	50
<b>Kuvio 36.</b> Massan yhteys automallin vastapuolen kuljettajien loukkaantumiseen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	51
<b>Kuvio 37.</b> Käyttöönottovuoden yhteys automallin vastapuolen kuljettajien loukkaantumiseen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00 = \text{tutkimusaineiston keskiarvoauto}$ ). ....	51



<b>Kuvio 38.</b> Massan yhteys automallin ja sen vastapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	52
<b>Kuvio 39.</b> Tarkasteltavien autojen kokonaisvammauttavuus kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa eri menetelmillä määritettyinä. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	53
<b>Kuvio 40.</b> Automallin massan yhteys automallin suoriteperusteiseen loukkaantumisriskiin [loukk. kulj. /10 milj. km] kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu aineiston keskiarvoon ( $1.0=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	54
<b>Kuvio 41.</b> Automallin käyttöönotovuoden yhteys automallin suoriteperusteiseen loukkaantumisriskiin [loukk. kulj. /10 milj. km] kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu aineiston keskiarvoon ( $1.0=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	54
<b>Kuvio 42.</b> Automallin keskimääräisen vuosisuorituksen yhteys automallin loukkaantumisriskiin [loukk. kulj. /10 milj km] kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu aineiston keskiarvoon ( $1.0=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	55
<b>Kuvio 43.</b> Eri-ikäisten automallien suoriteperusteinen loukkaantumisriski suhteessa omamassaan kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	56
<b>Kuvio 44.</b> Ajosuoritteeseen suhteutettu loukkaantumisriski. Laskettu suoritemenetelmän avulla. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ).....	57
<b>Kuvio 45.</b> Yhteenajossa törmänneiden autojen massaeron yhteys tarkasteltavassa autossa loukkaantuneiden kuljettajien määriin. Vinoviivoilla merkityt pylvää perustuvat pieniin havaintomääriin. Ka=koko aineiston keskiarvo.....	58
<b>Kuvio 46.</b> Yhteenajoissa keskenään törmänneiden automallien määriä. Tarkasteltavista automalleista 15:n yhteenajoissa oli mukana kaikkia tutkimusaineiston automalleja.....	59
<b>Kuvio 47.</b> Automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO <sub>2</sub> -päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot onnettomuusmääriin perustuvasta menetelmästä.....	61
<b>Kuvio 48.</b> Automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO <sub>2</sub> -päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot vakuutuskantaan perustuvasta menetelmästä.....	61
<b>Kuvio 49.</b> Automallien kokonaisvammauttavuus. Loukkaantuneiden todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO <sub>2</sub> -päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot onnettomuusmääriin perustuvasta menetelmästä.....	62
<b>Kuvio 50.</b> Automallien kokonaisvammauttavuus. Loukkaantuneiden todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO <sub>2</sub> -päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot vakuutuskantaan perustuvasta menetelmästä.....	62
<b>Kuvio 51.</b> Tarkasteltavien automallien keskimääräiset CO <sub>2</sub> -päästömäärät suhteessa autojen omamassaan ja käyttöönotovuoteen.....	63
<b>Kuvio 52.</b> Loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusmäärien suhde kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ). Kuviossa on havainnollistettu 18–24-vuotiaiden mies- ja naiskuljettajien suosimia automalleja.....	65
<b>Kuvio 53.</b> Loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusmäärien suhde kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0=tutkimusaineiston\ keskivertoauto$ ). Kuviossa on havainnollistettu 65–84-vuotiaiden mies- ja naiskuljettajien suosimia automalleja.....	66
<b>Kuvio 54.</b> Käyttöönotovuoden yhteys tarkasteltavien automallien syyllisenä ajamien peräänajovahinkojen riskiin. Koko aineiston keskiarvo 3,1 vahinkoa / 10 miljoonaa ajokilometriä on merkitty kaavioon katkoviivalla. Liikennevahingot vuosilta 2005–2014.....	70
<b>Kuvio 55.</b> Peräänajo-onnettomuuksien riskit eli peräänajo-onnettomuuksien määrät ajosuoritteeseen suhteutettuina. Liikennevahingot vuosilta 2009–2014.....	71
<b>Kuvio 56.</b> Peräänajo-onnettomuuksien määrät syyllisenä ja syyttömänä vakuutusvuosien määriin suhteutettuina. Liikennevahingot vuosilta 2009–2014.....	74

## Taulukkuuettelo

Taulukko 1. Automallien ryhmittelyssä käytettyjen leveys- ja pituusmittojen keskiarvot sekä yhteenajojen määrät muodostetuissa segmenteissä. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014. ....	6
Taulukko 2. Tarkastellut kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat. ....	35
Taulukko 3. Kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat tieluokan mukaan. ....	36
Taulukko 4. Kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat onnettomuustyypeittäin. ....	36
Taulukko 5. Kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa loukkaantuneet kuljettajat aiheuttajaosapuolen kuljettajaryhmän mukaan. ....	37
Taulukko 6. Kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat nopeusrajoituksen mukaan. ....	37
Taulukko 7. Yhteenajo-onnettomuuksien ja autoissa lievästi loukkaantuneiden kuljettajien määrät suhteessa törmänneiden osapuolien massaeroon. ....	58
Taulukko 8. Arvio henkilöautojen yhteenajoissa loukkaantuneiden määrän kehityksestä, jos autokanta uudistuisi nykyistä tahtia. ....	68
Taulukko 9. D-segmentin automalleille laskettuja peräänajovahingon ja risteysvahingon suoriteperusteisia riskilukuja. ....	72
Taulukko 10. D-segmentin automalleille laskettuja peräänajovahingon ja risteysvahingon suoriteperusteisia loukkaantumisriskilukuja. ....	73

## Liitteet

Liite 1. Tutkimuksessa tarkastellut automallit.

Liite 2. Tarkasteltavien automallien yhteenajo-onnettomuuksien määrät onnettomuustyypeittäin.

Liite 3. Yhteenajoihin syyllisten kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Liite 4. Laskennallisella menetelmällä määritetyt syyttömien kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Liite 5. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Liite 6. Yhteenajossa vastapuolella olleessa autossa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Liite 7. Automallin oman kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa (automallin sisäinen turvallisuus  $R_{SIS}$ ).

Liite 8. Kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa (automallin ulkoinen turvallisuus  $R_{AGG}$ ).

Liite 9. Kuljettajan loukkaantumisriski tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleessa autossa kahden henkilöauton yhteenajoissa (automallin kokonaisvammattavuus).

Liite 10. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärään (suhteellinen turvallisuus, RR-arvo).

Liite 11. Tarkasteltavien automallien yhteenajo-onnettomuuksien määrät nopeusrajoituksittain.

Liite 12. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $I_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Liite 13. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Liite 14. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien yhteenlasketun todellisen määrän ( $I_{tod} + J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od} + J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Liite 15. Kooste vakuutuskantamenetelmän tuloksista. Tarkasteltavassa automallissa ( $I$ ) ja sen vastapuolissa ( $J$ ) loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusarvojen suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Liite 16. Korjauskertoimet tarkasteltavassa automallissa ja sen vastapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvoille; kaikki onnettomuustyyppit

Liite 17. Tarkasteltavassa automallissa ( $Oma$ ) ja vastapuolella ( $VP$ ) loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvon korjauskertoimet onnettomuustyypeittäin.  $Knop$ =nopeuskerroin ja  $Kosall$ =osallisuuskerroin.

Liite 18. Automallien suoritelaskentaan perustuvat loukkaantumisriskit ( $RLask$ ) sekä riskin laskennassa käytetyt korjauskertoimet syylliselle ja syyttömälle osapuolelle. Samoja korjauskertoimia käytettiin myös vakuutuskantamenetelmässä.

Liite 19. Aktiivisen turvallisuuden tunnuslukuja. Automallien onnettomuusriskit ja kuljettajan loukkaantumisriskit peräänajoissa ja risteysvahingoissa.

Liite 20. Autojen pohjapinta-alojen ja käyttöönottovuosien perusteella tehty segmentointi.

Liite 21. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksien määrät onnettomuustyypeittäin.

Liite 22. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksiin syyllisten kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Liite 23. Segmentit. Laskennallisella menetelmällä määritetyt yhteenajo-onnettomuuksien syyttömien kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Liite 24. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksissa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Liite 25. Segmentit. Yhteenajossa vastapuolella olleessa autossa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Liite 26. Segmentit. Automallin oman kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa (automallin sisäinen turvallisuus  $R_{SIS}$ ).

Liite 27. Segmentit. Kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa (automallin ulkoinen turvallisuus  $R_{AGG}$ ).

Liite 28. Segmentit. Kuljettajan loukkaantumisriski tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleessa autossa kahden henkilöauton yhteenajoissa (automallin kokonaisvammattavuus).

- Liite 29.** Segmentit. Loukkaantuneiden kuljettajien määrän suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärään (suhteellinen turvallisuus, RR-arvo).
- Liite 30.** Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksien määrät nopeusrajoituksittain.
- Liite 31.** Segmentit. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $I_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.
- Liite 32.** Segmentit. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.
- Liite 33.** Segmentit. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien yhteenlasketun todellisen määrän ( $I_{tod} + J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od} + J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.
- Liite 34.** Segmentit. Kooste vakuutuskantamenetelmän tuloksista. Tarkasteltavassa automallissa ( $I$ ) ja sen vastapuolissa ( $J$ ) loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusarvojen suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.
- Liite 35.** Segmentit. Korjauskertoimet tarkasteltavassa automallissa ja sen vastapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvoille; kaikki onnettomuustyyppit
- Liite 36.** Segmentit. Tarkasteltavassa automallissa (Oma) ja vastapuolella (VP) loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvon korjauskertoimet onnettomuustyypeittäin. Knop=nopeuskerroin ja Kosall=osallisuuskerroin.
- Liite 37.** Segmentit. Automallien suoritelaskentaan perustuvat loukkaantumisriskit (RLask) sekä riskin laskennassa käytetyt korjauskertoimet syylliselle ja syyttömälle osapuolelle. Samoja korjauskertoimia käytettiin myös vakuutuskantamenetelmässä.
- Liite 38.** Segmentit. Aktiivisen turvallisuuden tunnuslukuja. Automallien onnettomuusriskit ja kuljettajan loukkaantumisriskit peräänajoissa ja risteysvahingoissa.
- Liite 39.** Eri-ikäisten henkilöautojen yhteenajo-onnettomuuksien jakautuminen nopeusrajoituksille.
- Liite 40.** Eri nopeusrajoitusluokkien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen keskimääräiseen vuotuiseseen ajosuoritteeseen.
- Liite 41.** Eri onnettomuustyyppien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen omamassaan.
- Liite 42.** Eri onnettomuustyyppien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen käyttöönottovuosiin.
- Liite 43.** Eri onnettomuustyyppien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen vuosittaiseen ajosuoritteeseen.
- Liite 44.** Automallin käyttöönottovuoden vaikutus yhteenajo-onnettomuuksien vastapuolena olleiden automallien määrään.
- Liite 45.** Tarkasteltavien automallien massan vaikutus yhteenajo-onnettomuuksien vastapuolena olleiden automallien määrään.
- Liite 46.** Loukkaantumisriskivertailuissa käytetty tilastollinen testaus.

## Käsitteitä

Aktiivinen turvallisuus	Auton ominaisuudet ja kuljettajaa avustavat tekniikat, joiden tarkoitus on estää onnettomuuteen joutuminen.
Automalli	Automerkin tiettyä mallia ja valmistussukupolvea edustavat autot
Kanta (autokanta)	Rekisterissä olevien autojen kappalemäärä.
Passiivinen turvallisuus	Kuljettajan ja matkustajan turvallisuus törmäystilanteessa.
Segmentti	Autojen karkeajakoinen kokoluokitus. Tässä raportissa automallien segmentointi on tehty eri lähteistä (esim. Wikipedia) saatavilla olleiden tietojen perusteella. Lisäksi raportissa on luotu uusi käyttöönottovuoteen ja auton pohjapinta-alaan perustuva segmentointimenetelmä.
Vakuutuskanta	Vakuutusvuosien yhteenlaskettu määrä
Vakuutusvuosi	Auton liikennevakuutuksen voimassaoloaika vuosina.

# 1 Johdanto

Liikenneturvallisuuksia ja liikenneturvallisuuksien tehokkuutta on Suomessa perinteisesti tarkasteltu onnettomuuksien ja niiden uhrien määrällä. Yleisin tarkasteltava suure on ollut onnettomuuksissa kuolleiden määrä tienkäyttäjärhymittain tai esimerkiksi ajoneuvoryhmittain. Liikenneonnettomuuksien vakavimmat seuraukset ovat vähentyneet, mikä ilmenee liikennekuolemien pienenemisellä 70-luvun alun yli 1000 kuolemasta 2000-luvun alle 400 kuolemaan vuodessa. Virallisen tilaston mukaan liikennekuolemien määrä on vuodesta 2009 lähtien ollut alle 300.

Henkilöautonkuljettajia kuoli 2000-luvun alussa keskimäärin 150 vuodessa ja matkustajia 70 vuodessa. Viime aikoina kuolleiden kuljettajien vuotuinen määrä on ollut keskimäärin 115 ja kuolleiden matkustajien määrä noin 35. Tieliikenteen kuolemantapausten vähentyessä yhä enemmän huomiota on alettu kiinnittää liikenneonnettomuuksissa vakavasti loukkaantuneiden täsmälliseen tilastointiin ja loukkaantumisten vähentämiseen.

Suomessa liikenneturvallisuus oli aiemmin lähempänä kansainvälistä kärkeä. Viime vuosina monissa maissa on tehty intensiivistä työtä liikenneturvallisuuden parantamiseksi ja yhä useampi maa on kirinyt Suomen edelle. Suomen liikenneturvallisuuden perustilanne on ollut pitkään hyvä, mutta viimeaikainen kehitys on ollut monia muita maita hitaampaa. Yhtenä Suomen liikennepolitiikan päätavoitteista on parantaa turvallisuutta kohti tasoa, joka on enintään 100 liikennekuolemaa vuonna 2025 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012).

Liikenneturvallisuuden parantamisen avaintekijöitä ovat kuljettajien asenteisiin ja ajotapaan puuttuminen, ajoneuvon turvallisuuden kehittäminen, liikenneväylien ylläpito ja parantaminen sekä liikenteen eri tahojen sitouttaminen toimimaan yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Turvallisuustyön yhtenä tärkeänä osana on todellisiin onnettomuuksiin pohjautuva turvallisuustutkimus, josta saadaan tärkeää tietoa turvallisuusratkaisujen todellisista vaikutuksista ja esimerkiksi automallien eri ominaisuuksien vaikutuksesta niiden turvallisuuteen.

Suomessa tällaisella turvallisuustutkimuksella on pitkä historia. Suomi oli ensimmäisten maiden joukossa maailmassa esittelemässä todellisiin onnettomuusaineistoihin perustuvia automallikohtaisia loukkaantumisriskejä ja ensimmäinen, jossa esitettiin myös onnettomuusriskejä ja erityisesti onnettomuuden vastapuoleen kohdistuneita riskilukuja. Näitä automallikohtaisia turvaluokitusta (car safety rating) on tehty Oulun yliopiston aloittamana vuosina 1992, 1995, 1997 ja 2000, sekä myöhemmin Aalto yliopistossa (Teknillinen korkeakoulu) Espoossa vuosina 2005 ja 2010. Luokitukset ovat aina perustuneet vakuutusyhtiöiden liikennevakuutuksesta korvaamiin vahinkoihin. Vastaavia oman maan autokannan turvaluokitusta tehdään säännöllisesti myös useissa muissa maissa, kuten Ruotsissa, Yhdysvalloissa, Japanissa ja Australiassa. Tällaiset tutkimukset ovat myös olleet yhtenä kimmokkeena EuroNCAP-tes-tien aloittamiseen vuonna 1997.

Tässä tutkimuksessa selvitetään Suomen henkilöautokannan yleisimpien automallien turvallisuutta ja sen kehittymistä tarkastelemalla lakisääteisestä liikennevakuutuksesta korvattuja vahinkoja. Tutkimus pohjautuu Suomessa aikaisemmin tehtyihin automallien turvaluokitustutkimuksiin, joten hyvin keskeisessä osassa on myös aikaisemmin käytettyjen tutkimusmenetelmien jatkokehittäminen. Tutkimukseen on myös tuotu uusia tarkastelukulmia, jotka käsittelevät autojen luokittelua segmentteihin, ympäristöystävällisyyttä sekä aktiivisen turvallisuuden kehittymistä.

Tutkimuksen lähtökohtana on tarkastella auton passiivista turvallisuutta eli auton antamaa suojaa kolaritilanteessa niin automallin omalle kuljettajalle antaman suojan (sisäinen turvallisuus) kuin sen vastapuolelle aiheuttaman loukkaantumisriskin (aggressiivisuus) osalta. Tarkastelu rajataan koskemaan kahden henkilöauton välisiä onnettomuuksia ja henkilötasolla tarkastellaan vain kuljettajia. **Riskiluvut perustuvat siis kuljettajan riskiin loukkaantua onnettomuudessa.** Aktiivista turvallisuutta eli onnettomuuteen joutumisriskiä arvioidaan ajosuoritteen ja vakuutusvuosien avulla.

Tutkimuksessa automalleille lasketaan sekä todellisiin vahinkomääriin perustuvia absoluuttisia riskilukuja että laskennallisia loukkaantuneiden kuljettajien odotusarvoja. Riskivertailussa loukkaantuneiden todellisia määriä verrataan odotusarvoihin. Laskennallisissa menetelmissä pyritään huomioimaan korjauskertoimilla autosta riippumattomien

tekijöiden vaikutukset automallin riskeihin. Automallista riippumattomat tekijät ovat onnettomuuksiin liittyviä muutujia, joiden erilaisilla jakaumilla on todettu olevan vaikutusta loukkaantumisriskiin. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi auton tyyppillisen käyttöympäristön ajonopeudet tai kuljettajien ikäjakauma. Esimerkiksi paljon maantieajossa käytettyjen autojen tarkastelussa on huomioitava ajonopeuksista johtuva korkeampi loukkaantumisriski.

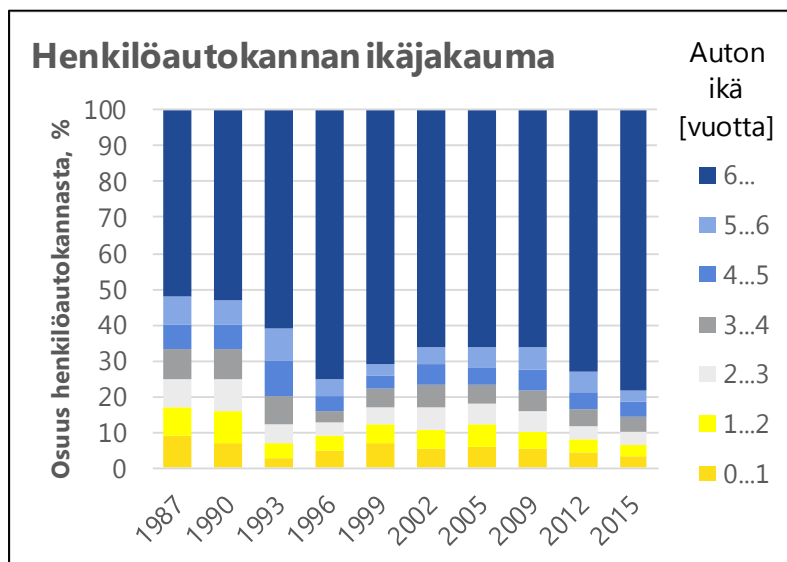
Laskennalliset riskivertailut suoritetaan kahdella eri menetelmällä, joista ensimmäisessä loukkaantumismäärien odotusarvot johdetaan automallille todettujen onnettomuusmäärien pohjalta. Toisessa laskennallisessa menetelmässä odotusarvot lasketaan auton vakuutusvuosien määrän avulla. Automallikohtaiset korjauskertoimet perustuvat kuljettajien keskimääräisiin loukkaantumisriskeihin.

## 1.1 Suomen autokanta

Suomessa oli vuoden 2015 lopussa liikennekäytössä 2,6 miljoonaa henkilöautoa. Henkilöautoista 1,9 miljoonaa (73 %) oli bensiinikäyttöisiä, 0,7 miljoonaa (26 %) dieselikäyttöisiä ja loppujen 2 % käyttövoima oli joku muu. Tieliikenne on Suomessa viimeisen 10 vuoden aikana kasvanut noin 20 prosenttia. Henkilöautoliikenteen kasvuksi vuosina 2013–2020 ennustetaan noin 11 % ja vuosina 2013–2050 noin 31 % (LVM 2013).

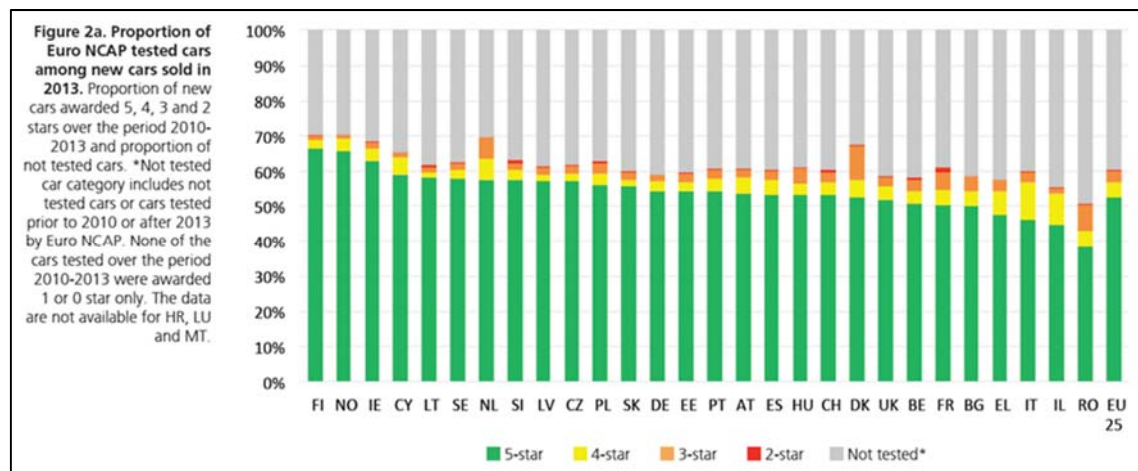
Suomen autokanta on keskimääräiseltä iältään yksi Euroopan unionin vanhimmista ja eri-ikäisten autojen osuudessa näkyy 90-luvun alkupuolen laman vaikutus (Kuvio 1). Laman seurauksena uusien autojen myynti romahti, uusia autoja ensirekisteröitiin vähimmillään alle 60 000 kappaletta vuodessa (Trafi 2016a). Uusien autojen myyntimäärät pysyivät painuksissa useamman vuoden ajan ja sen seurauksena alle kuusi vuotta vanhojen henkilöautojen osuus autokannasta oli alimmillaan (26 prosenttia) vuonna 1996. Vuoteen 2002 mennessä alle kuusivuotiaiden autojen osuus nousi tasaisesti 33 prosenttiin jääden kuitenkin vielä kauas lamaa edeltävästä ajasta, jolloin lähes puolet henkilöautoista oli alle kuusivuotiaita. Vuosituhannen vaihteen jälkeen uusien autojen osuus ei ole kasvanut ja henkilöautokanta on tullut keski-iältään jatkuvasti vanhemmaksi. Vuonna 2015 liikennekäytössä olleiden henkilöautojen keski-ikä oli 11,7 vuotta (Trafi 2016b). Tämän raportin kirjoitushetkellä käyttöön otettu uusi auto on suurella todennäköisyydellä liikenteessä vielä vuonna 2030.

Käytettyjen henkilöautojen maahantuonti on yksi Suomen autokannan kehitykseen vaikuttavista erityispiirteistä. Tämän tutkimuksen tarkastelujakson 2005–2014 aikana käytettyjä henkilöautoja tuotiin maahan noin 250 000 kappaletta, joista keskimäärin 29 % on ollut rekisteröintihetkellä korkeintaan viisi vuotta vanhoja. Alle viisivuotiaiden autojen osuus maahantuoduista oli 20–22 % vuosina 2005–2007, vuoden 2009 jälkeen alle viisivuotiaiden autojen osuus on vaihdellut 31 ja 36 prosentin välillä (Trafi 2016c).



Kuvio 1. Eri-ikäisten henkilöautojen osuus Suomen henkilöautokannasta vuosina 1987–2015. Lähde: Trafi.

Autokannan korkea keski-ikä merkitsee muun muassa sitä, että nykyaikaisimmilla turvalaitteilla varustettuja henkilöautoja on Suomessa varsin vähän. Suomalaiset ostavat Euro NCAP testeissä hyvin sijoittuneita autoja (Kuvio 2, ETSC 2016)<sup>1</sup>, mutta autokannan uusiutumistahti on hidas. Vaikka onnettomuudet harvoin aiheutuvat suoraan auton huonosta teknisestä kunnosta, saattaa vanhempien ajoneuvojen hallittavuus ja onnettomuusalttius olla esimerkiksi elektronisten ajonvakautusjärjestelmien ja muiden ajosuoritusta tukevien järjestelmien puuttumisen vuoksi uusia autoja heikompi. Toisaalta uusien autojen paremmat hallintalaitteet ja ajomukavuus saattavat rohkaista suurempiin ajonopeuksiin tai muuten lisätä ajonaikeista riskinottoa.

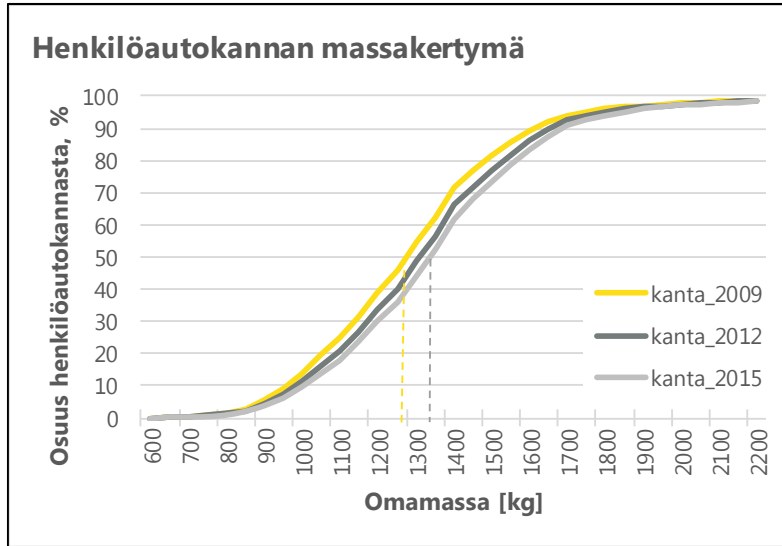


Kuvio 2. Euro NCAP testattujen autojen osuus vuonna 2013 myydyistä uusista autoista (ETSC 2016).

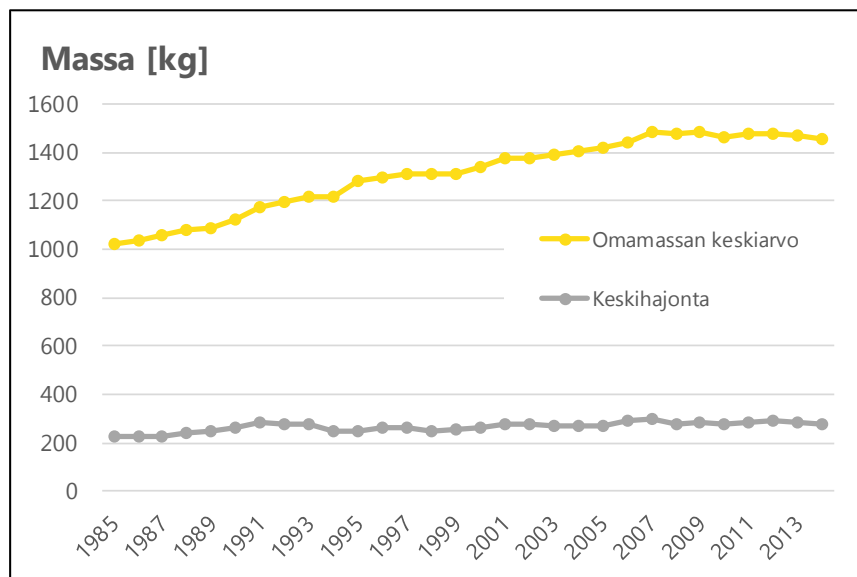
Suomessa käytössä olevien henkilöautojen keskimääräinen koko on aiempien tutkimuksien kaltaisesti jatkuvasti kasvanut, mutta keskimääräisen massan kasvuvauhti on hidastunut. Korirakenteiden muutokset ovat kasvattaneet myös pienten ja keskikokoisten autojen massaa mikä on johtanut siihen, että autot ovat tulleet suhteellisesti tasaväkisemmiksi törmäystilanteissa. Ympäristöseikat ovat olleet jo jonkin aikaa tärkeässä roolissa autoteollisuudessa ja sen seurauksena uusien autojen massojen odotetaan pienenevän. Lisääntynyt turvallisuus- ja mukavuusvarustelu kasvatti myös autojen massaa, mutta tekniikan kehittyminen on mahdollistanut niissäkin painon keventämisen. Suomen henkilöautokannan keskimassa kasvoi vuodesta 2009 vuoteen 2015 noin 60 kilogrammalla 1270 kg:sta 1330 kg:aan (Kuvio 3).

Vuoden 2015 autokannan tarkastelu osoittaa vuonna 1985 käyttöönotettujen autojen keskimassa olleen noin 1000 kg, vuonna 2007 käyttöönotettujen autojen keskimassa on lähes 1500 kg, jonka jälkeen käyttöönotettujen autojen keskimassan kasvu on pysähtynyt (Kuvio 4). Massan keskihajonta on pysynyt 250–300 kg paikkeilla. Eri kokoluokkiin kuuluvien uusimpien autojen omamassat ovat siis suhteellisesti lähempänä toisiaan.

<sup>1</sup> Euro NCAP testeissä 5 tähteä saaneiden autojen osuus vuonna 2013 ostetuista uusista autoista oli korkein Suomessa, Norjassa ja Irlannissa (ETSC 2016). Näissä maissa vähintään 60 % uusista autoista oli viiden tähden autoja.



Kuvio 3. Suomen henkilöautokannan omamassakertymät vuosina 2009, 2012 ja 2015.



Kuvio 4. Vuosina 1985–2014 käyttöön otettujen autojen keskimääräinen massa vuoden 2015 autokannassa.



## 2 Tutkimusaineisto

Automallien sisäistä turvallisuutta, aggressiivisuutta ja kokonaisvammauttavuutta tutkittaessa käytettiin tutkimusaineistona tilastoaineistoa vakuutusyhtiöiden lakisääteisestä liikennevakuutuksesta korvaamista liikennevahingoista 10 vuoden ajalta vuosilta 2005–2014. Aineisto perustuu liikennevakuutusyhtiöiden Liikennevakuutuskeskukselle toimittamiin tietoihin, jotka on koottu vakuutuksenottajien vahinkoilmoituksista ja poliisitutkintapöytäkirjoista sekä maksetuista korvauksista. Liikennevakuutuskeskus (LVK) on kerännyt tilastoista tutkimuksessa tarvittavat tiedot ja luovuttanut ne tutkimuskäyttöön.

Tutkimuksessa tarkastellaan kahden henkilöauton välisiä yhteenajoja, jotka ovat tapahtuneet kaduilla, yleisillä teillä ja yksityisteillä tai edellä mainittujen liittymissä. Tutkimuksen ulkopuolelle on jätetty liikennevahingot, jotka ovat tapahtuneet rautateiden tasoristeyksissä, piholla, pysäköintialueilla, toreilla, huoltoasemilla ja muilla vastaavilla alueilla. Lisäksi tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin perävaunulliset henkilöautot. Autoissa olleita matkustajia tai heidän loukkaantumista ei tässä tutkimuksessa käsitellä, koska autoissa olleiden matkustajien määrää ei kirjata liikennevahinkotietokantaan. Yhteenajoihin osallisista autoista jätettiin pois luvanvaraisessa käytössä (esim. taksit) olleet autot.

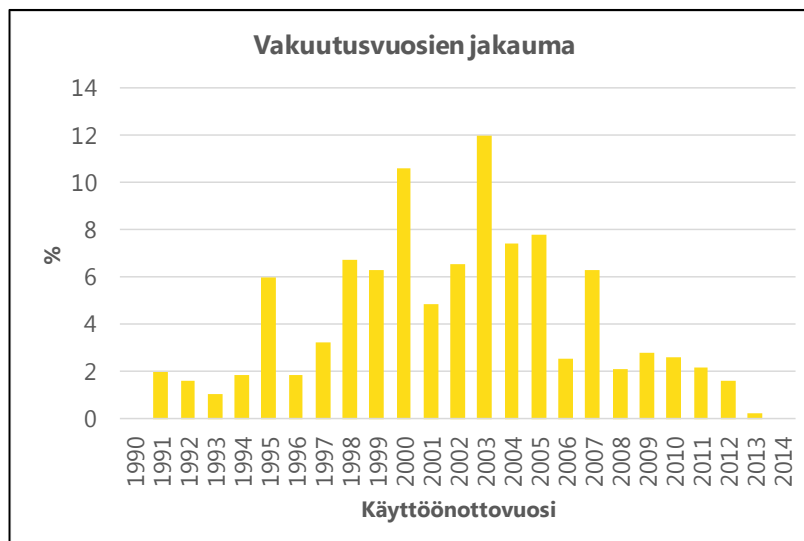
Tutkimuksessa käytetty ajosuoritetieto perustuu katsastuksen yhteydessä kerättyihin matkamittarilukematietoihin ja ne saatiin Liikenteen turvallisuusvirasto Traficin vuosien 2012–2014 tietokannoista. Vakuutusvuosien määrä on Liikennevakuutuskeskuksen tietokannoista, rekisterissä olevien autojen määrä on saatu Trafista.

Autoja tarkasteltiin tutkimuksessa malleittain sukupolviin jaoteltuina sekä suuremmissa samankokoisista autoista koostetuissa segmenttiryhmissä. Automalleittaiseen tarkasteluun valittiin lopulta 172 automallia (**Liite 1**), joiden valintakriteerinä käytettiin automalleille tutkimusjakson aikana tapahtuneiden yhteenajojen määriä. Automalleilta edellytettiin tutkimusaineiston rajaukset huomioiden vähintään 400 kahden henkilöauton välistä yhteenajoa tarkastelujakson aikana. Lopullinen aineisto vuosilta 2005–2014 käsittää 254 943 liikennevahinkoa. Valitut automallit ovat olleet näissä liikennevahingoissa osallisina yhteensä 301 582 kertaa. Näissä vahingoissa on loukkaantunut yhteensä 35 511 kuljettajaa.

Tutkimukseen valittujen automallien keskimääräiset käyttöönottovuodet painottuvat välille 1995–2007 (**Kuvio 5**). Valittujen automallien keski-ikä tarkastelujaksona 2005–14 on 7,7 vuotta ja vakuutusvuosipainotteinen keski-ikä 8,7 vuotta, joten tutkimusaineiston autot ovat selvästi Suomen autokannan keski-ikää 10,7 vuotta (keskiarvo liikenteessä olleista autoista 2005–14) nuorempia. Valitut automallit kattavat noin 59 % kaikista edellä mainittujen rajausten mukaisista kahden henkilöauton välisten yhteenajojen osallisista, joten ne antavat tarpeeksi kattavan kuvan Suomen koko autokannan turvallisuudesta.

Automalleittain tapahtuvan tarkastelun heikkoutena on se, että harvinaisempia automalleja joudutaan vähäisten havaintomäärien vuoksi rajaamaan tarkastelun ulkopuolelle. Tarkastelun ulkopuolelle rajautuu myös uusia automalleja, jotka olisivat tärkeitä tutkimuskohteita. Lisäksi automallikohtaisen tarkastelun tekee haasteelliseksi automallikohtaisten käyttäjä- ja käyttöerojen kattava huomioiminen. Näiden seikkojen vuoksi tutkimusaineistoa tarkasteltiin myös yleisemmin automerkeistä ja -malleista riippumattomissa ryhmissä, jolloin tarkasteluun saatiin koko aineisto ilman kappalemääräisiä rajauksia.

Yleisempää tarkastelua varten autot ryhmiteltiin käyttöönottovuosiin ja autojen pohjapinta-alaan perustuviin ryhmiin eli segmentteihin (**Taulukko 1**). Autojen käyttöönottovuosia käsiteltiin viiden vuoden summina, jolloin jokaiseen ryhmään koottiin samankokoisia ja samaa valmistusajankohtaa edustavia malleja. Näin muodostettiin 15 autosegmenttiä, joista esimerkiksi AB1990 tarkoittaa vuosina 1990–1994 käyttöönotettuja pieniä autoja. Oletuksena on, että koko- ja käyttöönottovuosiluokittelua käyttämällä ryhmiin kertyy käyttötarkoitukseltaan ja kuljettajaprofiililtaan samanlaisia autoja. Lisäksi tutkimusaineiston tarkastelu segmentteittäin tasoittaa automallikohtaisissa jakauksissa esiintyvää hajontaa. Segmenttitarkastelussa käytetty onnettomuusaineisto on vuosilta 2009–2014, koska tieto autojen dimensioista oli yhdistettävissä liikennevahingoissa mukana olleisiin autoihin vasta vuodesta 2009 lähtien.



**Kuvio 5.** Tutkimusaineiston automallien (n=172) vakuutusvuosikertymän jakautuminen keskimääräisen käyttöönotovuoden mukaan.

**Taulukko 1.** Automallien ryhmittelyssä käytettyjen leveys- ja pituusmittojen keskiarvot sekä yhteenajojen määrät muodostetuissa segmenteissä. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014.

Segmentit	Pituus ka [mm]	Leveys ka [mm]	Pinta-ala min [cm <sup>2</sup> ]	Pinta-ala max [cm <sup>2</sup> ]	Yhteenajot	
Pienet autot	AB1990	4 075	1 663	6 000	7 099	5 264
	AB1995	3 975	1 669	6 000	7 099	12 820
	AB2000	3 915	1 671	6 000	7 099	15 105
	AB2005	3 901	1 684	6 000	7 099	11 225
	AB2010	3 980	1 704	6 000	7 099	3 969
Keskikokoiset autot	CD1990	4 421	1 702	7 100	8 199	11 498
	CD1995	4 429	1 715	7 100	8 199	35 011
	CD2000	4 418	1 732	7 100	8 199	41 785
	CD2005	4 411	1 763	7 100	8 199	36 093
	CD2010	4 379	1 780	7 100	8 199	9 681
Suuret autot	EF1990	4 764	1 772	8 200	9 500	3 325
	EF1995	4 775	1 791	8 200	9 500	8 439
	EF2000	4 748	1 802	8 200	9 500	19 386
	EF2005	4 732	1 822	8 200	9 500	32 811
	EF2010	4 743	1 833	8 200	9 500	15 700
Yhteensä					262 112	

### 3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksessa tarkasteltiin ainoastaan kahden henkilöauton välisiä yhteenajo-onnettomuuksia. Automallien turvallisuutta tarkasteltiin aikaisempien tutkimusten tapaan passiivisen turvallisuuden (sisäinen turvallisuus), aggressiivisuuden (ulkoisen turvallisuus), kokonaisvammauttavuuden sekä suhteellisen riskin avulla. Passiivinen turvallisuus kuvaa auton antamaa suojaa sen omalle kuljettajalle. Aggressiivisuus puolestaan kertoo tarkasteltavan auton vaikutusta yhteenajon vastapuolena olleen kuljettajan loukkaantumisriskiin. Kokonaisvammauttavuus kuvaa sisäisen turvallisuuden ja aggressiivisuuden yhteisvaikutusta. Suhteellisessa riskissä oman auton kuljettajan loukkaantumisriskiä verrattiin yhteenajon kummankin osapuolen kuljettajien yhteenlaskettuun loukkaantumisriskiin.

Automallien passiivisen turvallisuuden arvioimiseksi tuloksia laskettiin neljällä eri menetelmällä. Ensimmäinen menetelmä perustuu puhtaasti onnettomuustietokannan sisältämiin onnettomuus- ja loukkaantumismääriin, ja tuottaa tuloksena kuljettajien absoluuttiset loukkaantumisriskit. Automalleja ei kuitenkaan tule vertailla pelkästään absoluuttisten lukujen valossa, koska automallikohtaisiin onnettomuus- ja loukkaantumismääriin vaikuttavat monet automallista riippumattomat ulkoiset tekijät. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi automallien erilaiset kuljettajapopulaatiot, erilaiset ajosuoritekertymät ja erilaiset käyttöympäristöt.

Toisessa ja kolmannessa menetelmässä (onnettomuusmääriin perustuva menetelmä ja vakuutuskantaan perustuva menetelmä) määritettiin autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määriille laskennalliset odotusarvot. Automallien turvallisuutta arvioitiin vertaamalla autoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisia määriä menetelmillä laskettuihin loukkaantuneiden kuljettajien määrien odotusarvoihin. Neljännessä menetelmässä automallien passiivista turvallisuutta arvioitiin ajosuoritteeseen suhteutetun loukkaantumisriskin avulla, josta voitiin arvioida myös auton aktiivista turvallisuutta. Näissä menetelmissä huomioitiin autosta riippumattomien ulkoisten riskitekijöiden (ks. luku 3.1) vaikutus loukkaantumismääriin tapauskohtaisesti laskettujen korjauskertoimien avulla.

Loukkaantuneiden määrien odotusarvojen laskentaan käytettyjen menetelmien lähtökohtana on oletamus, että kaikissa automalleissa loukkaantuu yhtä monta kuljettajaa käytettyyn mittariin suhteutettuna. Onnettomuusmääriin perustuvassa menetelmässä lähdetään liikkeelle kertomalla automallien kuljettajaryhmittäiset onnettomuusmäärät kuljettajaryhmien keskimääräisillä loukkaantumisriskeillä. Vakuutuskantamenetelmä lähtee liikkeelle oletamalla, että jokaisessa automallissa loukkaantuu yhtä monta kuljettajaa vakuutusvuotta kohden. Ajosuoritteeseen perustuvassa menetelmässä lähdetään liikkeelle todellisista loukkaantumismääristä ja korjauskertoimien avulla määritetään loukkaantuneiden laskennalliset odotusarvot.

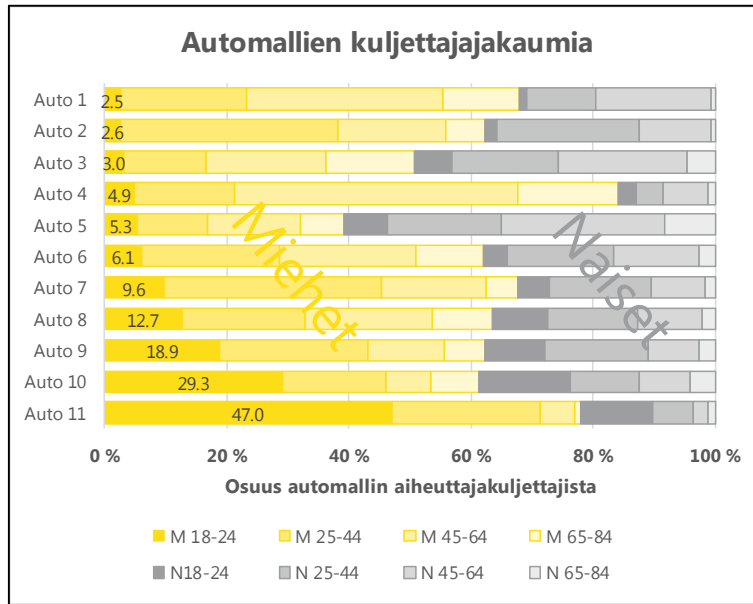
Kuljettajan loukkaantumisriskiin vaikuttavien automalleista riippumattomien ulkoisten riskitekijöiden vaikutusta ta-soitettiin automallikohtaisilla korjauskertoimilla, jotka perustuvat tutkimusaineistosta laskettuihin keskimääräisiin riskeihin. Esimerkiksi miesten laskennallinen loukkaantumisriski on pienempi kuin naisten, joten korjauskertoimet pienentävät miesten suosimilta autoilta odotettuja loukkaantumismääriä. Muita korjauskertoimilla tasoitettuja muuttujia ovat onnettomuustyyppit, ajosuoritteet, syyllisyysuhde ja nopeusrajoitus.

#### 3.1 Ulkoiset riskitekijät

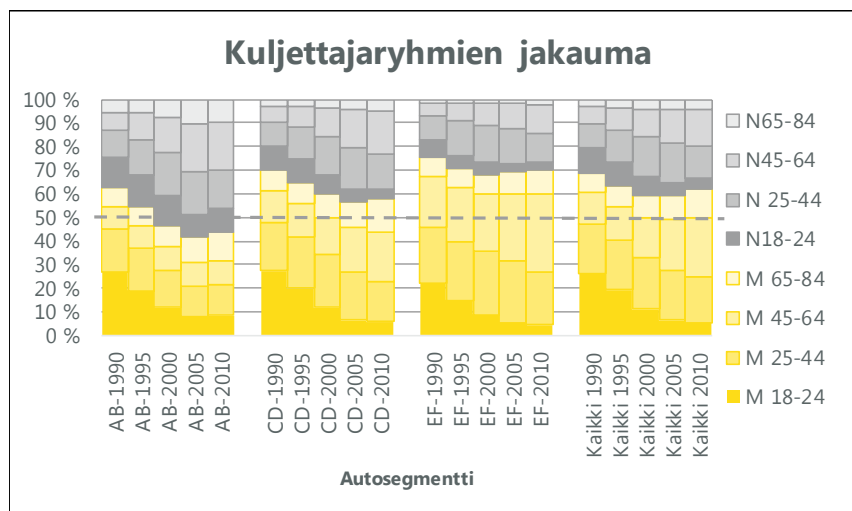
Automallit eroavat toisistaan kuljettajien, käyttömäärien ja käyttöympäristön suhteen. Nämä erot vaikuttavat esimerkiksi onnettomuusmääriin syyllisenä ja syyttömänä, onnettomuuksien vakavuuteen ja onnettomuustyyppi-kaumiin. Syyllisyysuhteen erot voivat vaikuttaa onnettomuuksien ja loukkaantumisten ilmoittamismääriin, koska korvauksista saatetaan sopia osapuolten kesken bonusmenetyksien välttämiseksi. Ihmisten erilainen loukkaantumis-herkkyys vaikuttaa automallien tilastolliseen loukkaantumisriskiin, esimerkiksi iäkkäiden suosimilta automalleilta voidaan odottaa korkeampaa loukkaantuneiden määrää onnettomuutta kohden. Nämä erot on huomioitava turvallisuustarkasteluissa.

Tutkimusaineiston automalleilta löytyy hyvin erilaisia kuljettajaryhmien jakaumia (Kuvio 6 ja

Liite 3). Useista yksittäisistä automalleista on nähtävissä kuljettajaryhmiin profiloitumista. Jotkin automallit ovat esimerkiksi nuorten mieskuljettajien suosimia, kun toisilla automalleilla on korkea naiskuljettajien osuus. Yleisemmin tarkasteltuna on havaittavissa esimerkiksi, että naisten osuus on korkein pienikokoisten autojen kuljettajista (Kuvio 7). Nämä kuljettajapopulaatioiden erot vaikuttavat autokohtaisiin vahinko- ja loukkaantumismääriin tilastoissa ja ne on huomioitava turvallisuusvertailuissa. Nuorten ja iäkkäiden kuljettajien käyttämiä autoja on tarkasteltu lähemmin luvussa 6.

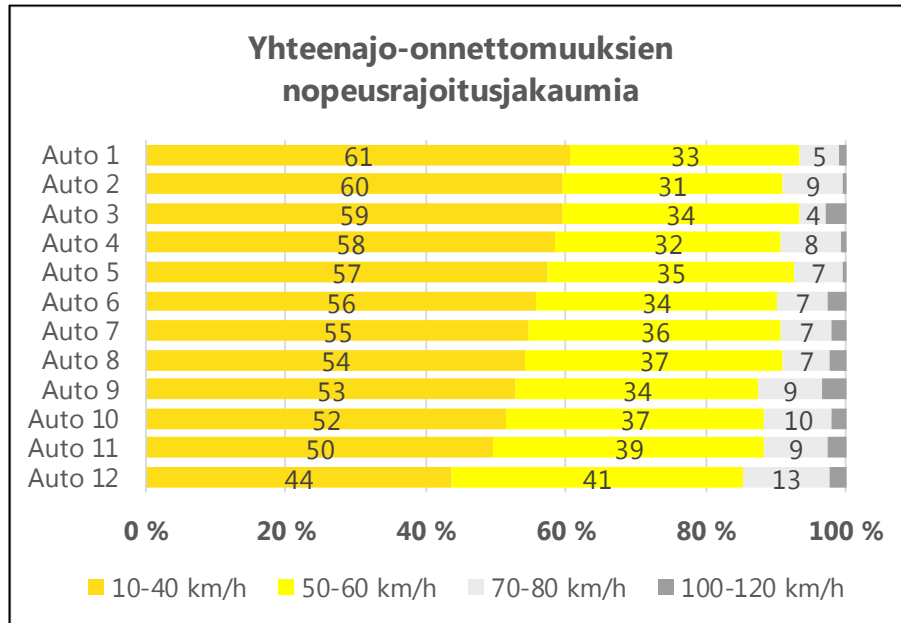


Kuvio 6. Esimerkkejä tutkimusaineiston automallien kuljettajajakaumista. Tarkastelussa yhteenajojen aiheuttajakuljettajat.

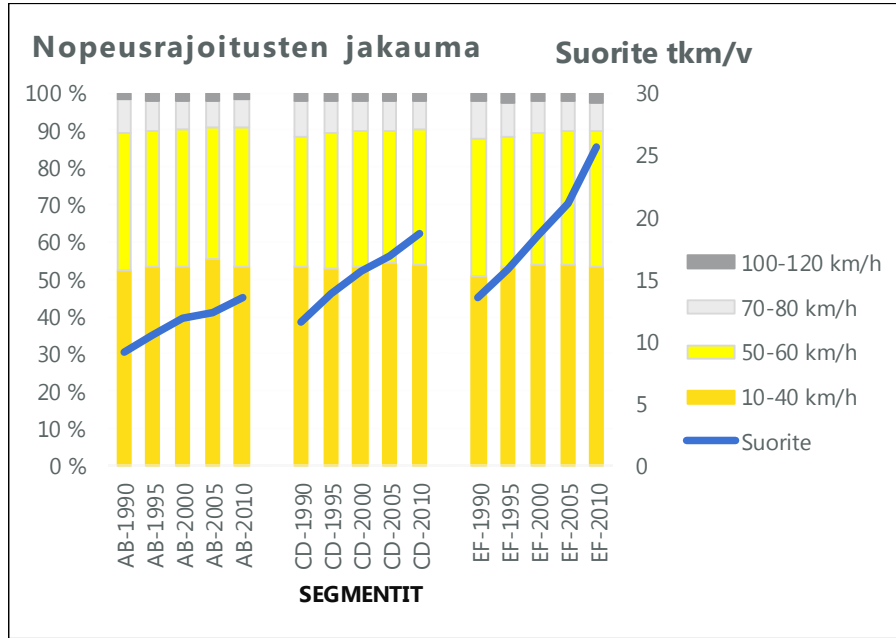


Kuvio 7. Autosegmenttikohtaiset yhteenajo-onnettomuuksien aiheuttajakuljettajien ikäjakaumat. Liikennevahingot vuosilta 2009–2014.

Yksittäiset automallit eroavat toisistaan onnettomuuspaikan nopeusrajoituksen suhteen, mikä ilmentää myös eroja autojen käyttötavoissa ja käyttöympäristössä (Kuvio 8). Matalimpien (10–40 km/h) nopeusrajoitusten osuus automallien onnettomuuksista on 44–61 prosenttia, mikä kuvastanee myös taajama-ajon erilaisia osuuksia automallien kokonaisajosuoritteessa. Nopeusrajoitusten autosegmenttikohtaisessa tarkastelussa nopeusrajoitusjakaumien erot ovat luonnollisesti tasaisempia, niissä yhteenajoista 50–55 % on tapahtunut 10–40 km/h nopeusrajoituksilla (Kuvio 9). Lisäksi segmenttikohtaisen tarkastelun perusteella voidaan todeta, että yhteenajo-onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumat ovat erikokoisten ja -ikäisten autojen kesken hyvin samanlaisia suurista ajosuorite-eroista huolimatta.



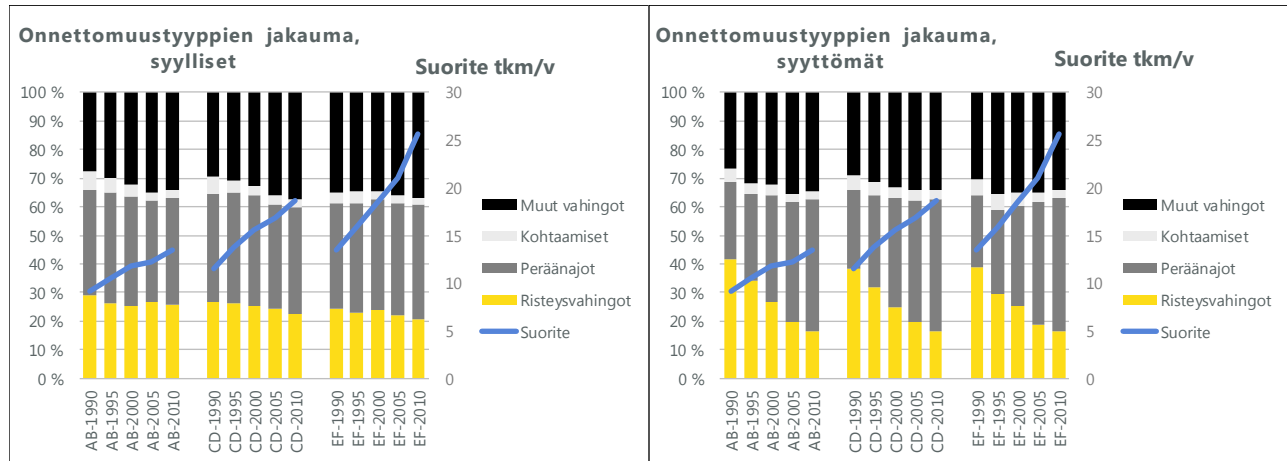
**Kuvio 8.** Esimerkkejä automallien yhteenajo-onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumista, kun automalli on ollut syyllisenä.



**Kuvio 9.** Yhteenajo-onnettomuuksien nopeusrajoitusjakauma sekä keskimääräinen vuosittainen ajosuorite segmentteittäin. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014.

Autojen onnettomuustyyppijakaumat ovat kokoluokkien välillä hyvin samanlaisia, joten ajosuoritteen kasvu ja auton sukupolvi ovat auton kokoa merkittävämpiä selittäjiä onnettomuustyyppijakauman muutokselle (Kuvio 10 ja Kuvio 11). Yhteenajoissa, joissa tarkasteltavat autot ovat olleet syyllisinä, ovat onnettomuustyyppien jakaumat olleet hyvin samanlaisia auton iästä ja kokoluokasta riippumatta, eikä ajosuoritteen kasvulla ja erilaisuudella ole ollut näkyvää vaikutusta jakaumiin. Sen sijaan yhteenajoissa, joissa tarkasteltavat autot ovat olleet syyttöminä, onnettomuustyyppien jakaumat muuttuvat suhteessa autojen ikään ja ajosuoritteen kasvuun. Peräänajo-onnettomuuksien ja risteys-onnettomuuksien osuudet muuttuvat sukupolvien välillä siten, että uudemmilla autoilla peräänajojen osuus kasvaa ja risteysonnettomuuksien osuus pienenee.

Erot eri-ikäisten autojen käyttöympäristöissä tulevat välillisesti esille segmenttikohtaisissa onnettomuustyyppijakaumissa. Risteysonnettomuudet ovat luonnollisesti yleisempiä taajamissa kuin maanteillä, koska taajamien risteystiheys on suurempi. Risteysonnettomuuksien osuuksien voidaan ajatella kuvastavan autojen taajama-ajon osuuden sekä autojen keskimääräisen käyttötavan muutosta auton iän muuttuessa. Onnettomuustyyppijakaumien perusteella voidaan myös arvella, kuinka ajosuoritteen muutokset kohdistuvat eri ajoympäristöihin. Esimerkiksi suurimpien autojen keskimääräinen ajosuorite muuttuu autojen vanhetessa suhteellisesti enemmän kuin pienten autojen suoritteet, mutta silti suurten autojen onnettomuustyyppien jakaumat muuttuvat samalla tavalla kuin pienemmillä autoilla. Voidaan siis olettaa hyvin karkealla tasolla, että taajama-ajon osuus samanikäisten autojen ajosuoritteesta on auton kokoluokasta riippumatta yhtä suuri.

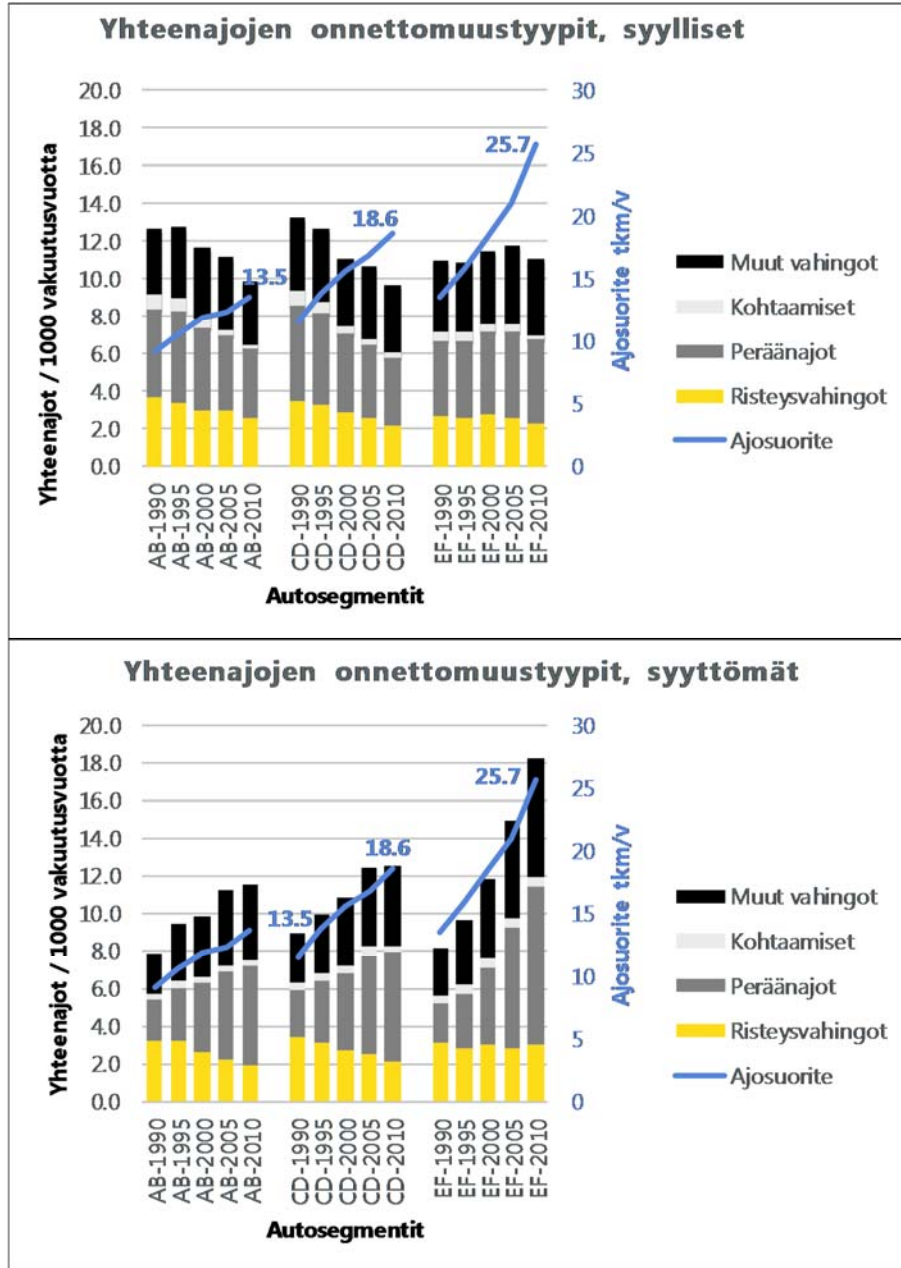


**Kuvio 10.** Yhteenajojen onnettomuustyyppijakauma sekä keskimääräinen vuosittainen ajosuorite segmenteittäin. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014.

Autokokoluokat eivät juuri eroa toisistaan syyllisenä ajettujen yhteenajo-onnettomuuksien määrien suhteen, kaikissa kokoluokissa yhteenajojen määrä on ollut noin 10–12 yhteenajoa tuhatta vakuutusvuotta kohden (Kuvio 11). Yksityiskohtaisempi tarkastelu osoittaa, että uusilla pienillä ja keskikokoisilla autoilla on ollut vakuutusvuosien määriin suhteutettuna vähemmän yhteenajoja syyllisenä kuin vastaavankokoisilla vanhemmilla autoilla. Suurimmilla autoilla ei ole nähtävissä vastaavaa muutosta, vaan eri-ikäisille suurille autoille on tapahtunut suhteessa vakuutusvuosiin suunnilleen yhtä paljon yhteenajoja syyllisenä, vaikka suurimpien autojen ajosuorite on muuttunut selvästi pienempiä autoja enemmän.

Ajosuoritteiden vaikutus näkyy selvästi syyttömien osapuolten yhteenajo-onnettomuuksien vakuutusvuosiin suhteutetuissa määrissä. Syyttömien yhteenajo-onnettomuuksien määrät seuraavat varsin tarkasti ajosuoritteiden muutosta ja kuviosta ilmenee, että uusien autojen ajosuoritteet ja onnettomuusmäärät ovat suurimmat. Onnettomuuksien kokonaismäärien erot ovat suurimmat suurten autojen sukupolvien välillä, joilla on myös muita kokoluokkia suuremmat ajosuorite-erot. Uusien ja vanhojen autojen välinen onnettomuusmäärien ero johtuu lähinnä peräänajo-onnettomuuksien määrän muutoksesta autosukupolvien välillä. Uusilla pienillä ja keskikokoisilla autoilla on ollut syyttömänä myös vähemmän risteysonnettomuuksia kuin vanhemmilla autoilla.

Syyttömien autojen yhteenajo-onnettomuuksien määrät havainnollistavat ns. 'tekevälle sattuu' ilmiötä eli sitä, kuinka autot ovat aina liikenteessä ollessaan alttiina onnettomuudelle. Syyllisenä yhteenajo-onnettomuuteen joutumisen alttiuteen vaikuttavat jossain määrin mm. kuljettajatyypit ja ajoasenteet, ajosuoritteiden mukana kertynyt ajokokemus ja auton tekniset apuvälineet. Esimerkiksi taajamanopeuksiin tarkoitettujen automaattijarrutusjärjestelmien on todettu vähentävän peräänajo-onnettomuuksia yli 40 % (esim. Cicchino, 2017). Sen sijaan syyttömänä yhteenajoon joutumista on vaikeampi ennaltaehkäistä kuljettajan tai auton toimesta, vaikka siihenkin voidaan toki vaikuttaa mm. helposti ennakoitavalla ajotavalla.



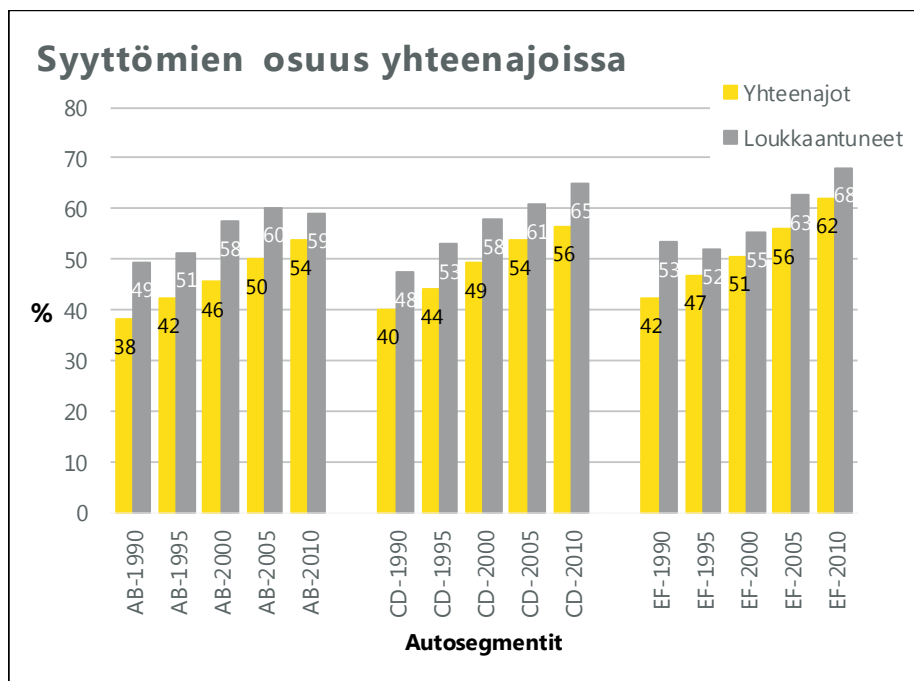
**Kuvio 11.** Yhteenajo-onnettomuuksien määrät onnettomuustyypeittäin autosegmenttien vakuutusvuosien määriin suhteutettuina. Onnettomuusaineisto vuosilta 2009–2014.

Automallit eroavat toisistaan yhteenajojen osallisuuden suhteen eli sen mukaan, kuinka monessa yhteenajossa kai-kista yhteenajoista automalli on ollut syyllisenä tai syyttömänä. Vanhemmat autot ovat tyypillisesti olleet yhteen-ajoissa useammin syyllisenä kuin syyttömänä (Kuvio 12). Erot yhteenajojen osallisuudessa ovat autojen kokoluok- kien välillä pieniä, auton ikä on osallisuudelle merkittävämpi selittäjä kuin auton koko. Auton kokoluokan ja käyt- töönottovuoden yhteisvaikutus näkyy kuitenkin siinä, että pienimmillä autoilla syyllisyysuhde on tasapainossa (50 %) toiseksi uusimman sukupolven kohdalla, kun suuremmilla kokoluokilla tasapaino saavutetaan jo edellisessä su- kupolvessa.



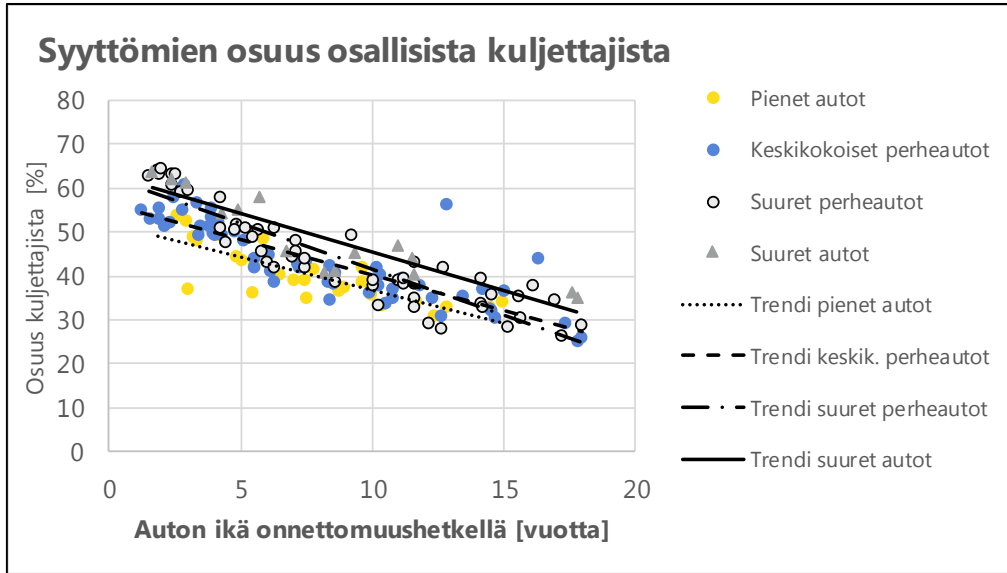
Tähän tutkimusaineistossa esiintyvään vinoutumaan vaikuttanevat eri-ikäisten autojen erilaiset kuljettajaryhmät ja käyttötarkoitukset. Yhtenä selittäjänä voi myös olla lievimpien onnettomuuksien ilmoittamatta jättäminen. Osapuolet saattavat sopia vahingonkorvauksista keskenään, jolloin ne eivät näy vakuutusyhtiöiden tiedoissa. Toisaalta uusimpien automallien korjauskustannukset ovat todennäköisesti korkeat ja niiden pienetkin peltivauriot maksetaan todennäköisemmin vakuutuksesta. On myös huomioitava, että osasta uusimpia autoja löytyy edistyneitä kuljettajaa avustavia järjestelmiä, kuten automaattinen hätäjarrutus, jotka vähentävät uusien autojen riskiä joutua onnettomuuteen niin syyllisenä kuin syyttömänä.

Eri-ikäisten autojen syyllisyysuhteen erot ilmenevät myös loukkaantuneiden kuljettajien tarkastelussa. Erona onnettomuustarkasteluun on se, että loukkaantuneiden syyttömien ja syyllisten kuljettajien osuudet ovat tasapainossa vasta yli 10-vuotiailla autoilla eli paljon myöhemmin kuin onnettomuuksissa. Loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien pitäisi tulla kattavammin vakuutusyhtiöiden tietoon kuin pelkkien peltikolareiden, joten loukkaantuneiden tarkastelu vahvistaa vinoutuman olemassa olon. Pienen epävarmuusmahdollisuuden aiheuttaa vielä se, että loukkaantumisista valtaosa on varsin lieviä, joten niitäkin saattaa jäädä varsinkin syyllisiltä osapuolilta ilmoittamatta.

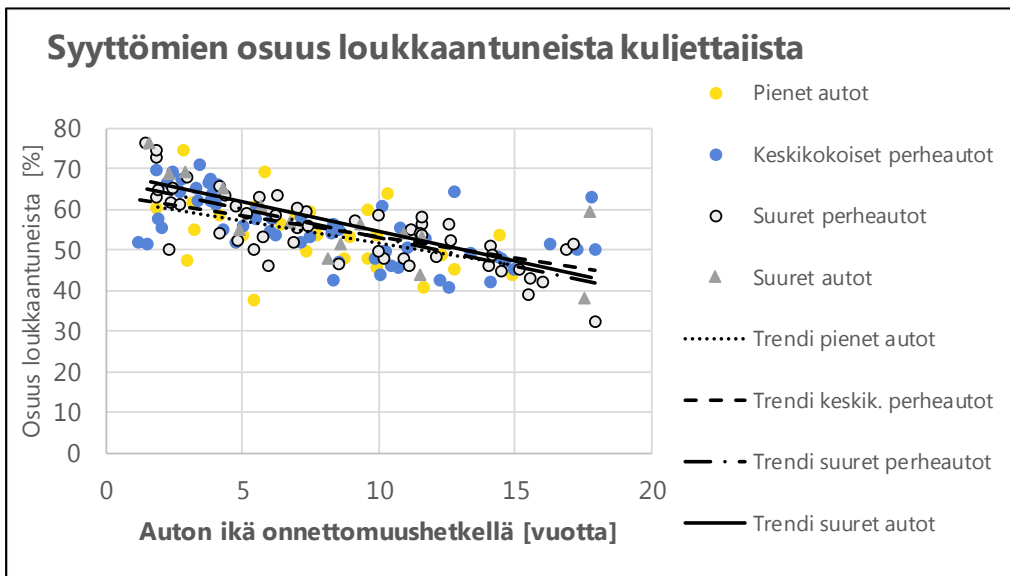


**Kuvio 12.** Syyllisten osuudet yhteenajo-onnettomuuksien kuljettajista (yhteenajot) ja loukkaantuneista kuljettajista eri autosegmenteissä.

Autojen kokoluokat eroavat yhteenajoihin osallisuudessa toisistaan siten, että suuremmat autot ovat olleet yhteenajoissa useammin syyttömänä kuin pienet autot (Kuvio 13). Uusilla pienimmän kokoluokan autoilla syyttömien ja syyllisten osuudet ovat parhaimmillaan olleet yhtä suuret ja vanhemmat autot ovat olleet useammin syyllisenä. Suuremmat uudet autot ovat sitä vastoin olleet selvästi useammin syyttömänä kuin syyllisenä yhteenajossa. Kokoluokkien väliset erot säilyvät myös vanhemmilla autoilla. Kokoluokkien väliset erot syyllisyysuhteessa tulevat esiin myös loukkaantuneita kuljettajia tarkastellessa (Kuvio 14), mutta erot eivät ole läheskään yhtä selkeät kuin kaikkia osallisia kuljettajia tarkasteltaessa.

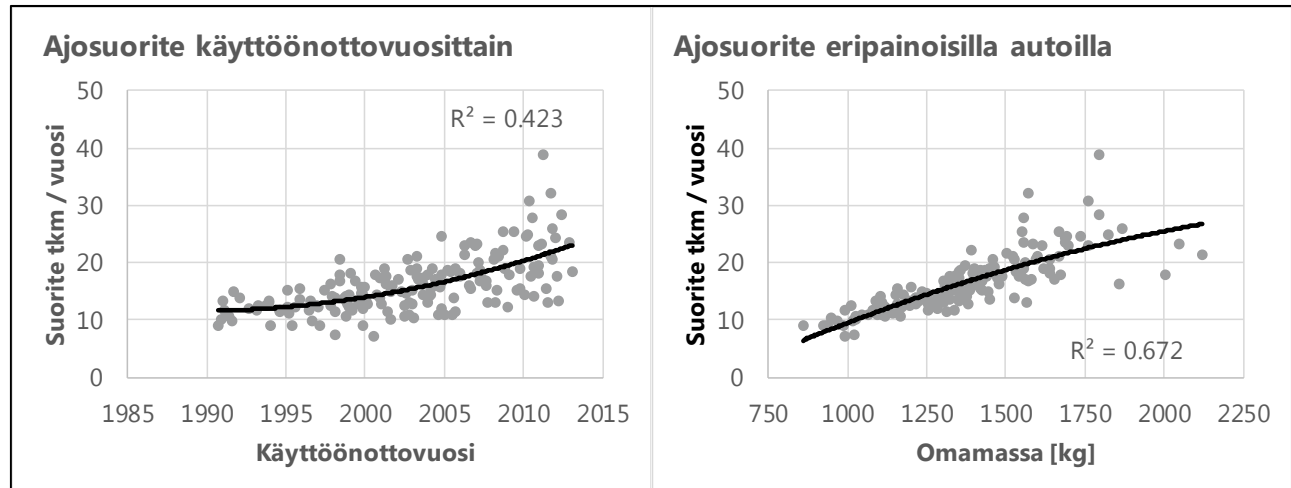


Kuvio 13. Syyttömien osuus yhteenajoihin osallisista kuljettajista eri-ikäisillä ja -kokoisilla autoilla.



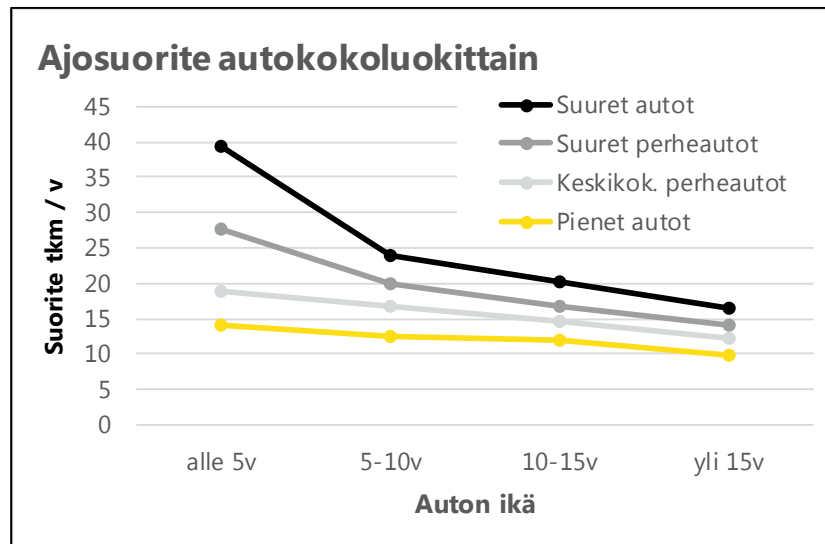
Kuvio 14. Syyttömien osuus yhteenajoihin osallisista loukkaantuneista kuljettajista eri-ikäisillä ja -kokoisilla autoilla.

Uusilla tai painavammilla autoilla ajetaan keskimäärin enemmän kuin vanhoilla tai kevyemmällä autoilla. Aivan uusimmilla autoilla keskimääräinen vuosisuorite on lähes 25 000 km/v, kun vanhimmilla malleilla (90-luku) autojen vuosisuoritteet jäävät noin 10 000 km/v tasolle (Kuvio 15). Vastaavasti 1000-kiloisilla autoilla ajetaan keskimäärin 10 000 kilometriä vuodessa, kun 1500-kiloisten autojen keskimääräinen vuosisuorite on noin 20 000 kilometriä. Tarkastelujaksolta 2012–2014 lasketut automallien vuosisuoritteet on sijoitettu kuvioissa keskimääräisiä käyttöönotto- vuosiä vastaavien massakeskiarvojen kohdille. Koko havaintoaineiston keskimääräinen vuosisuorite on 16 210 km/v. On huomioitava, että suoritteissa on suuria automalli- ja autokohtaisia eroja, jotka johtuvat mm. auton koosta, käyttövoimasta ja käyttöalueesta. Lisäksi uusimpien autojen suoritetiedon tarkkuutta heikentää se, että säännölliset vuosikatsastukset alkavat vasta kolmevuotiailla autoilla. Havaintojen hajonta on suurinta uusimmilla autoilla johtuen vuotuisen ajosuoritteen suurista eroista autokokoluokkien välillä.



**Kuvio 15.** Vuosisuoritteen ja keskimääräisen mallivuoden yhteys eri automalleilla. Ajosuoritteiden keskiarvot vuosilta 2012–2014.

Suurten automallien suorite putoaa autojen ikääntyessä lähes 40 000 km/v tasosta varsin nopeasti tasoon 25 000 km/v (Kuvio 16). Muiden kokoluokkien suoritteet laskevat paljon lineaarisemmin. Kokoluokkien väliset erot keskimääräisessä ajosuoritteessa tasoittuvat autojen iän kasvaessa, suurimpien autojen suorite on kuitenkin koko ajan vähintään 50 % pienten autojen suoritetta korkeampi. Suurten autojen ajosuoritteen voimakkaan pienentymisen todennäköinen syy on hyvin suuren suoritteen omaavien autojen yliedustus alle kolmevuotiaissa autoissa.



**Kuvio 16.** Autojen suoritteen muutos kokoluokittain.

Tutkimuksessa käsiteltiin lisäksi yhteenajojen osapuolien massaeron vaikutusta kuljettajan loukkaantumisriskiin ja raportin tuloksia verrattiin autojen ympäristöystävällisyyteen autojen CO<sub>2</sub>-päästötietojen avulla. Automallien aktiivisen turvallisuuden kehittymistä arvioitiin suhteuttamalla vahinkomääriä ajosuoritteeseen. Lisäksi raportissa esitetään laskelmia autokannan muutoksista yhteenajo-onnettomuuksissa loukkaantuneiden määriin.

## 3.2 Automallien sisäinen turvallisuus, aggressiivisuus ja kokonaisvammauttavuus

### 3.2.1 Absoluuttiset loukkaantumiskit

Toteutunut loukkaantumiskit laskettiin kaavojen 1–4 mukaisesti tarkasteltavien automallien kuljettajille ( $R_{SIS}$ ), tarkasteltavien automallien vastapuolena olleiden autojen kuljettajille ( $R_{AGG}$ ) sekä tarkasteltavan automallin ja sen vastapuolen kuljettajille yhteensä ( $R_{TOT}$ ). Lisäksi laskettiin koko tutkimusaineistoon perustuva kuljettajan keskimääräinen loukkaantumiskit ( $R_{TOT}$ ). Laskenta perustuu todellisiin havaintomääriin eikä automallikohtaisia eroja esim. kuljettajapopulaatioissa ole huomioitu.

Automallin kuljettajalleen tarjoamaa suojavaikutusta arvioitiin myös suhteellisen loukkaantumiskitin avulla. Suhteelliset loukkaantumiskit eli RR-arvot (relative risk) laskettiin kaavan 5 mukaisesti.

Riskiluvut laskettiin kaavojen 6 ja 7 mukaisesti myös onnettomuustyyppikohtaisesti ja kuljettajaryhmittäin, mikäli onnettomuuksien lukumäärä onnettomuustyyppiä kohti oli vähintään 150. Loukkaantumiskitiä tarkasteltiin myös autojen omamassan ja käyttöönottoavuoden suhteessa.

**Loukkaantumiskit [loukk. kulj./100 osallista ajon.] tarkasteltavassa automallissa i:**

Automallikohtaiset tulokset Liite 7.

$$R_{SIS} = \frac{I_i}{A_i} * 100$$

Kaava 1

,missä

$I_i$  tarkasteltavassa automallissa  $i$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$A_i$  tarkasteltavan automallin  $i$  onnettomuusmäärä yhteensä

**Loukkaantumiskit [loukk. kulj./100 onn.] yhteenajoissa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa:**

Automallikohtaiset tulokset Liite 8.

$$R_{AGG} = \frac{I_{vp}}{A_i} * 100$$

Kaava 2

,missä

$I_{vp}$  tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa  $vp$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$A_i$  tarkasteltavan automallin  $i$  onnettomuusmäärä yhteensä

Loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 onn.] tarkasteltavassa automallissa  $i$  ja sen vastapuolena olleissa autoissa  $vp$  yhteensä:

Automallikohtaiset tulokset Liite 9.

$$R_{KOK} = \frac{(I_i + I_{vp})}{A_i} * 100$$

Kaava 3

,missä

$I_i$  tarkasteltavassa automallissa  $i$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$I_{vp}$  tarkasteltavan automallin  $i$  vastapuolena olleissa autoissa  $vp$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$A_i$  tarkasteltavan automallin  $i$  onnettomuusmäärä yhteensä

Kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.] koko tutkimusaineistossa

$$R_{TOT} = \frac{I}{A} * 100$$

Kaava 4

,missä

$I$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$A$  autojen lukumäärä yhteensä

Suhteellinen loukkaantumisriski tarkasteltavassa automallissa  $i$ . Jos yhteenajojen vastapuolissa on loukkaantunut yhtä monta kuljettajaa, kuin tarkasteltavassa automallissa eli  $I_i = I_{vp}$ , niin  $RR = 0,5$ .

Automallikohtaiset tulokset Liite 10.

$$RR = \frac{I_i}{I_i + I_{vp}}$$

Kaava 5

,missä

$I_i$  tarkasteltavassa automallissa  $i$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$I_{vp}$  tarkasteltavan automallin  $i$  vastapuolena olleissa autoissa  $vp$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä.

Kuljettajien ikä- ja sukupuoliryhmien  $w$  keskimääräiset loukkaantumisriskit [loukk. kulj./100 osallista ajon.]

$$R_w = \frac{I_w}{A_w} * 100$$

Kaava 6

,missä

$A_w$  kuljettajaryhmän  $w$  kokonaisonnettomuusmäärä = kuljettamien autojen määrä

$I_w$  loukkaantuneiden kokonaismäärä kuljettajaryhmässä  $w$

Onnettomuustyyppikohtainen keskimääräinen loukkaantumiseriski [loukk. kulj./100 onn.]

$$R_{Oty} = \frac{I_{Oty}}{A_{Oty}} * 100$$

Kaava 7

,missä

$A_{Oty}$  onnettomuusmäärä onnettomuustyyppissä  $Oty$

$I_{Oty}$  loukkaantuneiden määrä onnettomuustyyppissä  $Oty$

### 3.3 Loukkaantumiseriskit onnettomuusmääriin perustuvien odotusarvojen avulla

Menetelmässä on lähtökohtana eri-ikäisten ja mies- ja naiskuljettajien keskimääräiset loukkaantumiseriskit. Ensimmäisen vaiheen laskennalliset odotusarvot loukkaantuneiden kuljettajien määrille laskettiin kertomalla kuljettajaryhmittäisiä loukkaantumiseriskejä kuljettajaryhmien vahinkomäärillä. Lopulliset odotusarvot muodostettiin ensimmäisen vaiheen odotusarvojen ja korjauskertoimien tulona. Lopuksi automalleissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisia määriä verrattiin loukkaantumismäärien laskennallisiin odotusarvoihin.

Korjauskertoimilla pyrittiin minimoimaan automallista riippumattomia riskitekijöitä. On tärkeää valita korjauskertoimiksi tekijät, jotka todella korjaavat automallista riippumattomien ulkoisten tekijöiden vaikutusta loukkaantumismääriin. Lisäksi on huolehdittava, että useammilla korjauskertoimilla ei korjata samaa riskitekijää useampaan kertaan.

**Kuljettajan ikä ja sukupuoli** vaikuttavat kuljettajan loukkaantumiserisktiin. Tämän vuoksi tutkimusaineiston kuljettajat ryhmiteltiin iän ja sukupuolen perusteella. Kuljettajaryhmän lisäksi merkittävimpiä loukkaantumiserisktiin vaikuttavia tekijöitä ovat **auton nopeus onnettomuushetkellä** sekä **onnettomuustyyppi**. Onnettomuuspaikan nopeusrajoituksena käytettiin onnettomuustietoihin eri osapuolille kirjatusta nopeusrajoituksista suurempaa. Lisäksi kuljettajan osallisuudella, joko **syllisenä** tai **syöttömänä**, on aiempien tutkimusten perusteella havaittu olevan selvä yhteys loukkaantumiserisktiin.

#### 3.3.1 Kuljettajätietojen laskennallinen täydentäminen

Vahinkotilastoihin on kirjattu onnettomuuksien syyttöminä osapuolina olleiden kuljettajien ikä- ja sukupuoliedot *vain loukkaantuneiden kuljettajien osalta*. Tämän vuoksi syyttömänä onnettomuuteen joutuneiden (ja loukkaantumatta selvinneiden) kuljettajien automallikohtaiset ikä- ja sukupuolijakaumat onnettomuustyypeittäin jouduttiin arvioimaan. Arviointi suoritettiin kaavan 8 mukaisella menetelmällä, joka perustuu tutkittavien automallien jakaumaan onnettomuuksien syllisenä ja syyttöminä osapuolina. Menetelmällä arvioitujen kuljettajien määriin perustuvat jakaumat on esitetty liitteissä (Liite 4).

Tutkimusaineistossa on muita kuljettajia, joiden ikää ei tiedetä. Heidät jaettiin sukupuolittain eri ikäryhmiin kunkin automallin kuljettajaryhmien keskinäisten osuuksien suhteessa.

Kuljettajista muodostettiin kahdeksaan ryhmää (kaavoissa kuljettajaryhmittäinen tarkastelu osoitetaan alaindeksillä w):

Miehet / naiset 18–24v, 25–44v, 45–64v, ja 65–84v.

$$A_{i,w,STÖN,lask} = A_{i,STÖN} * \frac{A_{i,w,SYYL} * (I_{w,k,STÖN}/I_{w,k,SYYL})}{\sum_{w=1}^8 A_{i,w,SYYL} * (I_{w,k,STÖN}/I_{w,k,SYYL})}$$

Kaava 8

,missä

$A_{i,w,STÖN,lask}$  tarkasteltavan automallin  $i$  kuljettajaryhmän  $w$  laskennallinen onnettomuusmäärä syyttömänä osapuolena

$A_{i,STÖN}$  tarkasteltavan automallin  $i$  onnettomuusmäärä syyttömänä osapuolena

$A_{i,w,SYYL}$  tarkasteltavan automallin  $i$  kuljettajaryhmän  $w$  onnettomuusmäärä syyllisenä osapuolena

$I_{w,k,STÖN}$  syyttömänä osapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrä kuljettajaryhmässä  $w$  ja autoluokassa  $k$ , joka on tutkittavan automallin  $i$  edustama autoluokka

$I_{w,k,SYYL}$  syyllisenä osapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrä kuljettajaryhmässä  $w$  ja autoluokassa  $k$ , joka on tutkittavan automallin  $i$  edustama autoluokka

Kaavassa autoluokka  $k$  tarkoittaa sitä autojen koko- ja ikäluokkaa, jota kulloinenkin tarkasteltava automalli edustaa. Autoluokka määräytyi auton myyntivuoden (**90-luku, 00–04, 05–09 ja 2010-**) sekä kokoluokan (suuri auto E+F, suuri perheauto D, keskikokoinen perheauto C ja pieni auto A+B) perusteella (**Liite 1**). Automallin myyntivuotena käytettiin mallin käyttöönottovuosien keskiarvoa. Kokoluokka puolestaan perustui mm. autovalmistajien ilmoittamaan luokitteluun sekä internetissä saatavilla oleviin tietolähteisiin.

### 3.3.2 Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot

Automallien sisäistä turvallisuutta arvioitiin tarkastelemalla loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhdetta. Menetelmän ensimmäisessä vaiheessa automalleille laskettiin onnettomuustyyppikohtaiset loukkaantuneiden kuljettajien määrien odotusarvot. Odotusarvot perustuivat eri kuljettajaryhmien w keskimääräisen loukkaantumisriskin ja tarkasteltavien automallien kuljettajaryhmäkohtaisten vahinkomäärien tuloon kaavan 9 mukaisesti.

$$I_{i,od1} = \sum_{w=1}^8 \left( \frac{R_w * A_{i,w}}{100} \right) = \sum_{w=1}^8 \left( \frac{I_w * A_{i,w}}{A_w} \right)$$

Kaava 9

,missä

$I_{i,od1}$  tarkasteltavassa automallissa  $i$  loukkaantuneiden kuljettajien määrän ensimmäisen vaiheen odotusarvo

$A_w$  kuljettajaryhmän  $w$  kokonaisionnettomuusmäärä

$A_{i,w}$  kuljettajaryhmän  $w$  onnettomuusmäärä automallilla  $i$ .

$I_w$  loukkaantuneiden kokonaismäärä kuljettajaryhmässä  $w$

$R_w$  kuljettajaryhmän  $w$  keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]

Automalleissa loukkaantuneiden kuljettajien määrien lopulliset odotusarvot saatiin korjaamalla ensimmäisen vaiheen odotusarvoja kaavojen 19–22 mukaisilla korjauskertoimilla, jotka ottavat huomioon onnettomuuspaikan nopeusrajoituksen (10–40 km/h, 50–60 km/h, 70–90 km/h sekä 100–120 km/h), syyllisenä tai syyttömänä osapuolena olemisen sekä onnettomuustyyppin (kohtaamis-, peräänajo-, risteysonnettomuus sekä muut onnettomuudet). Kukin korjauskerroin suhteutettiin lopuksi koko aineiston keskiarvoon, jolloin kaikkien automallien korjauskertoimien keskiarvoksi saatiin 1,00.

Korjauskertoimet  $K_{Nop}$ ,  $K_{Osall}$  ja  $K_{Oty}$  laskettiin tarkasteltaville automalleille kaikki onnettomuustyytit sisältävästä aineistosta. Nopeuden ja osallisuuden korjauskertoimet laskettiin myös onnettomuustyyteittäin. (ks. Liite 16 ja Liite 17).

Lopulliset odotusarvot loukkaantuneiden määrille laskettiin kaavan 10 mukaisesti. Odotusarvot laskettiin sekä kokonai-sonnettomuusmäärälle että onnettomuustyyteittäin. Onnettomuustyyppikohtaiset odotusarvot laskettiin vain, jos automallin vahinkomäärä oli suurempi kuin 20 tai loukkaantuneiden kuljettajien määrä oli suurempi kuin 10. Lopputuloksena laskettiin automalleittain loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ja odotusarvon välinen suhdeluku (



Liite 12).

$$I_{i,od} = I_{i,od1} * K_{Nop} * K_{Osall,i} * K_{Oty}$$

Kaava 10

,missä

$i_{od}$	tarkasteltavassa automallissa $i$ loukkaantuneiden kuljettajien määrän lopullinen odotusarvo
$i_{od1}$	tarkasteltavassa automallissa $i$ loukkaantuneiden kuljettajien määrän ensimmäisen vaiheen odotusarvo
$K_{Nop}$	korjauskerron, joka perustuu onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumaan.
$K_{Osall,i}$	korjauskerron, joka perustuu tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena
$K_{Oty}$	korjauskerron, joka perustuu onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan (onnettomuustyyppikohtaisessa tarkastelussa $K_{Oty} = 1,00$ )

Automallikohtaisista loukkaantuneiden kuljettajien määrien odotusarvoista pyrittiin siis eliminoimaan autosta riippumattomat riskivaikutukset, jotka johtuvat:

- kuljettajakunnan ikä- tai sukupuolijakaumasta,
- onnettomuuksien jakautumisesta eri nopeusrajoituksille
- kuljettajan (automallin) osallisuudesta syyllisenä tai syyttömänä osapuolena
- onnettomuuksien jakautumisesta eri onnettomuustyyppihin (kohtaamis-, peräänajo-, risteämis- sekä muut onnettomuudet)

Korjauskertoimet kasvattivat loukkaantuneiden kuljettajien odotusarvoa, jos:

- automallin onnettomuuteen joutuneista kuljettajista keskimääräistä useampi kuului loukkaantumisriskiltään korkeaan kuljettajaryhmään
- automallin onnettomuuksista keskimääräistä useampi sattui korkeilla nopeusrajoituksilla
- automalli oli onnettomuudessa keskimääräistä useammin syyttömänä osapuolena
- automallin onnettomuuksista keskimääräistä useampi oli loukkaantumisriskiltään korkeaa onnettomuustyyppiä

### 3.3.3 Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot

Automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrien odotusarvojen laskeminen perustui vastaavaan menetelmään kuin omassa autossa loukkaantuneiden kohdalla. Ensimmäisessä vaiheessa automallikohtaiset odotusarvot laskettiin kuljettajaryhmittäisten loukkaantumisriskien ja vastapuolena olleiden autojen kuljettajaryhmittäisten vahinkomäärien perusteella (Kaava 11).

$$J_{od1} = \sum_{w=1}^8 \left( \frac{R_w * A_{vp,w}}{100} \right) = \sum_{w=1}^8 \left( \frac{I_w * A_{vp,w}}{A_w} \right)$$

Kaava 11

,missä

$J_{od1}$	tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän ensimmäisen vaiheen odotusarvo
$A_w$	onnettomuuksien kokonaismäärä kuljettajaryhmässä $w$
$A_{vp,w}$	tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen kuljettajaryhmän $w$ onnettomuusmäärä.
$I_w$	loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärä kuljettajaryhmässä $w$
$R_w$	kuljettajaryhmän $w$ keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]

Lopulliset odotusarvot vastapuolella loukkaantuneiden kuljettajien määrille saatiin korjaamalla menetelmän ensimmäisen vaiheen arvoja korjauskertoimilla (Kaava 12), jotka huomioivat automallikohtaiset jakaumat onnettomuuksien nopeusrajoituksessa, syyllisenä ja syyttömänä osapuolena olemisessa sekä onnettomuustyyppissä.

Tarkasteltavan automallin yhteenajoissa vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrien korjauskertoimet olivat **nopeusrajoituksen ja onnettomuustyyppin** osalta samat kuin tarkasteltavilla automalleilla. Ne laskettiin kaavojen 19 ja 22 avulla. Syyllisenä ja syyttömänä osapuolena olemisten osalta korjauskertoimet määritettiin kaavan 21 mukaisesti. Kukin korjauskerroin suhteutettiin lopuksi koko aineiston keskiarvoon siten, että kaikkien automallien korjauskertoimien keskiarvoksi saatiin 1,00. Automallikohtaiset tulokset vastapuolella loukkaantuneiden kuljettajien määristä (Liite 13).

$$J_{od} = J_{od1} * K_{Nop} * K_{Osall,vp} * K_{Oty}$$

Kaava 12

,missä

$J_{od}$	lopullinen tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvo
$J_{od1}$	tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän ensimmäisen vaiheen odotusarvo
$K_{Nop}$	korjauskerroin, joka perustuu onnettomuuksien nopeusrajoitusjakamaan.
$K_{Osall,vp}$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena.
$K_{Oty}$	korjauskerroin, joka perustuu onnettomuuksien onnettomuustyyppijakamaan (onnettomuustyyppitehtävissä tarkasteluissa $K_{Oty} = 1,00$ )

### 3.4 Loukkaantumisriskit vakuutuskantaan perustuvien odotusarvojen avulla

Vakuutuskantaan perustuvassa menetelmä perustuu siihen oletukseen, että jokaisen automallin kuljettajilla on yhtä suuri loukkaantumisriski vakuutusvuotta kohden. Loukkaantuneiden kuljettajien ensimmäisen vaiheen odotusarvot saadaan kertomalla loukkaantumisriski automallikohtaisilla vakuutusvuosien määrillä. Vakuutusvuodet perustuvat yhteenlaskettuun liikennevakuutuksen voimassaoloaikaan ja se kuvaa auton liikenteessä olemista paremmin kuin rekisteröityjen autojen määrään perustuvat autokantatiedot. Lopulliset loukkaantuneiden kuljettajien odotusarvot saatiin kertomalla ensimmäisen vaiheen odotusarvoja korjauskertoimilla, jotka huomioivat automallikohtaisia eroja kuljettajapopulaatioissa, onnettomuustyypeissä, nopeusrajoituksissa sekä ajosuoritteissa. Sillä tavalla pyritään ehkäisemään autojen vahinkoaineistossa esiintyvien vinoutumien vaikutusta. Vakuutuskantamenetelmän tulokset automalleittain (Liite 15).

### 3.4.1 Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot

Tässä menetelmässä loukkaantumiset johdetaan automallien vuosittaisten vakuutusvuosikertymien ja vakuutusvuotta kohden laskettujen loukkaantumisriskien perusteella. Ensimmäisen vaiheen loukkaantuneiden kuljettajien määrien odotusarvot laskettiin erikseen syyllisille ja syyttömille osapuolille kaavojen 13 ja 14 mukaisesti.

$$I_{i,SYYL,Od1} = \sum_{y=1}^{10} (I_{V,y,SYYL} * V_{i,y}) = \sum_{y=1}^{10} \left( \frac{I_{y,SYYL}}{V_y} * V_{i,y} \right)$$

Kaava 13

,missä

$I_{i,SYYL,Od1}$	ensimmäisen vaiheen odotusarvo tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneille syyllisille kuljettajille [loukk. kulj.]
$I_{y,SYYL}$	loukkaantuneiden syyllisten kuljettajien määrä tarkasteluvuonna y
$I_{V,y,SYYL}$	loukkaantuneiden syyllisten kuljettajien määrä vakuutusvuotta kohden tarkasteluvuonna y [loukk.kulj. / vakuutusvuotta]
$V_y$	vakuutusvuosien yhteismäärä tarkasteluvuonna y [vakuutusvuotta]
$V_{i,y}$	tarkasteltavan mallin vakuutusvuosien yhteismäärä tarkasteluvuonna y [vakuutusvuotta]

$$I_{i,STÖN,Od1} = \sum_{y=1}^{10} (I_{V,y,STÖN} * V_y) = \sum_{y=1}^{10} \left( \frac{I_{y,STÖN}}{V_y} * V_{i,y} \right)$$

Kaava 14

,missä

$I_{i,STÖN,Od1}$	ensimmäisen vaiheen odotusarvo tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneille syyttömille kuljettajille [loukk. kulj.]
$I_{y,STÖN}$	tarkasteltavassa automallissa onnettomuuksien syyttöminä osapuolina loukkaantuneiden kuljettajien määrä tarkasteluvuonna y
$I_{V,y,STÖN}$	loukkaantuneiden syyttömien kuljettajien määrä vakuutusvuotta kohden tarkasteluvuonna y [loukk.kulj./ vakuutusvuotta]
$V_{i,y}$	tarkasteltavan mallin vakuutusvuosien yhteismäärä vuonna y [vakuutusvuotta]
$V_y$	vakuutusvuosien yhteismäärä vuonna y [vakuutusvuotta]

Lopullinen loukkaantumisten odotusarvo laskettiin kaavan 15 mukaisesti, jossa vakuutusvuosista johdetut loukkaantumisten odotusarvot kerrottiin korjauskertoimilla, jotka huomioivat:

- syyttömien ja syyllisten kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat
- vahinkojen onnettomuustyyppijakaumat (kohtaamis-, peräänajo-, risteämis- sekä muut onnettomuudet) erikseen syyllisenä ja syyttömänä osapuolena
- vahinkojen nopeusrajoitusjakauman erikseen syyllisenä ja syyttömänä osapuolena sekä
- automallin keskimääräisen vuosisuoritteiden, jonka perusteella arvioidaan myös taajaman ja maantieajon määrän osuutta ja riskejä

$$I_{i,od} = \left( \begin{array}{l} I_{i,SYYL,Od1} * K_{i,w,SYYL} * K_{i,Oty,SYYL} * K_{i,Nop,SYYL} \\ + I_{i,STÖN,Od1} * K_{i,w,STÖN} * K_{i,Oty,STÖN} * K_{i,Nop,STÖN} \end{array} \right) * K_S$$

Kaava 15

,missä

- $I_{i,STÖN,Od1}$  ensimmäisen vaiheen odotusarvo tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneille onnettomuuteen syyttömänä vastapuolena joutuneille kuljettajille [loukk. kulj.]
- $I_{i,SYYL,Od1}$  ensimmäisen vaiheen odotusarvo tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneille onnettomuuden aiheuttaneille kuljettajille [loukk. kulj.]
- $K_{i,Nop,STÖN}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri nopeusrajoituksille, kun kuljettaja on ollut *syytön*
- $K_{i,Nop,SYYL}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri nopeusrajoituksille, kun kuljettaja on ollut *syyllinen*
- $K_{i,Oty,STÖN}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin *i* onnettomuuksien jakautumiseen eri onnettomuustyyppisiin, kun kuljettaja on ollut *syytön*
- $K_{i,Oty,SYYL}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin *i* onnettomuuksien jakautumiseen eri onnettomuustyyppisiin, kun kuljettaja on ollut *syyllinen*
- $K_S$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin keskimääräiseen vuosisuoritukseen
- $K_{i,w,STÖN}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri kuljettajaryhmille, kun kuljettaja on ollut *syytön*
- $K_{i,w,SYYL}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri kuljettajaryhmille, kun kuljettaja on ollut *syyllinen*

### 3.4.2 Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot

Vakuutuskantamenetelmällä laskettiin odotusarvot myös automallien vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien määrille ja siten voitiin laskea automallien kokonaisvammauttavuus. Vastapuolella loukkaantuneiden kuljettajien ensimmäisen vaiheen odotusarvojen oletettiin olevan samansuuruiset kuin tarkasteltavilla automalleilla. Näitä määriä korjattiin nopeus-, onnettomuustyyppi sekä suorittekorjauskertoimilla. Kuljettajaryhmän korjauskertoimen  $K_w$  jätettiin vastapuolen loukkaantumisissa huomiotta. Lisäksi yhteenajoissa tarkasteltavien automallien vastapuolena olleissa autoissa syyttöminä ja syyllisenä loukkaantuneiden kuljettajien määriä korjattiin loukkaantumisriskien suhteella kaavan 24 ( $K_{Aut}$ ) mukaan (ks. myös **Liite 18**). Vastapuolen tuntemattomien automallien (tarkasteltavien mallien ulkopuolisten autojen) oletettiin jakautuvan loukkaantumisriskiltään aineiston keskiarvojen mukaisesti.

Korjauskertoimissa huomioidaan:

- vahinkojen onnettomuustyyppijakaumat (kohtaamis-, peräänajo-, risteämis- sekä muut onnettomuudet), erikseen syyllisenä ja syyttömänä osapuolena
- vahinkojen nopeusrajoitusjakaumat, erikseen syyllisenä ja syyttömänä osapuolena
- automallin keskimääräinen vuosisuorite, jonka perusteella arvioidaan myös taajaman ja maantieajon määrän osuutta ja riskejä sekä
- tarkasteltavan automallin vastapuolen automallijakauma, jolla otettiin huomioon vastapuolen automallien eroavaisuudet loukkaantumisriskissä

Lopullinen loukkaantumisten odotusarvo laskettiin kaavan 16 mukaisesti.

$$J_{od} = \left( I_{i,SYYL,od1} * K_{i,Oty,SYYL} * K_{i,Nop,SYYL} * K_{i,Aut,SYYL} + I_{i,STÖN,od1} * K_{i,Oty,STÖN} * K_{i,Nop,STÖN} * K_{i,Aut,STÖN} \right) * K_S$$

Kaava 16

,missä

$I_{i,SYYL,od1}$	ensimmäisen vaiheen odotusarvo tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneille onnettomuuden aiheuttaneille kuljettajille [loukk. kulj.]
$I_{i,STÖN,Od1}$	ensimmäisen vaiheen odotusarvo tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneille onnettomuuteen syyttömänä vastapuolena joutuneille kuljettajille [loukk. kulj.]
$K_{i,Oty,STÖN}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{i,Oty,SYYL}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>
$K_{i,Nop,STÖN}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin nopeusrajoitusjakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{i,Nop,SYYL}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin nopeusrajoitusjakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>
$K_{Aut,iSTÖN}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin, kun tarkasteltavan automallin kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{Aut,iSYYL}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin, kun tarkasteltavan automallin kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>
$K_S$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin keskimääräiseen vuosisuoritteeseen

### 3.5 Suoritteeseen perustuva loukkaantumisriski

Menetelmässä määritetään automallikohtaiset loukkaantumisriskit suhteuttamalla automalleissa loukkaantuneiden kuljettajien laskennalliset määrät automallien kokonaisjosooritteeseen. Menetelmän avulla voidaan arvioida myös automallin aktiivista turvallisuutta eli riskiä joutua kuljettajan loukkaantumiseen johtaneeseen onnettomuuteen. Automallien kokonaisjosooritteet laskettiin keskimääräisen vuosisuoritteen ja vakuutusvuosien tulona.

#### 3.5.1 Loukkaantumisriskin laskeminen

Menetelmässä määritettiin ensimmäiseksi automallikohtaiset laskennalliset loukkaantumismäärät, jonka jälkeen laskettiin loukkaantumisriskit jakamalla laskennalliset loukkaantumismäärät autojen keskimääräisillä vuosisuoritteilla. Tässä menetelmässä käytettiin edellisistä menetelmistä poiketen todellisia loukkaantumismääriä, joista muodostettiin korjauskertoimien avulla laskennalliset loukkaantuneiden määrät. Aiemmissa menetelmissä laskettiin keskimääräisten loukkaantumisriskien avulla ensimmäisen vaiheen loukkaantumismäärät, joista muodostettiin korjauskertoimien avulla lopulliset odotusarvot.

Suoritemenetelmässä huomioidaan automallikohtaiset erot seuraavissa automallista riippumattomissa muuttujissa: kuljettajien ikä- ja sukupuoli, kuljettajaryhmittäiset loukkaantumisriskit, onnettomuuspaikan nopeusrajoitus, onnettomuustyyppi ja kuljettajan syyllisyys onnettomuuteen.

Korjauskertoimet määritettiin siten, että laskennallista loukkaantuneiden määrää vähennettiin, jos:

- automallin onnettomuuteen joutuneista kuljettajista keskimääräistä useampi kuului loukkaantumisriskiltään korkeaan kuljettajaryhmään
- automallin onnettomuuksista keskimääräistä useampi sattui korkeilla nopeusrajoituksilla
- automallin onnettomuuksista keskimääräistä useampi oli loukkaantumisriskiltään korkeaa onnettomuustyyppiä
- automalli oli onnettomuudessa keskimääräistä useammin syyttömänä ja samalla siis loukkaantumisriskiltään korkeampana osapuolena

Laskennallinen loukkaantumismäärä laskettiin kaavan 17 mukaisesti:

$$I_{Lask} = \left( \frac{I_{i,SYYL}}{K_{i,w,SYYL} + K_{i,Nop,SYYL} + K_{i,Oty,SYYL}} + \frac{I_{i,STÖN}}{K_{i,w,STÖN} + K_{i,Nop,STÖN} + K_{i,Oty,STÖN}} \right) * \frac{1}{K_{Osall,i}}$$

Kaava 17

,missä

$I_{Lask}$	tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän lopullinen laskennallinen arvo
$I_{i,SYYL}$	tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrä aiheuttavana osapuolena
$I_{i,STÖN}$	tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrä vastakkaisena syyttömänä osapuolena
$K_{i,Nop,STÖN}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{i,Nop,SYYL}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin nopeusrajoitusjakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>
$K_{i,Oty,STÖN}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{i,Oty,SYYL}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>
$K_{i,w,STÖN}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri kuljettajaryhmille, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{i,w,SYYL}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri kuljettajaryhmille, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>
$K_{Osall,i}$	korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin <i>i</i> onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena

Automallikohtaiset loukkaantuneiden kuljettajien määrien korjauskertoimet määritettiin kaavojen 19, 22 ja 23 mukaisesti. Lisäksi syyllisenä ja syyttömänä osapuolena oloa korjattiin kaavan 20 mukaisesti. Kukin korjauskertoimen suhteutettiin lopuksi koko aineiston keskiarvoon siten, että kunkin korjauskertoimen keskiarvoksi saatiin 1,00.

Ajosuoritteeseen perustuva laskennallinen loukkaantumisriski  $R_{Lask}$  [loukk / 10 milj. km] määritettiin automallikoh-  
taisesti laskennallisen loukkaantumismäärän ja automallin ajosuoritteen suhteena:

$$R_{Lask} = \frac{I_{Lask}}{Suorite} * 10^7 km$$

Kaava 18

Menetelmässä käytetyt korjauskertoimet ja tulokset on esitetty liitetaulukossa (Liite 18).

### 3.6 Laskennassa käytetyt korjauskertoimet

Onnettomuuksien nopeusrajoitusjakauman huomioiva korjauskerroin  $KNop$ , joka laskettiin koko aineistosta ja onnettomuustyypeittäin.

$KNop$	korjauskerroin, joka perustuu onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumaan
$KNop,koht$	korjauskerroin, joka perustuu <i>kohtaamisonnettomuuksien</i> nopeusrajoitusjakaumaan
$KNop,pa$	korjauskerroin, joka perustuu <i>peräänajo-onnettomuuksien</i> nopeusrajoitusjakaumaan
$KNop,rist$	korjauskerroin, joka perustuu <i>risteysonnettomuuksien</i> nopeusrajoitusjakaumaan
$Ki,Nop,STÖN$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuuksien nopeusrajoitusjakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$Ki,Nop,SYYL$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin $i$ nopeusrajoitusjakaumaan, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>

$$K_{Nop} = \sum_{Nop=1}^4 \left( \frac{A_{i,Nop} * R_{Nop}}{A_i * R_{TOT}} \right) = \sum_{Nop=1}^4 \left( \frac{A_{i,Nop} * A * I_{Nop}}{A_i * I * A_{Nop}} \right)$$

Kaava 19

,missä

Nopeusrajoitusluokat  $Nop = 10-40, 50-60, 70-90$  ja  $100-120$  km/h.

$A_i$  tarkasteltavan automallin  $i$  kokonaisonnettomuusmäärä

$A_{i,Nop}$  tarkasteltavan automallin  $i$  onnettomuusmäärä nopeusrajoituksella  $Nop$

$A_{Nop}$  onnettomuusmäärä nopeusrajoituksella  $Nop$

$l_i$  tarkasteltavassa automallissa  $i$  loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$I_{Nop}$  eri nopeusrajoituksilla  $Nop$  tapahtuneissa onnettomuuksissa loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä

$R_{Nop}$  kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.] eri nopeusrajoituksilla

$R_{TOT}$  kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]

Yhteenajoissa syyttömänä ja syyllisenä osapuolena olemiseen liittyvä korjauskerroin  $KO_{sall}$ : joka laskettiin koko aineistosta ja onnettomuustyypeittäin.

- $K_{Osall,i}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin  $i$  onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena
- $K_{Osall,vp}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena  
= korjauskertoimen  $K_{i,osall}$  käänteisarvo

$$K_{Osall,i} = \frac{(A_{i,SYYL} * R_{SYYL})}{(A_i * R_{TOT})} + \frac{(A_{i,STÖN} * R_{STÖN})}{(A_i * R_{TOT})}$$

Kaava 20

$$K_{Osall,vp} = \frac{1}{K_{Osall,i}} = \frac{1}{\left[ \frac{(A_{i,SYYL} * A * I_{SYYL})}{(A_i * A_{SYYL} * I)} + \frac{(A_{i,STÖN} * A * I_{STÖN})}{(A_i * A_{STÖN} * I)} \right]}$$

Kaava 21

,missä

- $K_{Osall,i}$  korjauskertoimen, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena
- $K_{Osall,vp}$  korjauskertoimen  $K_{Osall,i}$  käänteisarvo (perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen syyllisenä ja syyttömänä osapuolena)
- $A$  onnettomuuksien kokonaismäärä tutkimusaineistossa
- $A_i$  tarkasteltavan automallin kokonaisonnettomuusmäärä
- $A_{i,STÖN}$  tarkasteltavan automallin onnettomuusmäärä syyttömänä
- $A_{i,SYYL}$  tarkasteltavan automallin onnettomuusmäärä syyllisenä
- $I_{STÖN}$  syyttömänä osapuolena olleiden kuljettajien kokonaisloukkaantumismäärä
- $I_{SYYL}$  syyllisenä osapuolena olleiden kuljettajien kokonaisloukkaantumismäärä
- $R_{STÖN}$  kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.] syyttömänä
- $R_{SYYL}$  kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.] syyllisenä
- $R_{TOT}$  kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.].

#### Automallin onnettomuustyyppijakauman korjauskertoimen $K_{Oty}$ :

Lasketaan kaikille kuljettajille sekä erikseen syyttömille ja syyllisille kuljettajille.

- $K_{Oty}$  korjauskertoimen, joka perustuu onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan (onnettomuustyyppikohtaisessa tarkastelussa  $K_{Oty} = 1,00$ )
- $K_{i,Oty,STÖN}$  korjauskertoimen, joka perustuu onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan, kun tarkasteltavan automallin  $i$  kuljettaja on ollut *syytön*
- $K_{i,Oty,SYYL}$  korjauskertoimen, joka perustuu onnettomuuksien onnettomuustyyppijakaumaan, kun tarkasteltavan automallin  $i$  kuljettaja on ollut *syyllinen*



$$K_{Oty} = \sum_{Oty=1}^4 \left( \frac{A_{i,Oty} * R_{Oty}}{A_i * R_{TOT}} \right) = \sum_{Oty=1}^4 \left( \frac{A_{i,Oty} * I_{Oty} * A}{A_i * A_{Oty} * I} \right)$$

Kaava 22

,missä

$A_i$	tarkasteltavan automallin $i$ kokonaisonnettomuusmäärä
$A_{i,Oty}$	tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuusmäärä onnettomuustyyppissä $Oty$
$A_{Oty}$	onnettomuustyyppikohtainen kokonaisonnettomuusmäärä
$I_i$	tarkasteltavassa automallissa $i$ loukkaantuneiden kuljettajien lukumäärä
$I_{Oty}$	onnettomuustyyppikohtainen loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärä
$R_{Oty}$	kuljettajan onnettomuustyyppikohtainen keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]
$R_{TOT}$	kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]

### Automallin kuljettajapopulaation huomioiva korjauskerroin $K_w$

Korjauskerroin laskettiin erikseen syyttömille ja syyttömille kuljettajille:

$K_{i,w}$	Kuljettajaryhmän $w$ korjauskerroin automallille $i$
$K_{i,w,STÖN}$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri kuljettajaryhmille, kun kuljettaja on ollut <i>syytön</i>
$K_{i,w,SYYL}$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin onnettomuuksien jakautumiseen eri kuljettajaryhmille, kun kuljettaja on ollut <i>syyllinen</i>

Korjauskerroin huomioi kuljettajaryhmittäisen loukkaantumisriskin eri onnettomuustyypeissä: osoittajassa lasketaan kahdeksan kuljettajaryhmän loukkaantumisriskit neljässä onnettomuustyyppissä.

$$K_{i,w} = \sum_{w=1}^{32} \left( \frac{A_{i,w,Oty} * R_{w,Oty}}{A_i * R_{tot}} \right) = \sum_{w=1}^8 \left( \frac{A_{i,w,Oty} * I_{w,Oty} * A}{A_i * A_{w,Oty} * I} \right)$$

Kaava 23

$$\begin{aligned} K_{i,w,SYYL} &= \sum_{w=1}^8 \left( \frac{A_{i,w,Oty,SYYL} * R_{w,Oty,SYYL}}{A_{i,SYYL} * R_{tot,SYYL}} \right) \\ &= \sum_{w=1}^8 \left( \frac{A_{i,w,Oty,SYYL} * I_{w,Oty,SYYL} * A_{SYYL}}{A_{i,SYYL} * A_{w,Oty,SYYL} * I_{SYYL}} \right) \end{aligned}$$

,missä

$K_{i,w}$	Kuljettajaryhmän $w$ korjauskerroin automallille $i$
$A_{i,w}$	tarkasteltavan automallin onnettomuusmäärä kuljettajaryhmässä $w$
$A_i$	tarkasteltavan automallin $i$ kokonaisionnettomuusmäärä
$A_{i,w,SYYL}$	tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuusmäärä syyllisenä osapuolena eri kuljettajaryhmissä $w$
$A_{SYYL}$	onnettomuuksien kokonaismäärä syyllisenä osapuolena
$A_{i,SYYL}$	tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuuksien kokonaismäärä syyllisenä osapuolena
$A_{w,SYYL}$	kuljettajaryhmän $w$ kokonaisionnettomuusmäärä syyllisenä osapuolena
$I_{SYYL}$	loukkaantuneiden syyllisten kuljettajien kokonaismäärä
$I_{w,SYYL}$	syyllisenä osapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrä kuljettajaryhmässä $w$
$R_w$	kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.] kuljettajaryhmässä $w$
$R_{TOT}$	kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]

Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin perustuva korjauskerroin  $K_{Aut}$ :

- $K_{Aut,iSTÖN}$  korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolen autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin, kun tarkasteltavan automallin kuljettaja on ollut *syytön*
- $K_{Aut,iSYYL}$  korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolen autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin, kun tarkasteltavan automallin kuljettaja on ollut *syyllinen*

$$K_{Aut,iSTÖN} = \frac{\sum_{vp=1}^{161} \left( \frac{A_{i,STÖN,vp} * R_{SYYL,vp}}{A_i} \right) + (A_{i,STÖN} - \sum_{vp=1}^{161} A_{i,STÖN,vp}) * \frac{R_{TOT}}{A_i}}{R_{TOT}} = \frac{\sum_{vp=1}^{161} \left( \frac{A_{i,STÖN,vp} * I_{vp,SYYL} * 100}{A_i * A_{vp,SYYL}} \right) + (A_{i,STÖN} - \sum_{vp=1}^{161} A_{i,STÖN,vp}) * \frac{I * 100}{A_i * A}}{\frac{I * 100}{A}}$$

Kaava 24

Syyllisille korjauskerroin lasketaan samalla kaavalla.

,missä

$K_{Aut,iSTÖN}$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin, kun tarkasteltavan automallin kuljettaja on ollut syytön
$K_{Aut,iSYYL}$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen keskimääräiseen loukkaantumisriskiin, kun tarkasteltavan automallin kuljettaja on ollut syyllinen
$A_i,STÖN$	tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuusmäärä syyttömänä osapuolena
$A_i,STÖN,vp$	tarkasteltavan automallin $i$ onnettomuusmäärä syyttömänä osapuolena, kun vastapuolena on tunnettu automalli
$A$	tutkimusaineiston kokonaisvahinkomäärä
$A_i$	tarkasteltavan automallin $i$ kokonaisonnettomuusmäärä
$A_i,vp$	tarkasteltavan automallin onnettomuusmäärä vastapuolen automalli $vp$ kanssa
$A_{vp,SYYL}$	yhteenajo-onnettomuuksissa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen onnettomuusmäärä syyllisenä
$I$	loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärä onnettomuusaineistossa
$I_{vp,SYYL}$	tarkasteltavan automallin $i$ yhteenajoissa vastapuolena olleissa autoissa $vp$ loukkaantuneiden syyllisten kuljettajien lukumäärä.
$RSYYL,vp$	yhteenajossa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleen syyllisen kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.]
$R_{TOT}$	kuljettajan keskimääräinen loukkaantumisriski [loukk. kulj./100 osallista ajon.].

#### Suoritteen perusteella saatava korjauskerroin $K_S$ :

Tarkastelujakson aikana (2005–2014) valituille automalleille liikennevahinkoaineiston loukkaantumisista 72 % (edellisessä tutkimuksessa 63 %) tapahtui taajamassa ja 28 % (37 %) taajaman ulkopuolella. Automallien välillä on kuitenkin eroja taajaman ja sen ulkopuolella tapahtuvan ajon suhteessa sekä suoritteen kokonaismäärä vaihtelee merkittävästi. Henkilöautojen liikennesuoritteesta hieman yli kolmasosa (33 % – 35 %) on kertynyt kaduilla ja yksityisteillä 2000-luvulla (Liikennevirasto 2016), mitä voidaan pitää arviona myös taajamissa kertyneen ajosuoritteen osuudelle.

Tässä tutkimuksessa keskiarvoisen vuosisuoritteen omaavan (16 210 km/a) automallin suoritteesta yhden kolmasosan oletetaan kertyvän taajamassa ja kaksi kolmasosaa sen ulkopuolella. Vuosisuoritteen kasvaessa oletetaan suuremman osan kasvusta kertyvän maanteillä. Oletuksena on se, että kasvusta 25 % kohdentuisi taajamiin ja 75 % sen ulkopuolelle. Olettamalla vuotuisen ajosuoritteen minimilähtötasoksi 7750 km (3 250 km taajama-ajoa ja 4 500 km taajaman ulkopuolista ajoa) saadaan keskiarvovuosisuoritteella kaavalla 26 taajama-ajon osuudeksi yksi kolmasosa.

$$K_S = \frac{(3250 + (S_i - 7750) * 0.25) * \frac{I_{taaj}}{S_{taaj}} + (4500 + (S_i - 7750) * 0.75) * \frac{1 - I_{taaj}}{1 - S_{taaj}}}{(3250 + (S_{ka} - 7750) * 0.25) * \frac{I_{taaj}}{S_{taaj}} + (4500 + (S_{ka} - 7750) * 0.75) * \frac{1 - I_{taaj}}{1 - S_{taaj}}}$$

Kaava  
25

,missä

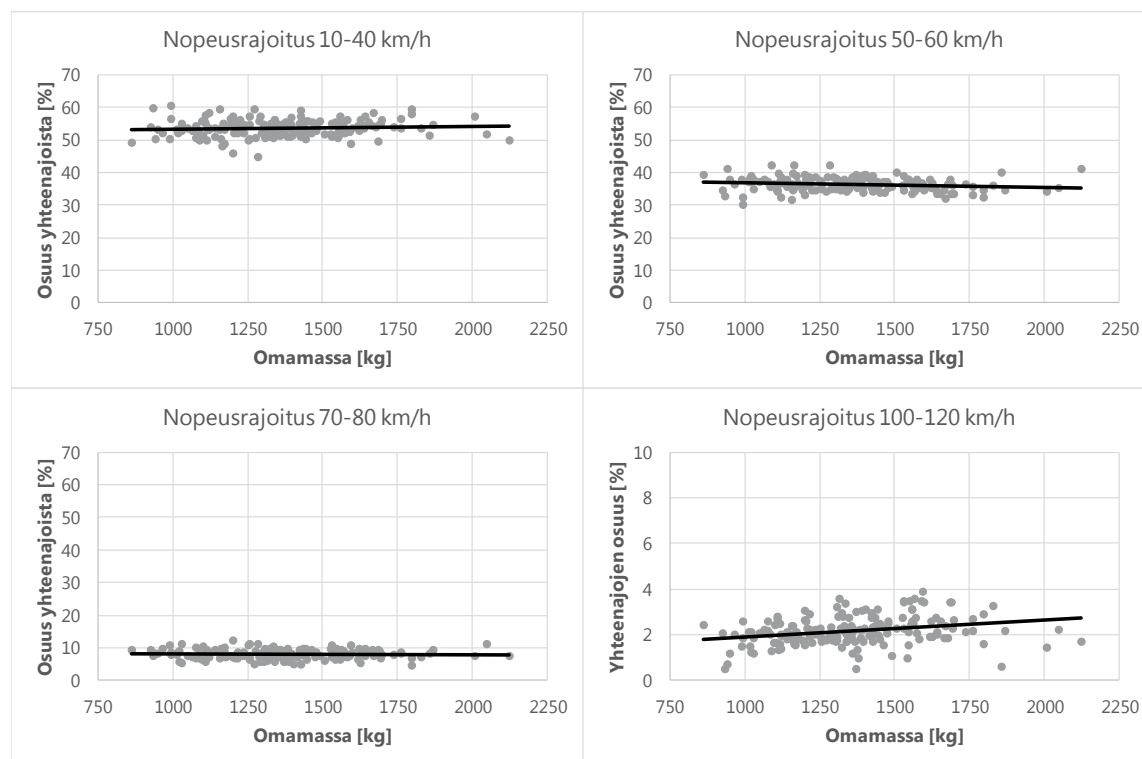
$K_S$	korjauskerroin, joka perustuu tarkasteltavan automallin keskimääräiseen vuosisuoritteeseen
$S_i$	tarkasteltavan automallin $i$ keskimääräinen vuosisuorite [km/a]
$S_{ka}$	tarkasteltavien automallien keskimääräinen vuosisuorite [km/a]
$I_{taaj}$	taajamassa loukkaantuneiden osuus kaikista loukkaantumisista [%]

*Staa*j taajama-ajon osuus henkilöautokannan kokonaissuoritteesta. Arvioidaan olevan 1/3 kokonaissuoritteesta [%]

### 3.6.1 Havainnot korjauskertoimista

Kuljettajan loukkaantumisiin vaikuttavien autosta riippumattomien tekijöiden oikea määrittäminen ja niiden vaikutusten minimointi ovat laskennallisten menetelmien toimivuuden kannalta ehdottomia edellytyksiä. Tutkimuksessa kiinnitettiin erityishuomiota korjattavien tekijöiden todenmukaisuuteen ja niiden vaikutuksiin.

Korjauskertoimista selkeimmin perusteltavissa ovat onnettomuuksien nopeusjakaumaan ja onnettomuustyyppisiin perustuvat kertoimet, koska niillä on selkeä ja ymmärrettävä yhteys loukkaantumisen todennäköisyyteen. Korkeissa nopeuksissa tapahtuneiden yhteenajojen (Kuvio 17) tai kohtaamisonnettomuuksien suhteelliset määrät eivät tutkimusaineiston perusteella riipu auton omamassasta tai käyttöönottovuodesta. Korjauskertoimien voidaan siten olettaa korjaavan näiltä osin juuri oikeita asioita eivätkä turvallisuudeltaan eroavien automallien erilaiset onnettomuusjakaumat häiritse kertoimien korjausvaikutusta. Korjauskertoimilla on kuitenkin edelleen keskinäisiä sidoksia siten, että onnettomuustyyppijakaumat vaikuttavat myös nopeusrajoitusjakauksiin. Kertoimet saattavat siis korjata osaltaan samoja riskitekijöitä.



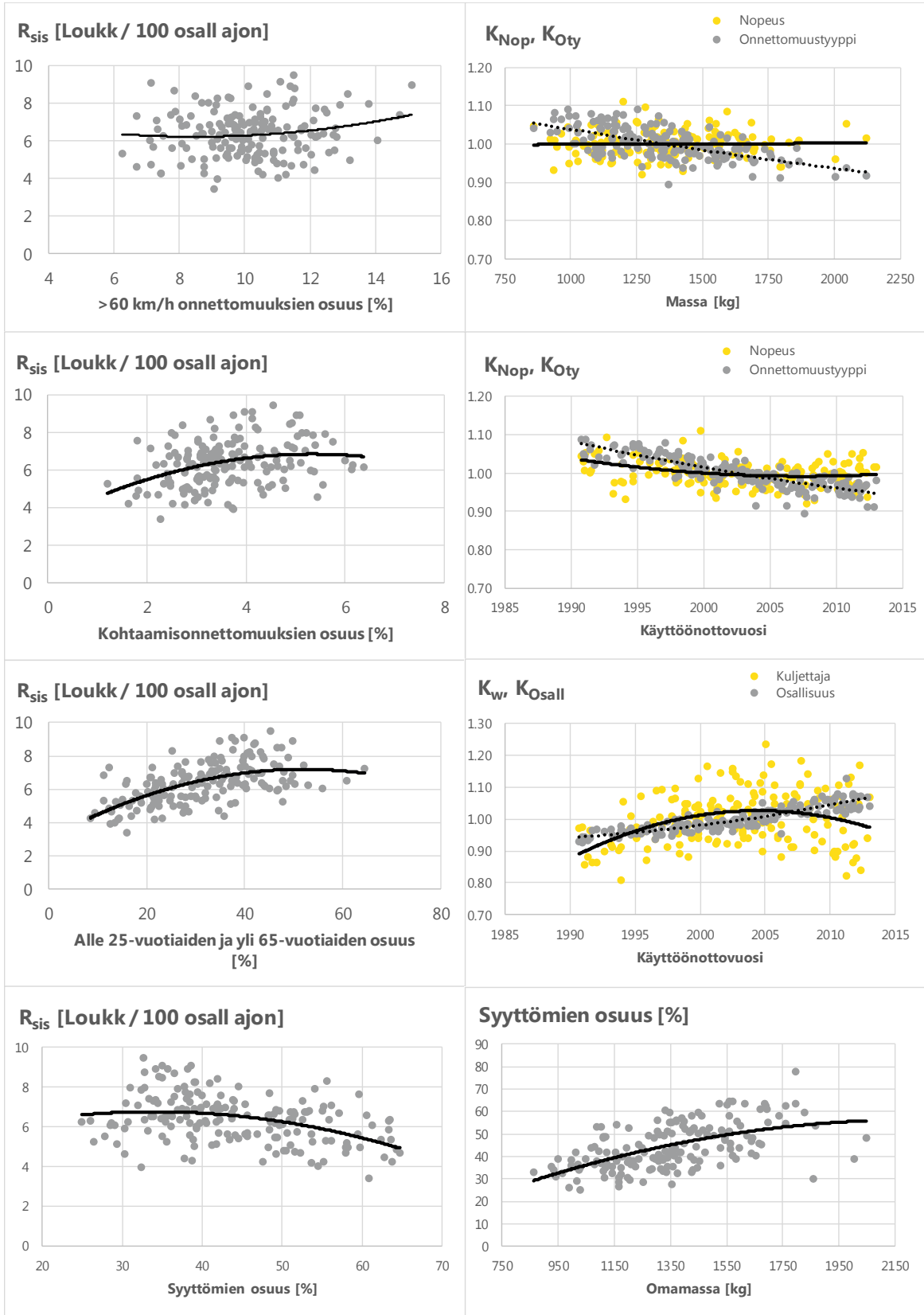
**Kuvio 17.** Nopeusrajoitusten jakaumat henkilöautojen yhteenajoissa. Tarkastelu suhteessa autojen omamassaan. Huomaa muista poikkeava asteikko 100–120 km/h nopeuksilla.

Absoluuttisista arvoista voidaan kuljettajaryhmien välillä havaita selkeitä loukkaantumiseriskieroja. Osa eroista selittyy eri ryhmien erilaisella liikennekäyttäytymisellä. Osa kuljettajista on kokemattomia, juuri ajokortin saaneita ja osa saattaa ottaa liikenteessä suurempia riskejä, jolloin onnettomuusriski on tyypillisesti koholla ja onnettomuudet saattavat myös painottua seurauksiltaan vakaviin. Vanhemmilla ikäryhmillä vakavien onnettomuuksien todennäköisyyttä voivat kasvattaa henkilön aistien heikentyminen ja toisaalta kehon suurempi loukkaantumisherkkyys onnettomuuksissa. Naisten korkeampi loukkaantumiseriski selittyy osaltaan heikommilla fyysisillä ominaisuuksilla, mutta ryhmien välisillä saattaa myös olla käsityseroja lievien vammojen lääkärintarkastuksen tarpeellisuudesta.

Eri ikäryhmien ja sukupuolten suosimissa automalleissa on myös eroja. Vanhat ja pienet autot ovat painottuneet nuorempien ikäryhmien käyttöön (ks. myös luku 6) sekä oletettavasti useammin taajamien ulkopuolelle, missä loukkaantumiseriski on taajamaa korkeampi. Isoimmat uudet autot sen sijaan keskittyvät useimmin keski-ikäisten miesten käyttöön kaupunkiseuduille. Mainitut seikat ylikorostavat ryhmien välisiä riskieroja. Koska eri kuljettajaryhmien onnettomuuksissa on lisäksi eroja nopeuden ja onnettomuus-tyyppien osalta, korjataan kuljettajakorjauskertoimella periaatteessa osin samoja tekijöitä kuin nopeus- ja onnettomuustyyppikorjauskertoimilla.

Syylisten osuus vaikuttaa myös onnettomuustilastojen perusteella laskettuun loukkaantumiserisktiin. Uudet ja painavat mallit ovat suhteellisesti useammin syyttöminä, jonka seurauksena niille voi kirjautua korostetun paljon loukkaantumisia suhteessa useammin syyllisenä olleisiin autoihin. Syytön/syyllisyys-suhteessa voi siis olla erikokoisten ja ikäisten autojen välillä vakuutusyhtiöön ilmoittamatta jättämisestä johtuvaa vääristymää. **Kuvio 18** havainnollistaa ulkoisten tekijöiden yhteyttä automallin loukkaantumiserisktiin sekä korjauskertoimien yhteyttä massaan ja auton käyttöönottovuoteen.

Auton massa sekä käyttöönottovuosi vaikuttavat automallien korjauskertoimien suuruuteen. Onnettomuustyyppi-korjauskertoimen suuruuteen vaikuttavat sekä massa että käyttöönottovuosi, toisaalta niillä ei ole suurta vaikutusta nopeusrajoituskorjauskertoimeen. Kuljettajaryhmä- ja osallisuuskorjauskertoimien arvot riippuvat myös paljon käyttöönottovuodesta.



Kuvio 18. Autosta riippumattomien tekijöiden yhteys kuljettajan loukkaantumisriskiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Eräiden korjauskertoimien yhteys auton massaan ja käyttöönottovuoteen.

## 4 Tulokset

Tässä raportissa esitetyt onnettomuus- ja loukkaantumismäärät poikkeavat todellisista kokonaismääristä. Vuosittaiset kokonaismäärät löytyvät virallisista tilastoista.

### 4.1 Tutkimusaineiston yhteenveto

Tarkastelluille automalleille tapahtuneiden kahden henkilöauton yhteenajojen vuotuiset määrät ovat vaihdelleet 22 000 ja 28 000 kappaleen välillä eikä määrissä ole havaittavissa selvää nousevaa tai laskevaa suuntausta (Taulukko 2). Tarkastelluissa yhteenajoissa on loukkaantunut vuosittain keskimäärin 3 600 kuljettajaa, määrät ovat kasvaneet tutkimusjakson loppupuoliskolla. Loukkaantuneiden määrän kasvu näkyy vuosikohtaisen loukkaantumisriskin selkeänä kasvuna. Vakavien loukkaantumisten vuosittaiset määrät ovat vähentyneet kohti tutkimusjakson loppua, mutta kuolleiden määrissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta.

Taulukko 2. Tarkastellut kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat.

Vuosi	Vahingot	Loukk	Vakavasti loukk	Kuoll	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk/ 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
2005	27 767	3 415	38	18	123.0	1.4	0.6
2006	26 245	3 271	29	23	124.6	1.1	0.9
2007	22 980	2 846	34	18	123.8	1.5	0.8
2008	24 047	3 116	39	12	129.6	1.6	0.5
2009	25 053	3 165	27	13	126.3	1.1	0.5
2010	28 722	3 887	34	15	135.3	1.2	0.5
2011	26 862	3 980	29	20	148.2	1.1	0.7
2012	26 423	4 043	28	14	153.0	1.1	0.5
2013	24 578	3 851	18	16	156.7	0.7	0.7
2014	22 266	3 937	24	25	176.8	1.1	1.1
<b>Yhteensä</b>	<b>254 943</b>	<b>35 511</b>	<b>300</b>	<b>174</b>	<b>139.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>

Tieluokittain tarkasteltuna 75 % tutkimusaineiston yhteenajoista ja 64 % kuljettajien loukkaantumisista on tapahtunut kaduilla ja vastaavilla väylillä. Kuljettajan loukkaantumisriski on korkein valtateillä tapahtuneissa yhteenajoissa (Taulukko 3).

#### Valtateillä tapahtuneissa yhteenajoissa kuljettajan riski

##### **loukkaantua on**

2,8 -kertainen katuihin ja vastaaviin,  
1,4 -kertainen moottoriteihin ja  
1,6 -kertainen muihin yleisiin teihin verrattuna.

##### **loukkaantua vakavasti on**

9,5 -kertainen katuihin ja vastaaviin,  
2,0 -kertainen moottoriteihin ja  
2,0 -kertainen muihin yleisiin teihin verrattuna.

**Taulukko 3.** Kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat tieluokan mukaan.

Tieluokka	Vahingot	Vah %	Loukk Loukk	Loukk %	Vakavasti loukk	Kuolleet	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk / 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
Katu tai vastaava	191 168	75.0	22 611	63.7	111	57	118.3	0.6	0.3
Moottoritie	4 697	1.8	1 055	3.0	13	10	224.6	2.8	2.1
Valtatie	12 976	5.1	4 220	11.9	74	54	325.2	5.7	4.2
Muu yleinen tie	30 966	12.2	6 289	17.7	87	48	203.1	2.8	1.6
Yksitystie	1 249	0.5	92	0.3	0	0	73.7	0.0	0.0
Muu tie ja alue	13 775	5.4	1 244	3.5	15	5	90.3	1.1	0.4
<b>Yhteensä</b>	<b>254 831</b>	<b>100</b>	<b>35 511</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>174</b>	<b>139.4</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>

Tutkimusaineiston yhteenajot ovat pääsääntöisesti olleet peräänajo-, risteys- sekä muita onnettomuuksia ja ainoastaan pieni osa yhteenajoista on ollut kohtaamisonnettomuuksia (**Taulukko 4**). Kohtaamisonnettomuudet ovat loukkaantumisriskin kannalta kuitenkin selvästi vaarallisimpia, suuri osa kuljettajan kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtaneista yhteenajoista onkin ollut kohtaamisonnettomuuksia.

## Kohtaamisonnettomuuksissa kuljettajan riski

**loukkaantua on**

2,2 -kertainen peräänajo-onnettomuuksiin,  
1,6 -kertainen risteysonnettomuuksiin ja  
4,4 -kertainen muihin onnettomuuksiin verrattuna.

**loukkaantua vakavasti on**

29 -kertainen peräänajo-onnettomuuksiin,  
9,7 -kertainen risteysonnettomuuksiin ja  
16,6 -kertainen muihin onnettomuuksiin verrattuna.

**Taulukko 4.** Kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat onnettomuustyypeittäin.

Onnettomuustyyppi	Vahingot	Vah %	Loukk Loukk	Loukk %	Vakavasti loukk	Kuolleet	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk / 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
Kohtaamisonnettomuus	10 587	4.2	3 249	9.1	123	102	306.9	11.6	9.6
Peräänajo	96 028	37.7	13 659	38.5	39	5	142.2	0.4	0.1
Risteysonnettomuudet	66 139	25.9	12 941	36.4	79	32	195.7	1.2	0.5
Muut onnettomuudet	82 189	32.2	5 662	15.9	59	35	68.9	0.7	0.4
<b>Yhteensä</b>	<b>254 943</b>	<b>100</b>	<b>35 511</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>174</b>	<b>139.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>

Miehet ovat olleet aiheuttajina 63,5 %:ssa tutkimusaineiston yhteenajoista (**Taulukko 5**). Mieskuljettajista 14 % on ollut iältään 65–84-vuotiaita, naisilla vastaava osuus on ollut 10 %. Naisten keskimääräinen loukkaantumisriski on viidenneksen miesten riskiä korkeampi, mutta vakavissa loukkaantumisissa miesten riski on korkeampi. Sekä miesten että naisten loukkaantumisriski kohoaa nuorimmassa ja vanhimmassa ikäryhmässä, naisilla riski on korkein nuorimmassa ja miehillä vanhimmassa kuljettajaryhmässä.



**Taulukko 5.** Kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa loukkaantuneet kuljettajat aiheuttajaosapuolen kuljettajaryhmän mukaan.

Suku	Ikä	Vahingot	Vah %	Vakavasti			Loukk/ 1000 vah	VakLoukk / 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah	
				Loukk	Loukk %	loukk				
miehet	18-24	32 369	14.3	4 644	14.6	33.0	23	143.5	1.0	0.7
	25-44	49 550	21.9	6 103	19.1	51.0	36	123.2	1.0	0.7
	45-64	40 984	18.1	4 909	15.4	49.0	30	119.8	1.2	0.7
	65-	20 709	9.2	3 269	10.3	50.0	30	157.9	2.4	1.4
	<b>Yhteensä</b>	<b>143 612</b>	<b>63.5</b>	<b>18 925</b>	<b>59.3</b>	<b>183.0</b>	<b>119</b>	<b>131.8</b>	<b>1.3</b>	<b>0.8</b>
naiset	18-24	17 188	7.6	3 190	10.0	13.0	5	185.6	0.8	0.3
	25-44	32 585	14.4	4 873	15.3	20.0	6	149.5	0.6	0.2
	45-64	24 742	10.9	3 595	11.3	29.0	10	145.3	1.2	0.4
	65-	7 897	3.5	1 307	4.1	18.0	7	165.5	2.3	0.9
	<b>Yhteensä</b>	<b>82 412</b>	<b>36.5</b>	<b>12 965</b>	<b>40.7</b>	<b>80.0</b>	<b>28</b>	<b>157.3</b>	<b>1.0</b>	<b>0.3</b>
<b>Yhteensä</b>	<b>226 024</b>	<b>100</b>	<b>31 890</b>	<b>100</b>	<b>263</b>	<b>147</b>	<b>141.1</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>	

Niistä yhteenajoista, joista nopeusrajoitustieto oli saatavilla, noin puolet (52 %) oli tapahtunut 10–40 km/h nopeusrajoituksilla. Yhteenajoissa loukkaantuneista kuljettajista reilu neljännes (29 %) oli loukkaantunut 10–40 km/h nopeusrajoituksilla tapahtuneissa yhteenajoissa. Nopeusrajoituksen nousulla on hyvin selkeä loukkaantumisriskiä nostava vaikutus, mutta vaikutus riippuu myös onnettomuustyyppistä (**Taulukko 6**).

Verrattaessa nopeusrajoitukseen 10–40 km/h kuljettajan riski loukkaantua on:

2,1 -kertainen nopeusrajoituksella 50–60 km/h,

*kohtaamiset 3,2; peräänajot 1,5; risteysonnettomuudet 2,1-kertainen*

4,2 -kertainen nopeusrajoituksella 70–80 km/h

*kohtaamiset 5,6; peräänajot 2,7; risteysonnettomuudet 4,4-kertainen*

4,1 -kertainen nopeusrajoituksella 100–120 km/h

*kohtaamiset 6,9; peräänajot 3,3; risteysonnettomuudet 5,2-kertainen*

Riski loukkaantua vakavasti maantienopeuksilla ajetuissa yhteenajoissa on 10–20-kertainen alempiin nopeuksiin verrattuna. Huomioitavaa on, että tutkimusaineiston liikennevahingoista 40 % ei sisältänyt tietoa nopeusrajoituksesta kummankaan osallisen osalta.

**Taulukko 6.** Kahden henkilöauton väliset yhteenajot ja niissä loukkaantuneet kuljettajat nopeusrajoituksen mukaan.

Nopeus- rajoitus	Vahingot	Vah %	Loukk	Loukk %	Vakavasti loukk	Kuolleet	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk/ 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
10-40	79 151	51.9	7 097	29.2	18	2	89.7	0.2	0.0
50-60	56 658	37.2	10 900	44.9	52	37	192.4	0.9	0.7
70-80	13 201	8.7	5 032	20.7	115	63	381.2	8.7	4.8
100-120	3 393	2.2	1 263	5.2	26	22	372.2	7.7	6.5
<b>Yhteensä</b>	<b>152 403</b>	<b>100.0</b>	<b>24 292</b>	<b>100.0</b>	<b>211</b>	<b>124</b>	<b>159.4</b>	<b>1.4</b>	<b>0.8</b>
<i>Ei tiedossa</i>	<i>102 540</i>	<i>40.2</i>	<i>11 219</i>	<i>31.6</i>	<i>89</i>	<i>50</i>	<i>109.4</i>	<i>0.9</i>	<i>0.5</i>
<b>Yhteensä</b>	<b>254 943</b>		<b>35 511</b>		<b>300</b>	<b>174</b>	<b>139.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.7</b>

## KOHTAAMISONNETTOMUUDET

Nopeus- rajoitus	Vahingot	Vah %	Loukk	Loukk %	Vakavasti loukk	Kuolleet	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk/ 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
10-40	2 904	43.6	338	14.9	2	0	116.4	0.7	0.0
50-60	2 005	30.1	749	33.0	12	13	373.6	6.0	6.5
70-80	1 570	23.6	1 032	45.5	55	42	657.3	35.0	26.8
100-120	184	2.8	148	6.5	16	14	804.3	87.0	76.1
Yhteensä	6 663	100.0	2 267	100.0	85	69	340.2	12.8	10.4
<i>Ei tiedossa</i>	3 924	37.1	982	30.2	38	33	250.3	9.7	8.4
<b>Yhteensä</b>	<b>10 587</b>		<b>3 249</b>	<b>100</b>	<b>123</b>	<b>102</b>	<b>306.9</b>	<b>11.6</b>	<b>9.6</b>

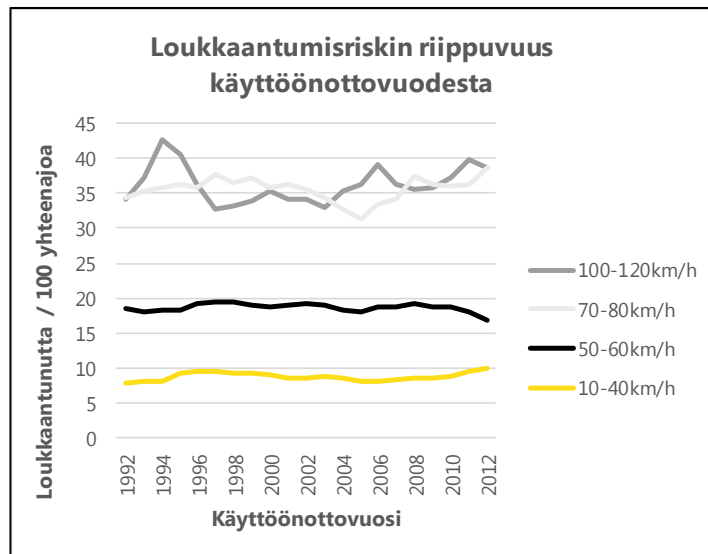
## PERÄÄNAJOT

Nopeus- rajoitus	Vahingot	Vah %	Loukk	Loukk %	Vakavasti loukk	Kuolleet	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk/ 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
10-40	25 304	43.4	2 773	29.9	3	0	109.6	0.1	0.0
50-60	25 515	43.8	4 209	45.4	10	1	165.0	0.4	0.0
70-80	5 821	10.0	1 695	18.3	12	1	291.2	2.1	0.2
100-120	1 601	2.7	586	6.3	1	1	366.0	0.6	0.6
Yhteensä	58 241	100.0	9 263	100.0	26	3	159.0	0.4	0.1
<i>Ei tiedossa</i>	37 787	39.3	4 396	32.2	13	2	116.3	0.3	0.1
<b>Yhteensä</b>	<b>96 028</b>	<b>100</b>	<b>13 659</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>142.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>

## RISTEYSONNETTOMUUDET

Nopeus- rajoitus	Vahingot	Vah %	Loukk	Loukk %	Vakavasti loukk	Kuolleet	Loukk/ 1000 vah	VakLoukk/ 1000 vah	Kuoll/ 1000 vah
10-40	22 946	55.6	3 059	34.3	11	0	133.3	0.5	0.0
50-60	15 833	38.4	4 396	49.3	21	15	277.6	1.3	0.9
70-80	2 327	5.6	1 359	15.2	21	11	584.0	9.0	4.7
100-120	160	0.4	111	1.2	1	1	693.8	6.3	6.3
Yhteensä	41 266	100.0	8 925	100.0	54	27	216.3	1.3	0.7
<i>Ei tiedossa</i>	24 873	37.6	4 016	31.0	25	5	161.5	1.0	0.2
<b>Yhteensä</b>	<b>66 139</b>	<b>100</b>	<b>12 941</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>32</b>	<b>195.7</b>	<b>1.2</b>	<b>0.5</b>

Auton käyttöönottovuosi ei näyttäisi vaikuttavan kuljettajan loukkaantumisriskiin samalla nopeusrajoituksella tapah-  
tuneissa yhteenajoissa. Korkeimpien nopeusrajoitusten kuvaajissa on pienistä havaintomääristä johtuvaa heiluntaa,  
mutta niissäkään ei esiinny auton käyttöönottovuoteen liittyvää suuntausta (Kuvio 19).



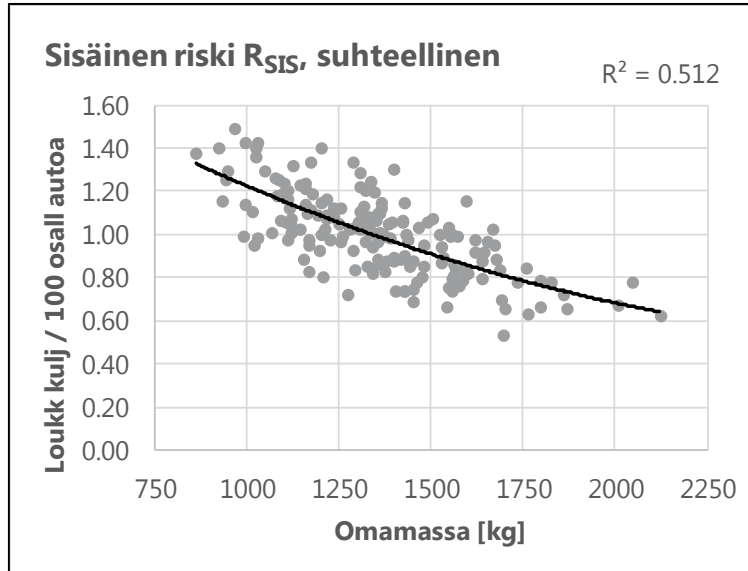
**Kuvio 19.** Auton käyttöönottovuoden vaikutus kuljettajan keskimääräiseen loukkaantumisriskiin eri nopeusrajoituksilla tapahtuneissa kahden henkilöauton yhteenajoissa. Onnettomuusaineisto vuosilta 2005–2014. Tulokset perustuvat kolmen vuoden käyttöönottovuoden liukuvaan keskiarvoon: 1992=sum(1991-1993)/3 jne.

## 4.2 Automallien sisäinen turvallisuus, aggressiivisuus ja kokonaisvammauttavuus

### 4.2.1 Absoluuttiset loukkaantumisriskit

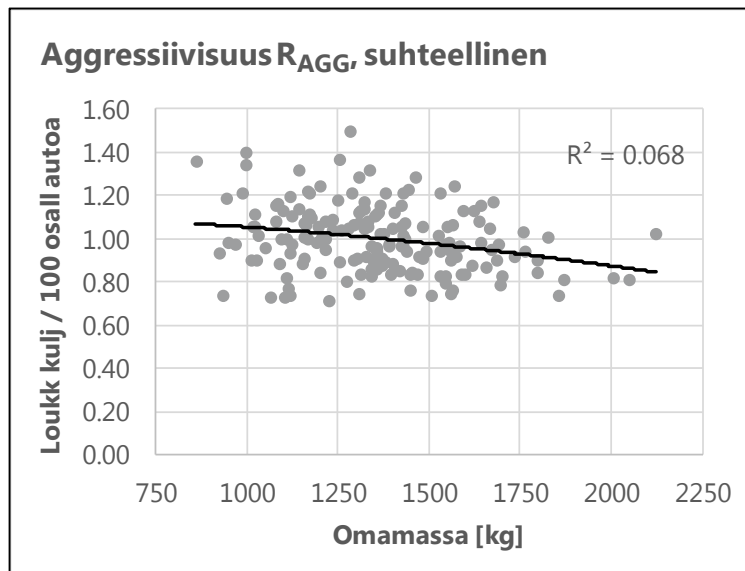
Sisäinen turvallisuus eli automallien kuljettajien loukkaantumisriskit määritettiin tässä menetelmässä alkuperäisten loukkaantumis- ja vahinkomäärätietojen avulla. Vertailtaessa eri automalleja keskenään on muistettava, että tarkastelun tässä vaiheessa ei ole mitenkään huomioitu automallien erilaista käyttötappaa, kuljettajaprofiilia ja käyttöympäristöä.

Tulosten perusteella kuljettajan riski loukkaantua (loukkaantunutta kuljettajaa / 100 osallista autoa) pienenee varsin selkeästi auton massan kasvaessa (**Kuvio 20**). Kuvaajissa automallikohtaiset arvot on suhteutettu tarkasteltavien mallien keskiarvoihin, jolloin arvo yksi (1.00) vastaa aineiston keskimääräistä turvallisuutta. Sisäiseltä turvallisuudeltaan keskimääräistä ajoneuvoa tutkimusaineistossa edustavat noin 1350 kg painavat mallit. Kuviosta näkyy myös automallien sisäisen riskin suuri hajonta, samanpainoisten automallien sisäisen turvallisuuden vaihtelu ääripäästä toiseen on yleisesti 40–50 prosenttia. **Liite 7** sisältää kaikkien 172 automallin sisäisen turvallisuuden arvot.



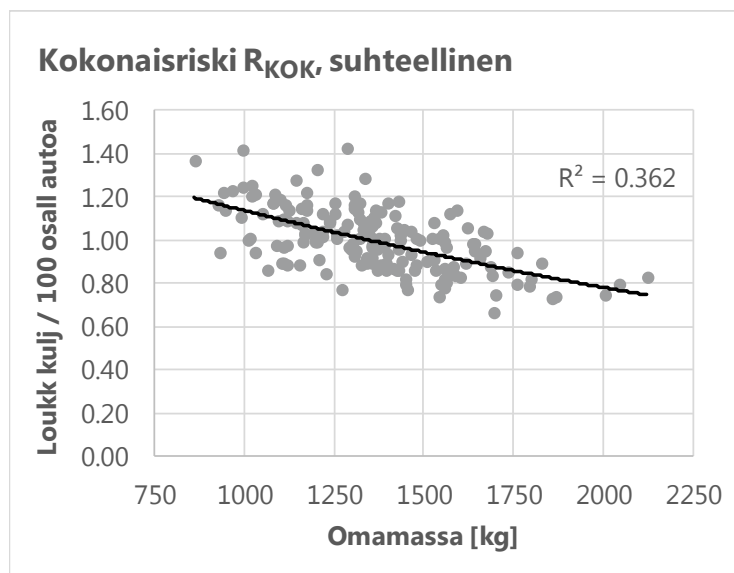
**Kuvio 20.** Massan yhteys automallin sisäiseen turvallisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Automallien riskit [loukk. kulj./ 100 osall. autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.

Tarkasteltavan automallin massalla ei ole suurta vaikutusta automallin aggressiivisuuteen eli sen vastapuolen kuljettajalle aiheuttamaan loukkaantumisiin. Havaintojen perusteella (**Kuvio 21**) vastapuolen kuljettajan loukkaantumisen riski pienenee loivasti tarkasteltavan auton massan kasvaessa. Automallien välinen hajonta on suuri ja trendin selitysaste alhainen, joten tulos on hyvin epävarma. Massan kasvuun liittyvään aggressiivisuuden vähenemiseen saattaa olla syynä autojen keula- ja sivutörmäysrakenteiden kehittyminen suojaavimmiksi ja paremmin törmäysenergiaa sitoviksi sekä automallien massaerojen tasoittuminen. Lisäksi elektronisten ajonvakautusjärjestelmien ansiosta osa ajoneuvon hallinnan menettämisestä johtuneista kylkiosumista on saattanut vaihtua loukkaantumiskiltään pienempiin keulatörmäyksiin. Tulokseen saattaa myös vaikuttaa auton iän ja syyllisyysuhteen vinoutumasta johtuva loukkaantumisten aliraportointi. **Liite 8** sisältää kaikkien 172 automallin RAGG-tulokset.



**Kuvio 21.** Massan yhteys suhteelliseen automallin aggressiivisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Automallien riskit [loukk. kulj./100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.

Absoluuttisten arvojen perusteella automallien kokonaisturvallisuus paranee selvästi auton massan kasvaessa (Kuvio 22). Kokonaisturvallisuus huomioi kuljettajan loukkaantumisen sekä tarkasteltavassa automallissa että yhteenajon vastapuolella. Tulosten perusteella yli 1350 kg painoiset automallit ovat keskimääräistä turvallisempia sekä tarkasteltavan automallin kuljettajille, että vastapuolen kuljettajille. Toisaalta aiemmin raportissa havaittiin, että massalla ei ole suurta vaikutusta aggressiivisuuteen. Kokonaisturvallisuuden paraneminen liittyy siis vahvasti massan ja auton omalle kuljettajalle antaman suojan yhteisvaikutukseen. Liite 9 sisältää kaikkien 172 automallin  $R_{KOK}$  -tulokset.

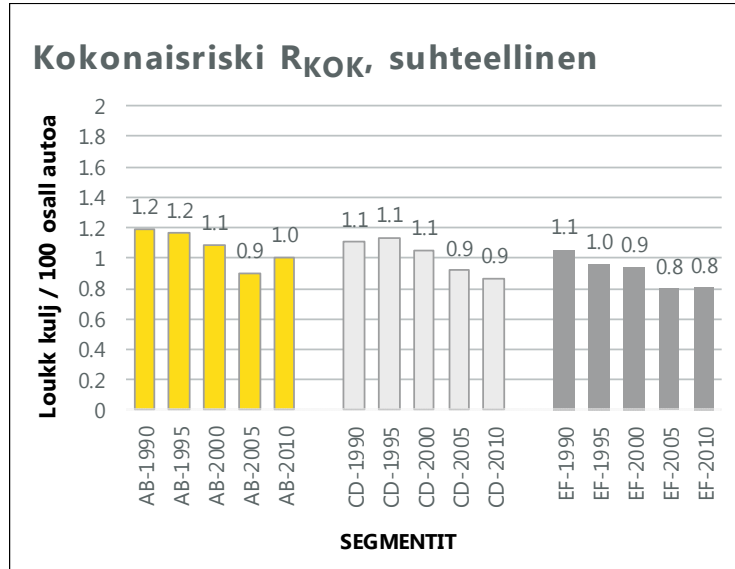


**Kuvio 22.** Massan yhteys automallin kokonaisvammauttavuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Automallien riskit [loukk. kulj./ 100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.

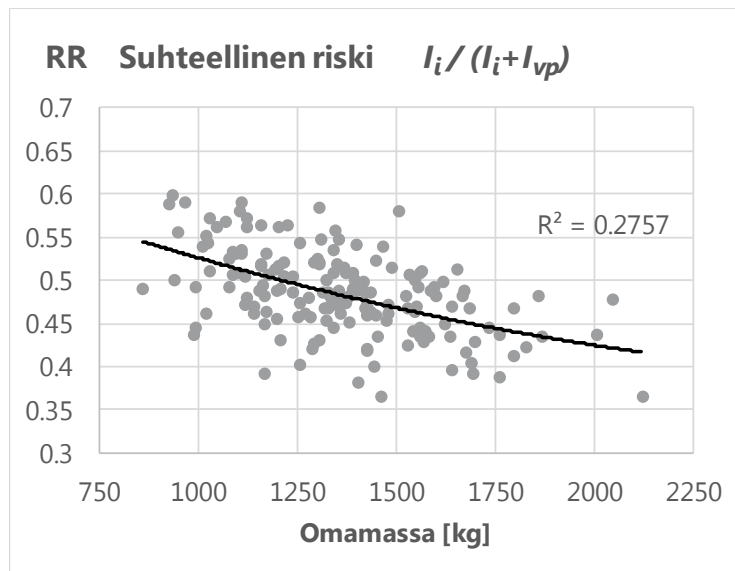
Absoluuttisiin loukkaantumismääriin perustuva kokonaisvammauttavuus osoittaa autojen turvallisuuden parantuneen kaikissa kokoluokissa (Kuvio 23). Vähäisen poikkeuksen muodostavat pienet autot, joissa uusimpien autojen kokonaisvammauttavuus kasvaa hieman edellisestä luokasta. Kasvun taustalla on todennäköisesti naiskuljettajien osuuden kasvu, joka kasvattaa kuljettajien keskimääräistä loukkaantumisriskiä. Keskimmäisen ja suurimman kokoluokan uusimmat autot ovat absoluuttisten lukujen perusteella 10–20 prosenttia tutkimusjakson keskivertoautoa turvallisempia ja jokaisen kokoluokan uudet autot ovat noin 20 prosenttia vanhimpia autoja turvallisempia. Lisäksi suurimman kokoluokan autot ovat keskimääräisesti muita luokkia turvallisempia.

Automallin omalle kuljettajalleen antama suoja paranee massan kasvaessa enemmän suhteessa vastapuolen kuljettajan turvallisuuteen, jolloin ns. suhteellinen loukkaantumisriski (RR) pienenee (Kuvio 24). RR-arvot kuvaavat hyvin automallin kuljettajien loukkaantumisriskiä suhteessa vastapuolena olevaan. RR-arvo 0,5 tarkoittaa sitä, että jokaista tarkasteltavassa automallissa loukkaantunutta kuljettajaa kohden on loukkaantunut yksi kuljettaja yhteenajon vastapuolena olleissa autoissa.

Tässä aineistossa trendikäyrä leikkaa RR-arvon 0,5 1250 kg painoisten autojen kohdalla. Tuloksista näkyy myös samanpainoisten autojen suhteellisen riskin suuri vaihtelu. Tämän tarkasteltavan heikkoutena on se, että auton korkea aggressiivisuus saa huonommankin sisäisen turvallisuuden omaavan mallin näyttämään suhteellisesti turvalliselta (koska jakolaskun nimittäjä kasvaa) ja vastaavasti vähemmän aggressiivinen auto voi näyttää suhteelliselta turvallisuudeltaan huonolta. Liite 10 sisältää kaikille automalleille lasketut RR-arvot.

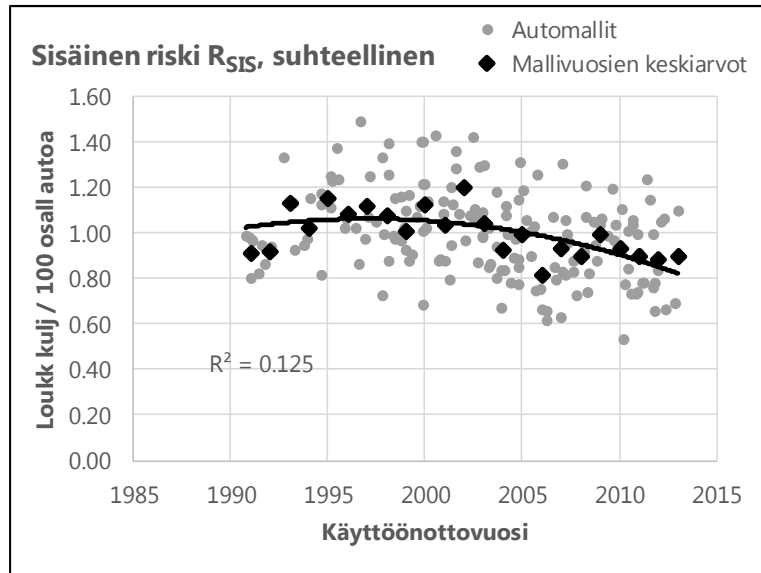


**Kuvio 23.** Absoluuttisiin loukkaantumismääriin perustuva kokonaisvammuttavuus kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Automallien riskit [loukk. kulj./ 100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.



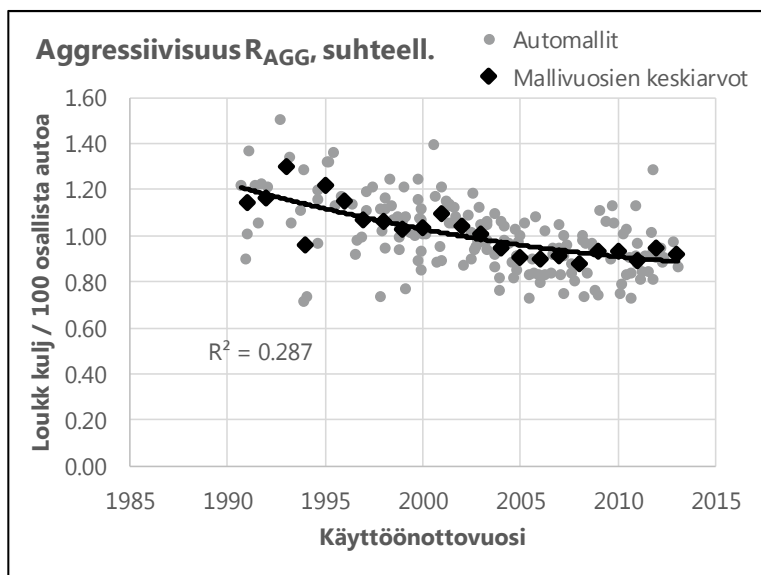
**Kuvio 24.** Massan yhteys automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän ja automallin onnettomuuksissa loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärän suhteeseen (RR-arvo) kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia).

Henkilöautojen turvallisuuden kehittymistä arvioitiin myös ajoneuvon käyttöönottovuoden perusteella. Käyttöönottovuodeltaan uusinta kolmannesta edustavat autot ovat kuljettajalleen keskimääräistä turvallisempia, toisaalta kuljettajan riski loukkaantua vanhemmissa autoissa ei ole paljon keskimääräistä korkeampi (Kuvio 25). Tuloksista on huomioitava hyvin voimakas mallikohtainen hajonta sekä se, että vielä käytössä olevista vanhimmista autoista yliedustettuina ovat kookkaimmat ja sisäiseltä turvallisuudelta käyttöönottoajankohtaansa verrattuna keskimääräistä paremmat mallit. On myös huomioitava, että eri vuosina käyttöönotetut autot poikkeavat jonkin verran toisistaan sekä koko-, merkki-, että mallijakautumiltaan. Lisäksi vanhojen autojen käyttöympäristö ja -tarkoitus tyypillisesti eroavat uudemmissa autoista.



**Kuvio 25.** Käyttönottovuoden yhteys automallin sisäiseen turvallisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Automallien riskit [loukk. kulj./ 100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.

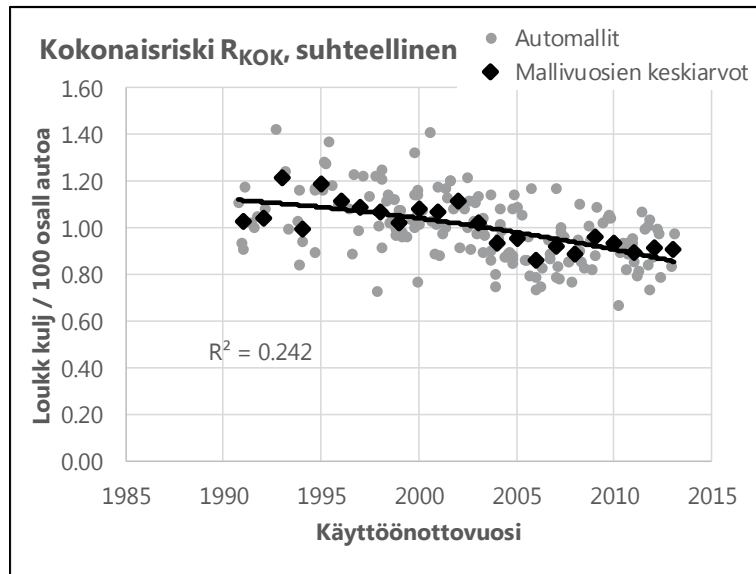
Uudempien autojen turvallisuus vastapuolta kohtaan on kehittynyt (Kuvio 26). Vastapuolen kuljettajan riski loukkaantua yhteenajossa uuden auton kanssa on keskimäärin 10 prosenttia pienempi kuin yhteenajossa aineiston keskiertoauton kanssa. Automallien paremmat keula- sivutörmäysrakenteet voivat myös osaltaan selittää positiivista kehitystä. Automallien välinen hajonta on kohtalaisen suurta läpi tarkastelujakson, samana vuonna käyttönoteituista autoista löytyy sekä korkean että matalan aggressiivisuuden autoja. Kuvan tuloksissa onkin huomioitava erot eri-ikäisten autojen käytössä ja käyttäjissä sekä se, että vanhimmista malleista käytössä ovat enää suurimmat mallit.



**Kuvio 26.** Käyttönottovuoden yhteys automallin aggressiivisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Automallien riskit [loukk. kulj./ 100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.

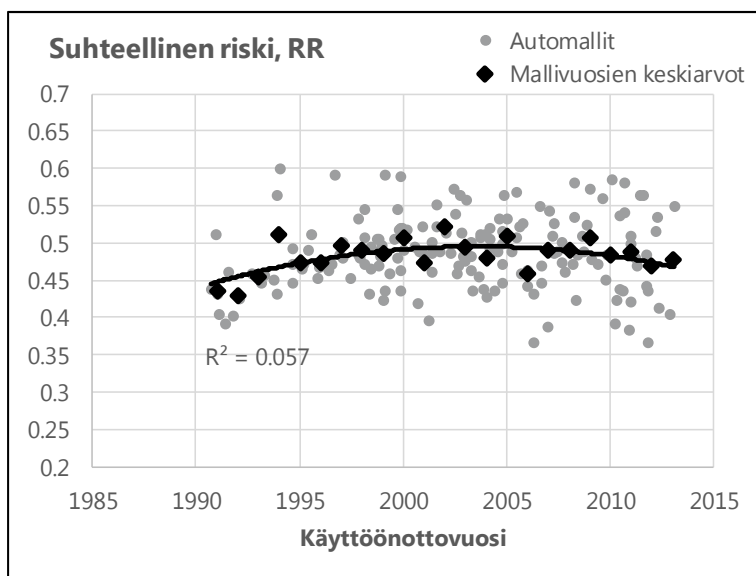
Edellä todettujen sisäisen turvallisuuden ja aggressiivisuuden tulosten johdosta on odotusten mukaista, että uusilla autoilla myös kokonaisvammauttavuus on selvästi vanhoja autoja pienempi (Kuvio 27). Edelleen tulee muistaa, että

osa 1990-luvun alussa käyttöönotetuista autoista on poistunut liikenteestä tarkastelujaksoon 2005–2014 mennessä ja niistä on jäljellä enimmäkseen kookkaimpia malleja.



**Kuvio 27.** Käyttöönottovuoden yhteys automallin kokonaisvammauttavuus kahden henkilöauton välisissä törmäyksissä. Automallien riskit [loukk. kulj./ 100 osallista autoa] on suhteutettu koko aineiston riskikeskiarvoon.

Auton iällä on massaa pienempi vaikutus automallien suhteelliseen loukkaantumisriskiin (**Kuvio 28**, vrt. **Kuvio 24**), toisaalta automallien välinen hajonta on suuri ja selitysaste on hyvin heikko. Suhteellisen loukkaantumisriskin trendikäyrä on molemmista päistään hieman alaspäin kaartuva, joten suhteellinen turvallisuus on parantunut tarkastelujakson viimeisellä kolmanneksella ja myös vanhimmat autot näyttävät turvallisina. Vanhimpien autojen varsin hyvät suhteellisen turvallisuuden arvot viittaavat kookkaisiin ja sisäiseltä turvallisuudelta hyviin automalleihin, joiden aggressiivisuus voi olla varsin korkea.



**Kuvio 28.** Käyttöönottovuoden yhteys automallin suhteelliseen turvallisuuteen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa.



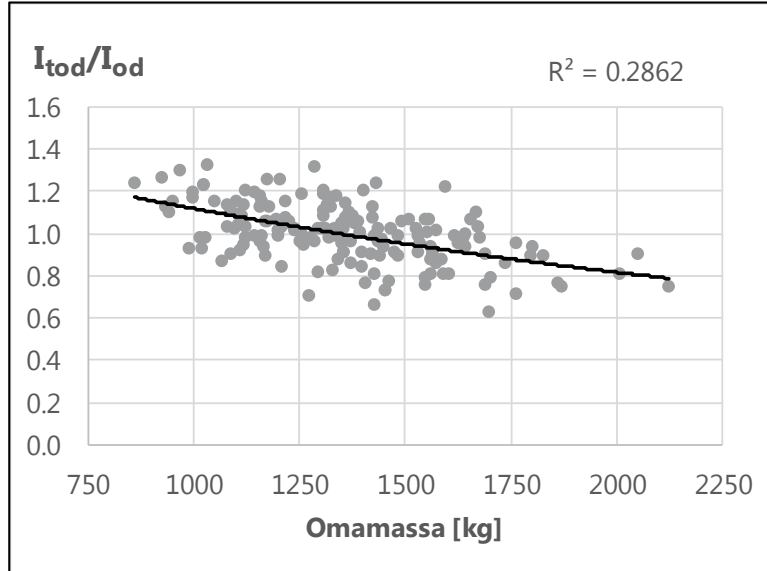
#### 4.2.2 Loukkaantumisriskit onnettomuusmääriin perustuvien odotusarvojen perusteella

Onnettomuusmääriin perustuvassa menetelmän ensimmäisessä vaiheessa automalleille määritetään laskennalliset loukkaantuneiden odotusarvot kuljettajaryhmien keskimääräisten loukkaantumisriskien avulla. Automalleille laskeaan loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvot kertomalla jokaisen kuljettajaryhmän keskimääräistä onnettomuusriskiä kuljettajaryhmäkohtaisilla onnettomuusmäärillä. Menetelmän toisessa vaiheessa huomioidaan automallikohtaiset erot ja pyritään korjauskertoimien avulla eliminoimaan autosta riippumattomat riskivaikutukset. Huomioituja tekijöitä olivat:

- kuljettajakunnan ikä- tai sukupuolijakauma,
- onnettomuuksien jakautuminen eri nopeusrajoituksille,
- onnettomuuksien jakautuminen syyllisenä tai syyttömänä osapuolena olemiseen sekä
- onnettomuuksien jakautuminen eri onnettomuustyyppeihin (kohtamis-, peräänajo-, risteämis- sekä muut onnettomuudet).

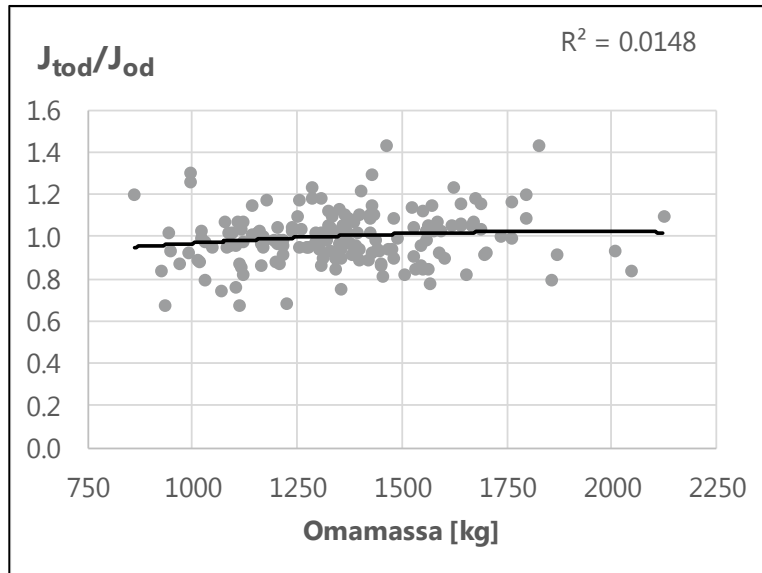
Automallin kuljettajien todellisten loukkaantumismäärien suhde automallikohtaiseen loukkaantumisten odotusarvoihin ( $I_{TOD} / I_{OD}$  -arvo) pienenee selvästi automallien massan kasvaessa (**Kuvio 29**). Muutos suhteessa massaan on varsin lineaarinen. Samanpainoisten autojen erot tarkastelun tuloksissa ovat kuitenkin melko suuria. Laskennallisessa vertailussa massan vaikutus sisäiseen turvallisuuteen on jonkin verran absoluuttisia arvoja pienempi, mutta tulokset kertovat selkeästi massan kasvun parantavan auton omalle kuljettajalle antamaa suojaa. Tulokset on esitetty onnettomuustyypeittäin kaikille tutkittaville automalleille liitteissä (

Liite 12).



**Kuvio 29.** Massan yhteys tarkasteltavan automallin kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskiverto-auto).

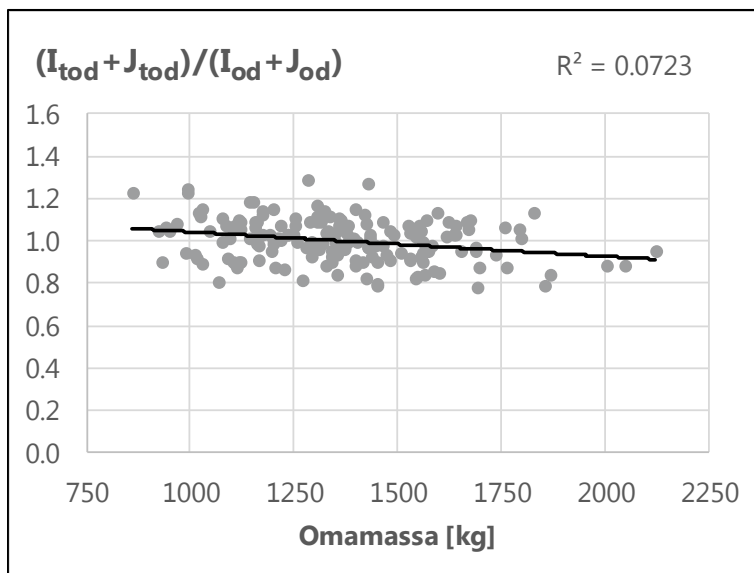
Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleiden autojen kuljettajien todellisten loukkaantumisten suhde automallin vastapuolen loukkaantumisten odotusarvoon ( $J_{TOD} / J_{OD}$  arvo) osoittaa, että tarkasteltavan auton massalla näyttäisi olevan vain pieni vaikutus auton aggressiivisuuteen ja vastapuolen kuljettajan loukkaantumisriskiin (**Kuvio 30**). Vastapuolen autossa loukkaantuneiden kuljettajien todellinen määrä on tarkasteltavan automallin massasta riippumatta lähellä laskennallista odotusarvoa. Havaintojen hajonta on myös erittäin suurta ja kuten aiemmin absoluuttisten riskien tarkastelussa, myös tässä tapauksessa korrelaatio jää olemattomaksi. Tulokset on esitetty onnettomuustyyppittäin kaikille tutkittaville automalleille aineistolle liitteissä (**Liite 13**).



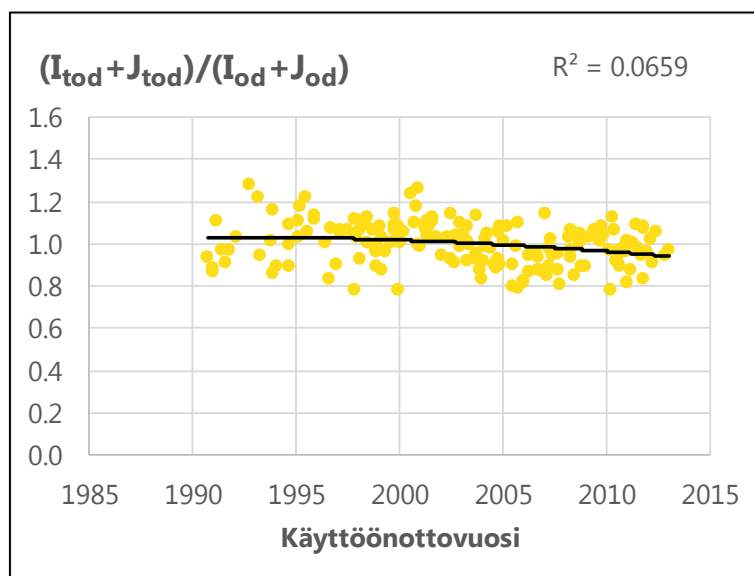
**Kuvio 30.** Massan yhteys automallin vastakkaisen osapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.0 = \text{tutkimusaineiston keskivertoauto}$ ).

Tarkasteltavan automallin todellisen ja laskennallisen kokonaisvammauttavuuden suhde eli  $(I_{TOD} + J_{TOD}) / (I_{OD} + J_{OD})$  -arvo pienenee loivasti auton massan kasvaessa (**Kuvio 31**). Automallien hajonta tuloksissa on suuri ja selitysaste on olematon, joten autojen kokonaisvammauttavuuden väheneminen auton massan kasvaessa jää tuloksena epävarmaksi. Tulokset on esitetty onnettomuustyyppittäin kaikille tutkittaville automalleille aineistolle liitteissä (**Liite 14**).

Autojen keskimääräinen kokonaisvammauttavuus pienenee loivasti myös suhteessa käyttöönottovuoteen (**Kuvio 32**). Automallien välinen hajonta on tosin tässäkin tapauksessa suurta ja tulos jää epävarmaksi. Tulos on hyvin samansuuntainen, mutta paljon epävarmempi kuin absoluuttisilla arvoilla määritetty kokonaisvammauttavuus suhteessa käyttöönottovuoteen.



**Kuvio 31.** Massan yhteys tarkasteltavan automallin ja vastapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskivertoauto).



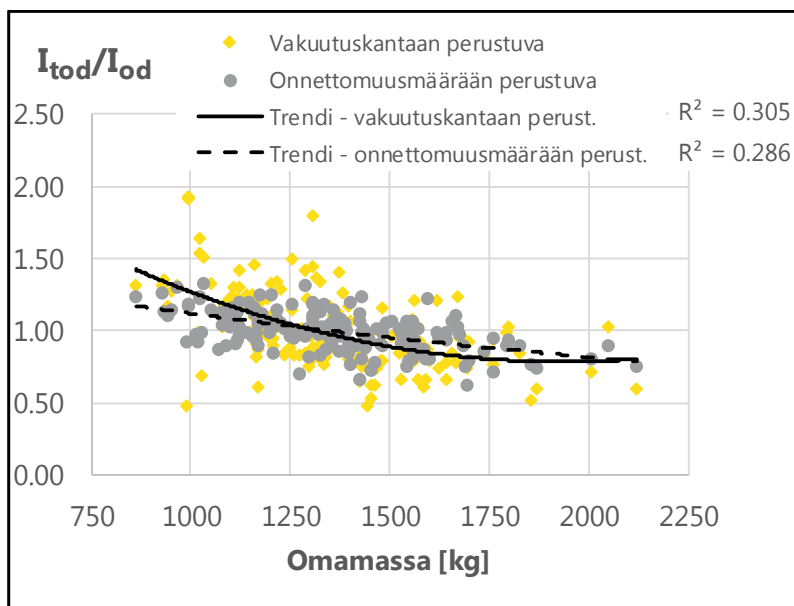
**Kuvio 32.** Automallin keskimääräisen käyttööntovuoden yhteys tarkasteltavan automallin ja vastapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskivertoauto).

#### 4.2.3 Loukkaantumisriskit vakuutuskantaan perustuvien odotusarvojen avulla

Koska vahinkoaineistossa auton ikään ja syllisyysuhteen mahdollisesti liittyvän loukkaantumisten aliraportoinnin oletetaan vääristävän loukkaantumisriskejä, tutkittiin todellisten loukkaantumismäärien suhdetta laskennallisesti odotettaviin määriin myös automallin vakuutuskantaan perustuvalla menetelmällä. Menetelmä lähtee siitä, että kaikille malleille oletetaan tapahtuvan yhtä paljon loukkaantumisia vakuutusvuotta kohden. Tällöin vahinkoaineiston mahdolliset vinoutumat eivät vaikuta menetelmään. Automallikohtaiset erot huomioitiin korjaamalla ensimmäisen vaiheen odotusarvoa korjauskertoimilla, joissa puolestaan huomioitiin:

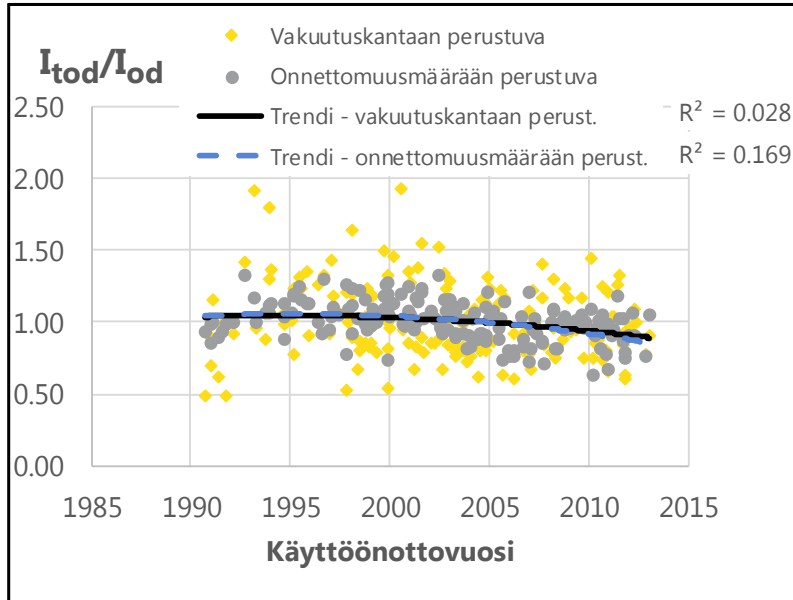
- kuljettajakunnan ikä- tai sukupuolijakauma ainoastaan tarkasteltavan mallin omista loukkaantumisissa,
- onnettomuuksien jakautuminen eri nopeusrajoituksille,
- onnettomuuksien jakautuminen eri onnettomuustyyppisiin (kohtamis-, peräänajo-, risteämis- sekä muut onnettomuudet)
- automallin keskimääräinen vuosisuorite, joka huomioi taajama- ja maantieajon osuudet ja riskit sekä
- tarkasteltavan automallin vastapuolen automallijakauma, jolla otettiin huomioon automallien eroavaisuudet loukkaantumisriskissä

Sekä vakuutuskantaan että onnettomuusmääriin perustuvien menetelmien tuloksien mukaan painavimmat autot ovat kuljettajalleen noin 20 % tutkimusaineiston keskiertoautoa turvallisempia (Kuvio 33). Massan kasvun turvallisuusvaikutus kuitenkin hidastuu pian keskiertomassan ylittämisen jälkeen. Varsinkin vakuutuskantaan perustuvassa menetelmässä massan kasvu vaikuttaa voimakkaasti kevyempien autojen turvallisuuden parantamiseen, mutta massan vaikutus loivenee pian 1500 kg:n jälkeen. Samanpainoisten automallien hajonta on suurempaa vakuutuskantaan perustuvassa menetelmässä. Kuviossa esitetyt molempien menetelmien tulokset on suhteutettu tutkimusaineiston keskiarvoon, joten arvo 1.00 edustaa aineiston keskiertoautoa.



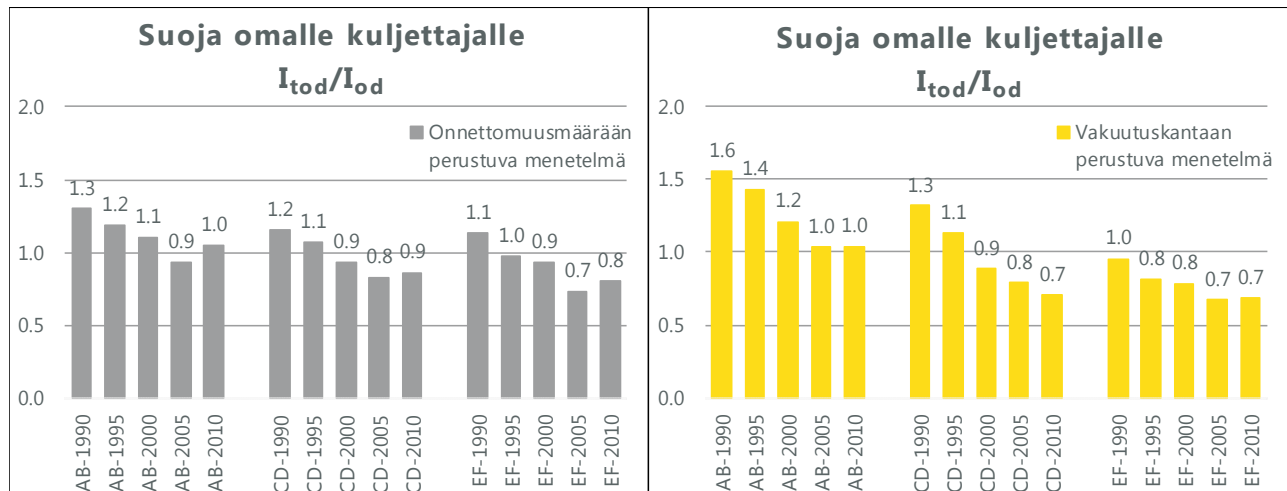
**Kuvio 33.** Massan yhteys tarkasteltavan automallin kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskiertoauto).

Uudet autot ovat sekä onnettomuusmääriin että vakuutuskantaan perustuvan menetelmän tuloksien perusteella hieman tutkimusaineiston keskiertoautoa turvallisempia (Kuvio 34). Toisaalta vanhempien autojen turvallisuus ei poikkea merkittävästi keskiertoautosta. Tulos tukee hyvin absoluuttisissa riskeissä saatuja arvoja. Molempien menetelmien tuloksissa on huomioitava suuri hajonta ja trendien alhaiset selitysteet.



**Kuvio 34.** Käyttöönottovuoden yhteys tarkasteltavan automallin kuljettajien loukkaantumiseen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskivertoauto).

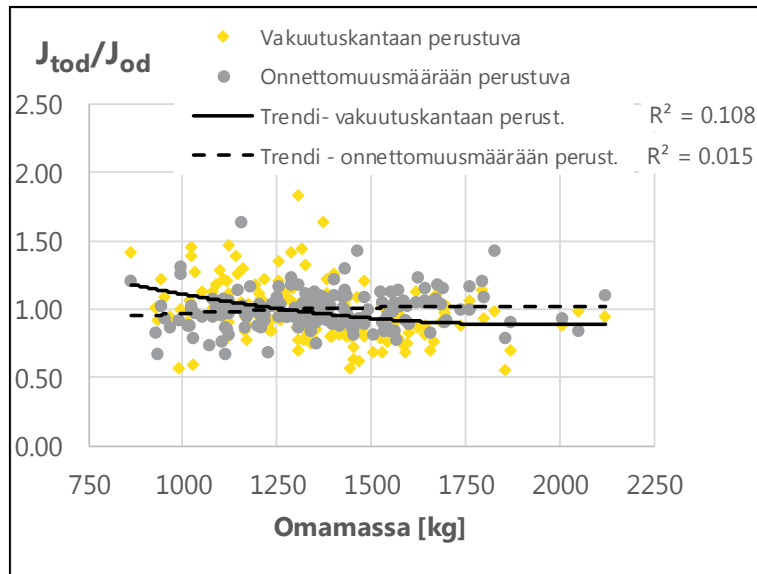
Autojen kuljettajalleen tarjoama suoja on parantunut kaikissa kokoluokissa (Kuvio 35). Keskikokoisissa ja suurimmissa luokissa turvallisuus on parantunut selvästi tutkimusaineiston keskivertoautoa paremmaksi, uusimpien pienten autojen turvallisuus on lähellä keskivertoautoa. Pienten ja keskikokoisten autojen turvallisuus on parantunut suhteellisesti eniten. Kuviosta on huomioitava, että onnettomuusmääriin perustuvassa menetelmässä loukkaantumismääriä ei suhteuteta autojen ajosuoritteeseen, kun taas vakuutuskantamenetelmä huomioi ajosuorite-erot.



**Kuvio 35.** Tarkasteltavissa ajoneuvoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskivertoauto).

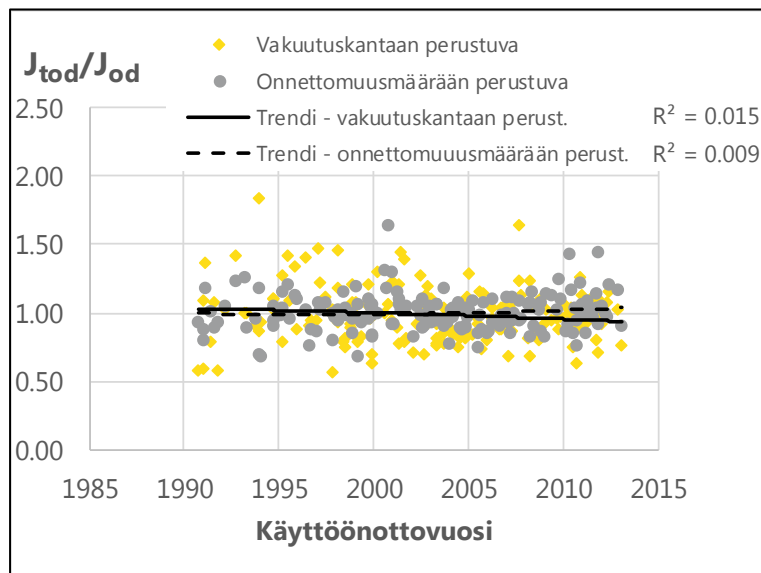
Menetelmät eroavat toisistaan, kun tarkastellaan oman auton massan kasvun vaikutusta kuljettajan loukkaantumisriskiin vastapuolen autossa (Kuvio 36). Vakuutuskantamenetelmän tulos kertoo kevyimpien autojen selvästi keskiarvoa korkeammasta aggressiivisuudesta, kun onnettomuusmääriin perustuva menetelmä näyttää aggressiivisuuden kasvavan hyvin loivasti auton massan kasvaessa. Yksi syy vakuutuskantamenetelmän osoittamalle pienten autojen

aggressiivisuudelle on pienimpien autojen suuri hajonta tuloksissa. Molempien menetelmien selitysasteet ovat matalat ja tulos on siltä osin epävarma.



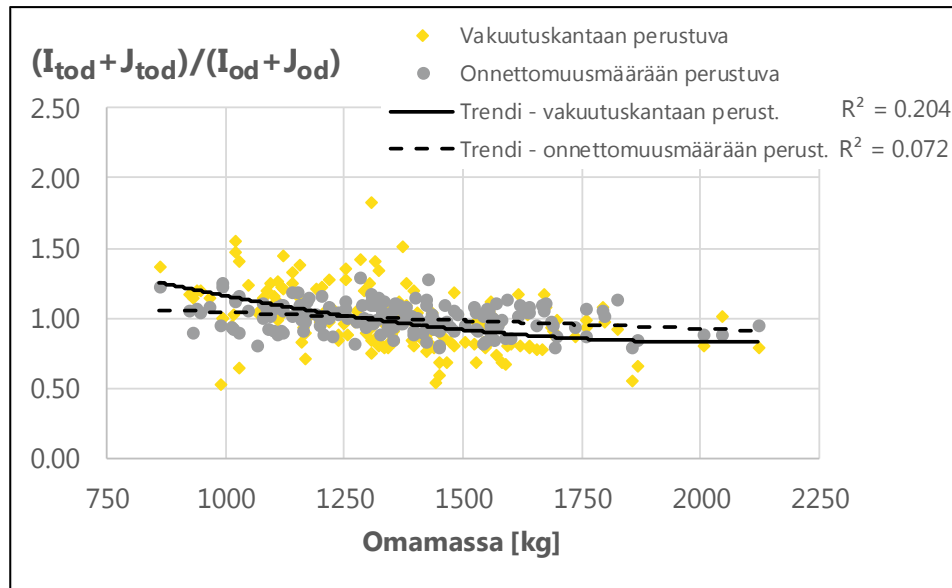
**Kuvio 36.** Massan yhteys automallin vastapuolen kuljettajien loukkaantumiseen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00$ =*tutkimusaineiston keskivertoauto*).

Auton käyttöönottovuosi ei vaikuta tulosten perusteella autojen aggressiivisuuteen (**Kuvio 37**). Vakuutuskantamethodin ja onnettomuusmääriin perustuvan metodin tulokset ovat yhteneviä käyttöönottovuoden vaikutuksen pienuudesta. Molempien metodien tulokset hajoavat hyvin tasaisesti keskiarvon molemmille puolille ja selitysasteet ovat olemattomat.



**Kuvio 37.** Käyttöönottovuoden yhteys automallin vastapuolen kuljettajien loukkaantumiseen kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00$ =*tutkimusaineiston keskivertoauto*).

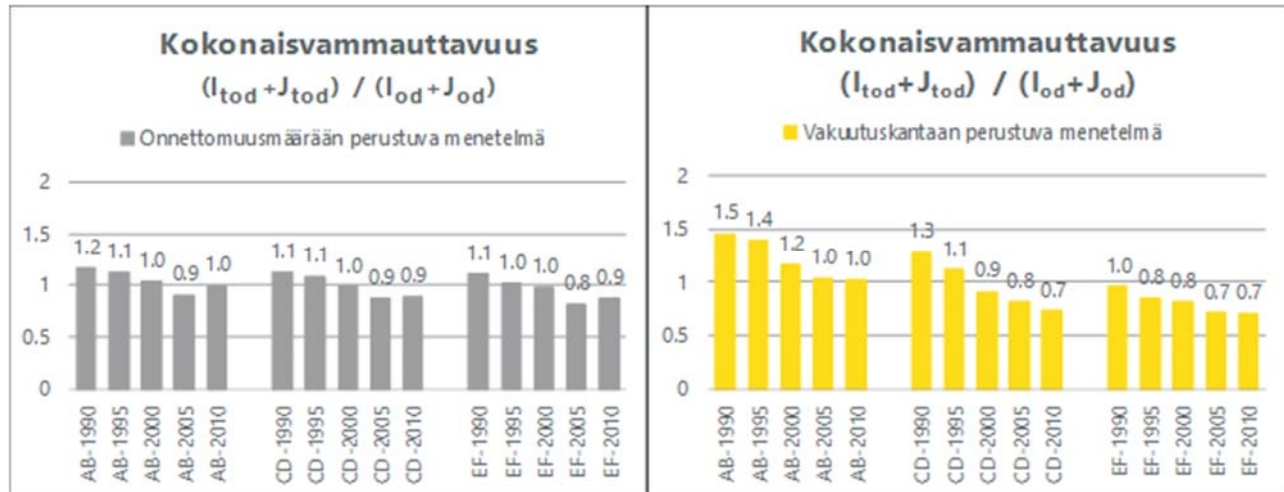
Vakuutuskantamenetelmän mukaan kevyimpien autojen kokonaisvammauttavuus on keski-vertaautoa korkeampi. Tulos on seurausta kevyempien autojen heikommasta sisäisestä turvallisuudesta verrattuna keski-vertaautoon. Lisäksi vakuutuskantamenetelmän tuloksissa näkyi pienten autojen korkea aggressiivisuus. Kokonaisvammauttavuus pienenee keski-vertaautoa hieman painavammilla autoilla, mutta massan suuremmalla kasvulla ei enää ole vaikutusta (Kuvio 38). Liite 15 sisältää vakuutuskantamenetelmän tulokset kaikille tutkittaville automalleille.



**Kuvio 38.** Massan yhteys automallin ja sen vastapuolen kuljettajien loukkaantumisiin kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00 = \text{tutkimusaineiston keski-vertaauto}$ ).

Autojen kokonaisvammauttavuus on parantunut kaikissa kokoluokissa. Uusien pienien autojen turvallisuus on lähellä koko aineiston keskiarvoa, uudet keskikokoiset ja suuret autot ovat menetelmästä riippuen 15–30 % keski-vertaautoa turvallisempia (Kuvio 39). Molempien menetelmien antamat tulokset ovat samansuuntaisia, tuloksista näkyy myös kehityksen tasoittuminen uusimmissa sukupolvissa. Ajosuoritteiden huomioiva vakuutuskantamenetelmä korostaa etenkin pienten autojen mallisukupolvien välisiä eroja onnettomuusmäärään perustuvaan menetelmään verrattuna.





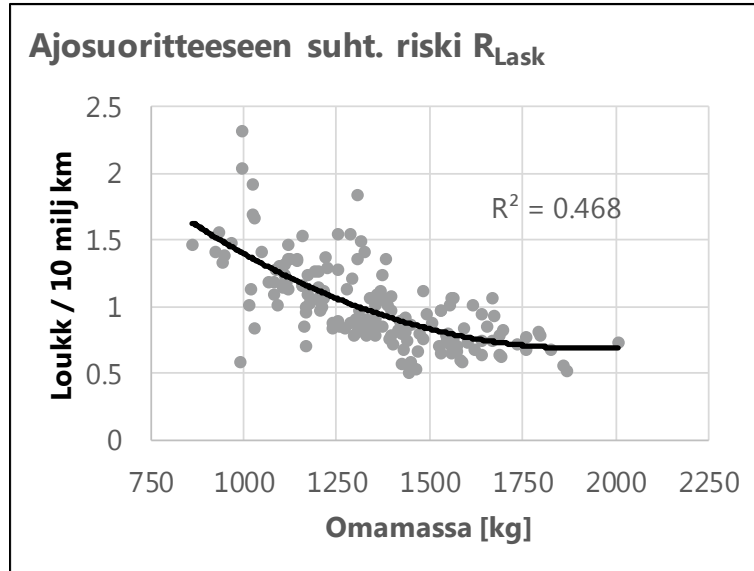
**Kuvio 39.** Tarkasteltavien autojen kokonaisvammauttavuus kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa eri menetelmällä määritettynä. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $I = \text{tutkimusaineiston keskiertoauto}$ ).

#### 4.2.4 Suoritteeseen suhteutettu loukkaantumisriski

Suoritemenetelmässä automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrä suhteutetaan automallilla tarkastelujakson aikana ajettuihin kilometreihin. Ennen ajosuoritteeseen suhteuttamista absoluuttiset syyllisten ja syyttömien kuljettajien loukkaantumismäärät korjattiin automallikohtaisilla korjauskertoimilla, joissa otettiin huomioon:

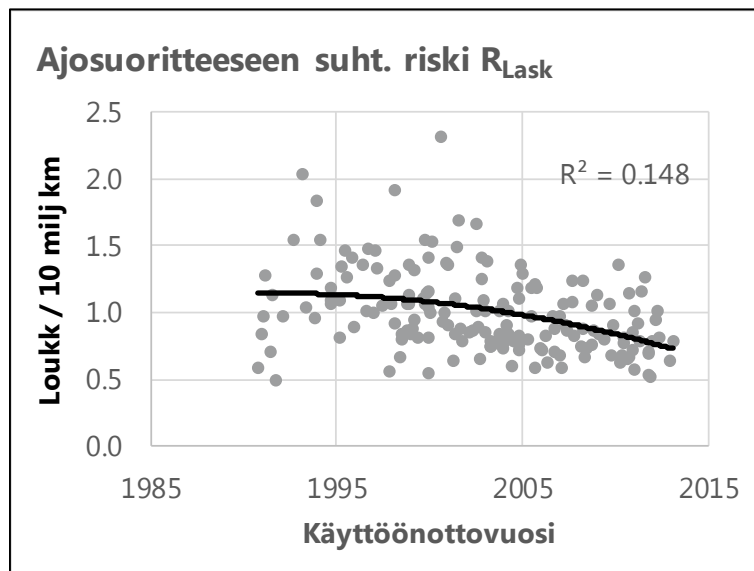
- kuljettajakunnan ikä- tai sukupuolijakauma,
- onnettomuuksien jakautuminen eri nopeusrajoituksille,
- onnettomuuksien jakautuminen eri onnettomuustyyppisiin (kohtaamis-, peräänajo-, risteämis- sekä muut onnettomuudet) sekä
- onnettomuuksien jakautuminen syyllisenä ja syyttömänä oloon

Ajosuoritteeseen suhteutettu kuljettajan loukkaantumisriski pienenee selvästi auton massan kasvaessa (**Kuvio 40**). Kuvaaja on hyvin yhtenevä vakuutuskantaan perustuvan riskivertailun tuloksen kanssa. Tulosten perusteella loukkaantumisriski 1500 kg painoisessa autossa on noin 40 % pienempi kuin 1000 kg painoisessa autossa. Kaikkien tutkittavien automallien keskiarvo suoritteeseen perustuvalla loukkaantumisriskille on 0,92 loukkaantunutta kuljettajaa /10 miljoonaa ajokilometriä.



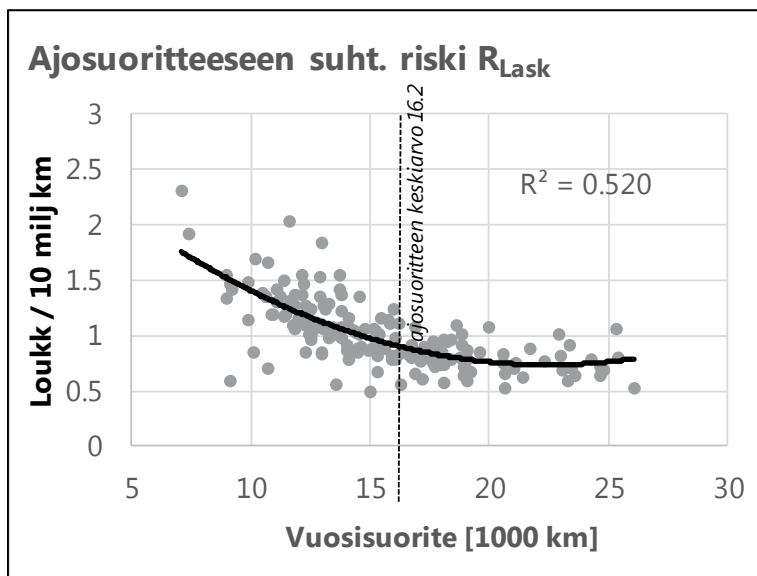
**Kuvio 40.** Automallin massan yhteys automallin suoriteperusteiseen loukkaantumisriskiin [loukk. kulj. /10 milj. km] kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskivertoauto).

Uudemmissa autoilla on pienempi ajosuoritteeseen suhteutettu kuljettajan loukkaantumisriski kuin vanhemmilla autoilla (**Kuvio 41**). Uusien autojen keskimääräinen loukkaantumisriski ajokilometriä kohden on noin neljänneksen keskivertoautoa pienempi. Uudempien autojen ajosuoritteet ovat vanhempia malleja suuremmat, mikä oletettavasti heijastuu uudempien automallien pienempiin loukkaantumisriskeihin. Toisaalta uudet autot sijoittuvat usein suuriin taajamiin ja niiden käyttötarkoitus (esim. työmatka-ajo ruuhkassa) voi poiketa vanhemmista automalleista, mikä voi puolestaan nostaa uusien autojen kilometrikohtaista loukkaantumisriskiä.



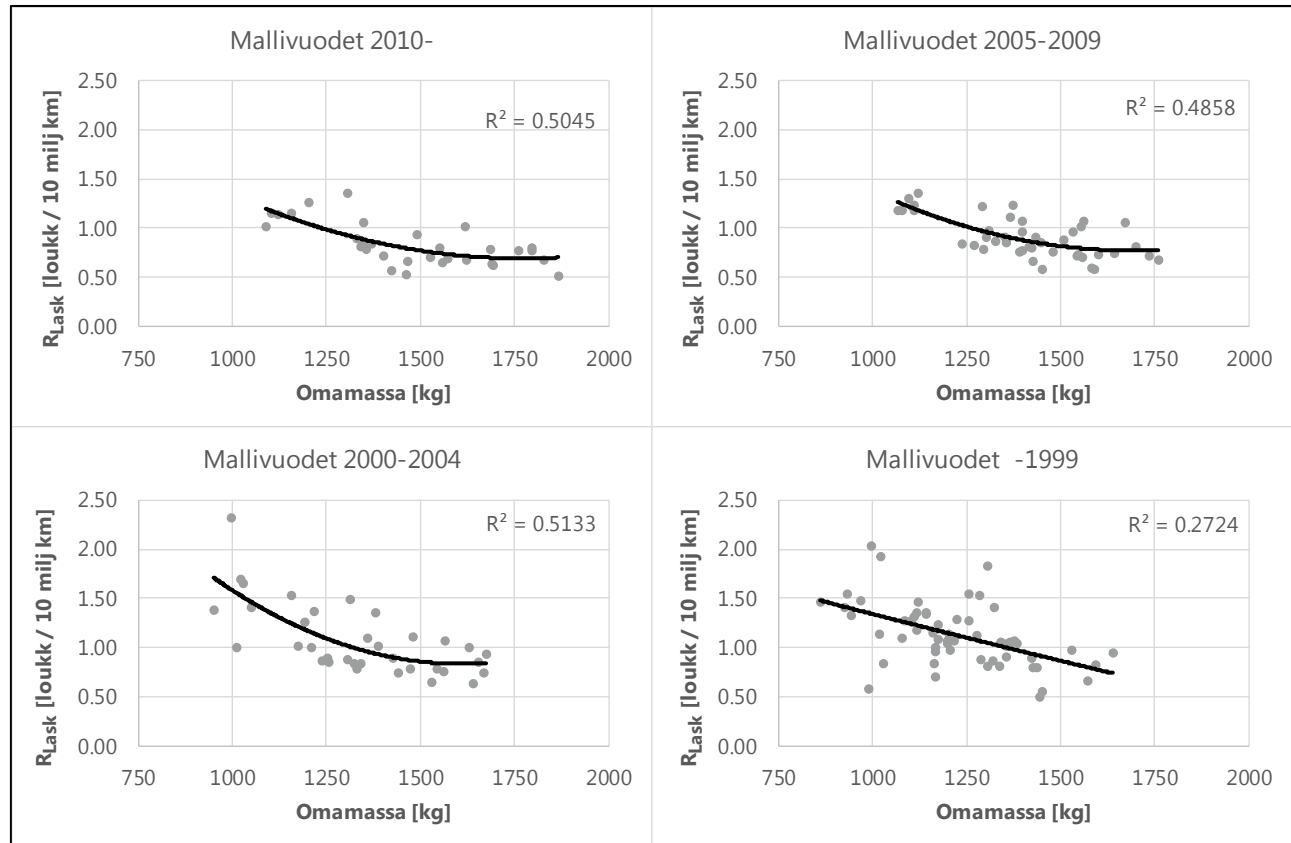
**Kuvio 41.** Automallin käyttöönottovuoden yhteys automallin suoriteperusteiseen loukkaantumisriskiin [loukk. kulj. /10 milj. km] kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskivertoauto).

Vuosisuoritteen kasvulla on selvä yhteys kilometrikohtaiseen loukkaantumisriskin laskuun (Kuvio 42). Riski ei kuitenkaan näyttäisi enää juuri muuttuvan 20 000 km/v suuremmilla suoritteilla. Havainnon taustalla ovat aiemmin tehdyt havainnot uusien ja painavien autojen eli yleensäkin keskimääräistä turvallisempien autojen suurista ajosuoritteista.



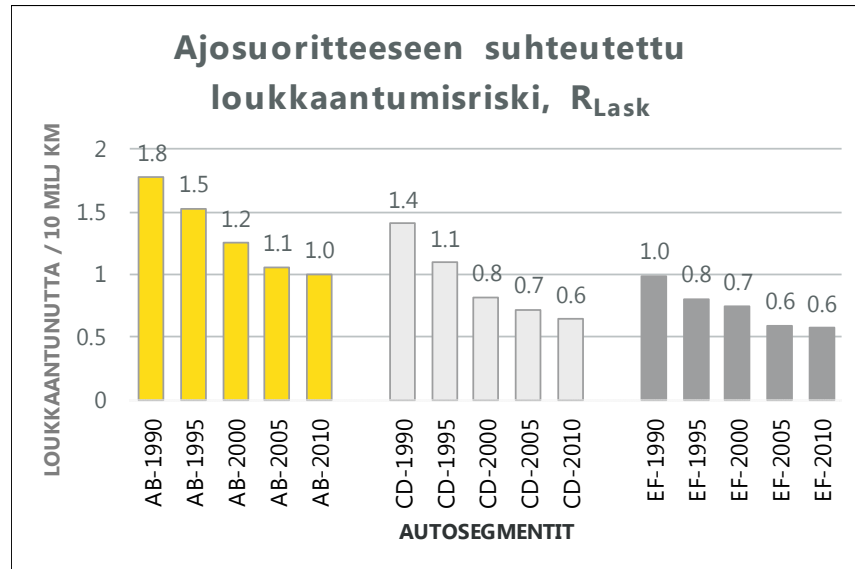
**Kuvio 42.** Automallin keskimääräisen vuosisuoritteeseen yhteys automallin loukkaantumisriskiin [loukk. kulj. /10 milj km] kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskiarvoauto).

Uudempien autojen turvallisuuserot suhteessa auton omamassaan ovat kaventuneet (Kuvio 43). Lisäksi hajonta samanpainoisten autojen turvallisuudessa on pienentynyt. Tämä on osoitus passiivisen turvallisuuden kehittymisestä kaikissa autokokoluokissa. Kuviossa näkyy hyvin 2000-luvun alussa valmistettujen painavimpien autojen turvallisuuserojen tasoittuminen. Kehitys jatkui myöhemmin keskipainoisissa ja pienissä autoissa, jolloin autoluokkien väliset erot tasoittuivat entisestään ja kahden viimeisimmän sukupolven välillä ei ole enää nähtävissä selkeää turvallisuuden kehittymistä. Ennen vuotta 2000 valmistetuista autoista vain painavimmat ovat loukkaantumisriskiltään koko aineiston keskiarvoautoa turvallisempia, kun uudemmista autoista vain pienimpien loukkaantumisriski on keskiarvoautoa korkeampi. Kuviossa näkyy myös autojen omamassan kasvu, uusimpien sukupolvien autot ovat noin 200 kg painavampia verrattuna 2000-luvun tienoilla valmistettuihin autoihin. Tuloksissa on huomioitava korjauskertoimien käytöstä huolimatta mahdolliset erot eri ikäluokkien autojen käyttötarkoituksissa ja -alueissa.



**Kuvio 43.** Eri-ikäisten automallien suoriteperusteinen loukkaantumisriski suhteessa omamassaan kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon ( $1.00 = \text{tutkimusaineiston keskiavertoauto}$ ).

Autojen ajosuoritteeseen suhteutettu loukkaantumisriski on pienentynyt kaikissa kokoluokissa (**Kuvio 44**). Muutos on ollut suurinta pienimmässä kokoluokassa, missä ero uusimpien ja vanhimpien autojen välillä on jopa 80 %. Myös tässä tarkastelussa uusimpien pienimpien autojen turvallisuus on lähellä keskiavertoautoa ja suuremmissa kokoluokissa uusimmat autot ovat jopa 40 % tutkimusaineiston keskiavertoautoa turvallisempia. Tuloksista näkyy hyvin pienten ja keskikokoisten autojen turvallisuuden nopea kehittyminen 2000-luvun alussa ja hieman sitä ennen.



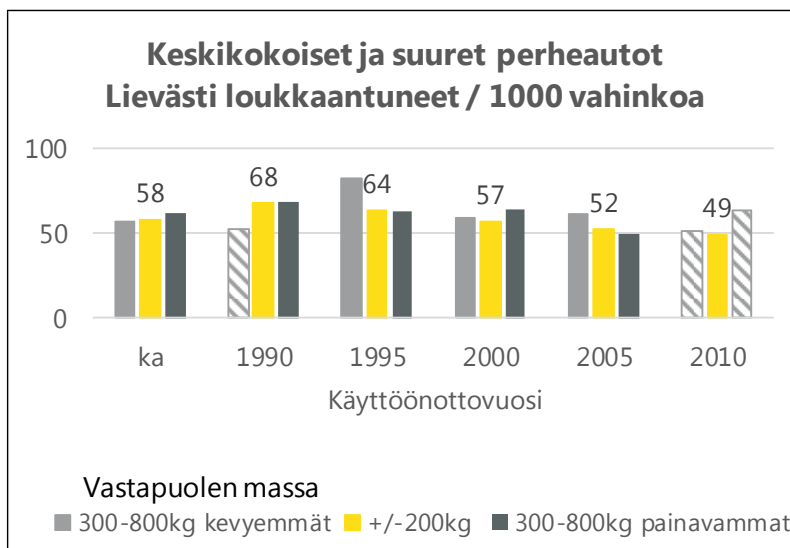
**Kuvio 44.** Ajosuoritteeseen suhteutettu loukkaantumisriski. Laskettu suoritemenetelmän avulla. Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.00=tutkimusaineiston keskivertoauto).

#### 4.2.5 Massaeron vaikutus loukkaantumisriskiin

Raportissa on tähän asti huomioitu vain tarkasteltavan auton massan vaikutus oman kuljettajan ja vastapuolen kuljettajan loukkaantumisriskeihin. Törmänneiden autojen massaero vaikuttaa eri osapuolien kokemuksiin ja hidastuvuuksiin. Yksinkertaisimmillaan ajateltuna samaa nopeutta lähestyneet eripainoiset autot jatkavat törmäyksen jälkeen liikettään painavamman auton kulkusuuntaan, jolloin kevyemmässä autossa olleet kokevat äkillisen liikesuunnan muutoksen. Näin ollen massaero vaikuttaa loukkaantumisriskiin. Todellisuudessa törmäysosapuolien massaero on yksi tekijä lukuisten muiden muuttujien muodostamassa kokonaisuudessa. Muita tekijöitä ovat esimerkiksi onnettomuustyyppi ja osamakohdat autoissa, rakenteiden jäykkyys sekä törmäysvyöhykkeiden korkeusero ja muu 'kolariyhteensopivuus'.

Tutkimusaineistossa olevien autojen massoja ei löydy kattavasti tietokannoista, joten törmänneiden autojen massaeroja ei voitu tarkastella luotettavasti automallitasolla, vaan tarkastelu tehtiin tarkoista automalleista riippumattomissa ryhmissä. Massan vaikutusta kuljettajan loukkaantumisriskiin tarkasteltiin eri-ikäisissä keskikokoisissa ja suurissa perheautoissa. Näin tarkasteluun saatiin riittävästi havaintoja ja valittu kokoluokka mahdollistaa sekä kevyempien että painavampien vastapuolten kanssa tapahtuneiden yhteenajojen tarkastelun. Lisäksi autojen voidaan olettaa olevan riittävän homogeenisia kuljettajapopulaatioiden ja autojen käyttötapojen suhteen. Loukkaantumisriskin mittarina käytettiin lievien loukkaantumisten määrää tuhatta yhteenajoa kohti. Havaintomäärät eivät riittäneet vakavien loukkaantumisten tai kuolleiden määrien tarkasteluun.

Kuljettajan loukkaantumisriskiä tarkasteltiin yhteenajoissa, joissa vastapuoli on ollut tarkasteltavaa autoa selvästi kevyempi, painavampi tai autot ovat olleet 200 kg toleranssilla samanpainoisia (Kuvio 45). Loukkaantumisriski samanpainoisten autojen kanssa ajetuissa yhteenajoissa keskimääräinen on laskenut autojen nuortuessa. Tarkasteltavaa autoa kevyempien autojen kanssa tapahtuneissa yhteenajoissa ei näy selvää kehitystrendiä, mutta riski loukkaantua painavampien autojen kanssa tapahtuneissa yhteenajoissa on laskenut. Havaintomäärät eivät riittäneet johtopäätösten tekemiseen uusimmista autoista (ks. myös Taulukko 7). Lisäksi vanhemmilla autoilla on ollut pienen omamassan vuoksi muita pienempi todennäköisyys joutua yhteenajoon itseään kevyemmän auton kanssa.



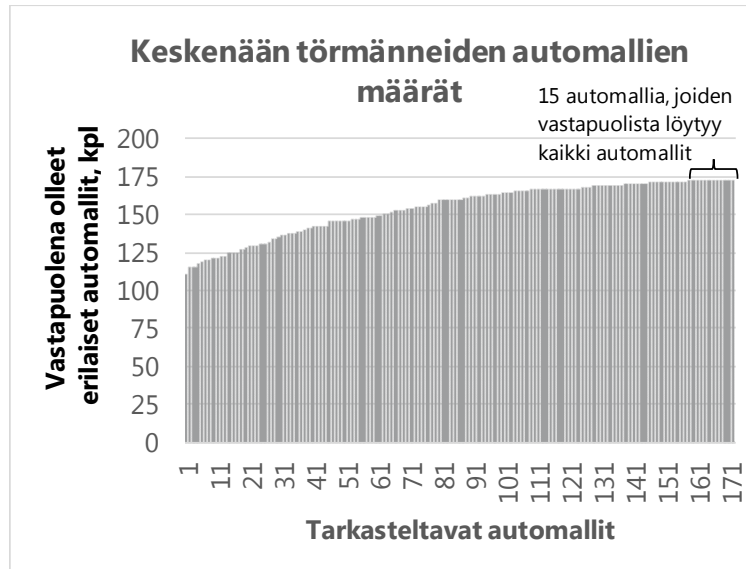
**Kuvio 45.** Yhteenajossa törmänneiden autojen massaeron yhteys tarkasteltavassa autossa loukkaantuneiden kuljettajien määriin. Vinoviivoilla merkityt pylväävät perustuvat pieniin havaintomääriin. Ka=koko aineiston keskiarvo.

**Taulukko 7.** Yhteenajo-onnettomuuksien ja autoissa lievästi loukkaantuneiden kuljettajien määrät suhteessa törmänneiden osapuolien massaeroon.

Käyttöönottovuosi	300-800 kg kevyemmät		+/- 200kg		300-800 kg painavimmat	
	Yhteenajot	Liev loukk	Yhteenajot	Liev loukk	Yhteenajot	Liev loukk
1990	209	11	3 447	233	2 589	178
1995	1 435	118	12 684	808	4 639	290
2000	2 620	155	14 072	804	3 916	250
2005	2 827	174	10 836	565	2 419	120
2010	650	33	2 643	130	631	40
<b>Yhteensä</b>	<b>7 741</b>	<b>491</b>	<b>43 682</b>	<b>2540</b>	<b>14 194</b>	<b>878</b>

Törmäysosapuolien massaerotarkastelun yhteydessä tarkasteltiin myös yhteenajo-onnettomuuksien vastapuolena olleiden autojen mallijakaumia. Tarkastelulla haluttiin selvittää vastapuoleksi valikoitumisen satunnaisuutta, koska mahdolliset tutkimusaineiston vääristymät tulisi huomioida tämän tutkimuksen menetelmissä. Kunkin automallin kohdalta selvitettiin, kuinka monen erimallisen auton kanssa ne ovat olleet yhteenajo-onnettomuudessa. Tarkastelu rajattiin tutkimuksen automalliluetteloon.

Tarkastelun perusteella yhteenajo-onnettomuuksien vastapuolia voidaan pitää riittävän satunnaisesti valikoituneina, sillä jokaisen automallin vastapuolista löytyy vähintään 111 erilaista automallia (**Kuvio 46**). Joka toisen automallin vastapuolista löytyy vähintään 160 automallia tutkimuksen automalliluettelon 172 mallista. Tarkastelun ääripäitä edustavat 15 automallia, joiden vastapuolista löytyvät kaikki tutkimusaineiston 172 mallia sekä yhteensä 26 mallia, joiden vastapuolista löytyy vain 111–130 automallia. Tarkastelussa todettiin lisäksi, että vastapuoliksi valikoituneiden automallien määrät eivät riipu tarkasteltavan automallin massasta tai käyttöönottovuodesta (**Liite 44** ja **Liite 45**).



**Kuvio 46.** Yhteenajoissa keskenään törmäneiden automallien määriä. Tarkasteltavista automalleista 15:n yhteenajoissa oli mukana kaikkia tutkimusaineiston automalleja.

## 5 Turvallisuuden ja ympäristöystävällisyyden yhteensovittaminen

Tutkimuksessa automalleille saatuja tuloksia tarkasteltiin myös autojen ympäristöystävällisyyden kannalta. Autojen ympäristöystävällisyyden mittarina käytettiin automallien keskiarvoisia CO<sub>2</sub>-päästöarvoja. On huomioitava, että lähes jokaiselta automallilta löytyy suuri moottorivalikoima ja saman automallin päästöarvot vaihtelevat moottorivaihtoehtojen mukaisesti. Tässä tutkimuksessa keskimääräiset päästöarvot laskettiin painottamalla eri moottorivarianttien esiintyvyyttä autokannassa. Tutkimuksen tuloksista tarkasteltiin kuljettajan loukkaantumisriskiä sekä autojen kokonaisvammauttavuutta, jotka oli laskettu onnettomuusmääriin ja vakuutuskantaan perustuvilla menetelmillä. CO<sub>2</sub>-arvot puuttuivat 22 vanhalta automallilta, joten tarkastelu perustuu 150 automalliin.

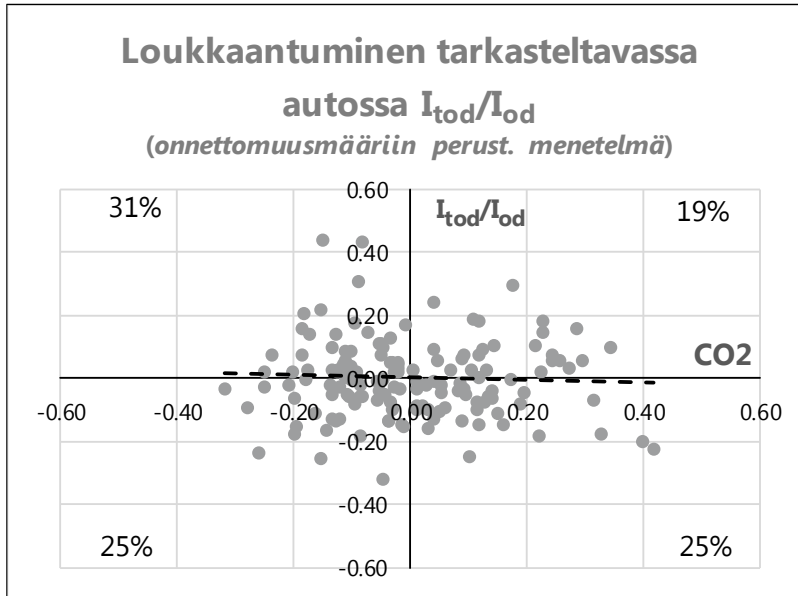
Tarkastelu tehtiin nelikentissä, joissa pystyakseli kuvaa tutkimuksessa automalleille saatuja tuloksia loukkaantumisriskeistä ja vaaka-akseli kuvaa autojen CO<sub>2</sub>-päästöarvoja. Havainnot on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon siten, että aineiston keskivertoauto sijoittuu nelikentässä origoon (0,0). Vaaka-akselin alapuolella olevat autot ovat tutkimuksen loukkaantumisriskituloksissa keskivertoautoa parempia ja pystyakselin vasemmalla puolella olevien autojen CO<sub>2</sub>-päästöt ovat keskivertoautoa pienemmät. Sekä loukkaantumisriskin että ympäristöystävällisyyden kannalta 'parhaat' autot sijoittuvat siis nelikentässä vasempaan alakulmaan.

Tarkasteltavien automallien jakautuminen nelikenttiin riippuu loukkaantumisriskin laskentaan käytetystä menetelmästä (**Kuvio 47–Kuvio 50**). Onnettomuusmääriin perustuvalla menetelmällä automallit jakautuvat kuvaajien kentiin hieman tasaisemmin kuin vakuutuskantaan perustuvalla menetelmällä. Vakuutuskantamenetelmä tuotti painaville autoille parempia turvallisuustuloksia kuin onnettomuusmääriin perustuva menetelmä, joten enemmän suuripäästöisiä autoja sijoittuu vaaka-akselin alapuolelle vakuutuskantamenetelmään perustuvassa nelikentässä. Jokaisessa nelikentässä on todettavissa yleisenä suuntauksena loukkaantumisriskin pienentyminen päästömäärän kasvaessa, mutta suuren hajonnan vuoksi havaintoja voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Aiemmin raportissa kuljettajan loukkaantumisriskin todettiin riippuvan enemmän auton massasta kuin käyttöönottovuodesta ja autojen keskimääräisten CO<sub>2</sub>-päästöjen tiedetään lisääntyvän auton massan kasvaessa (**Kuvio 51**). Näin ollen CO<sub>2</sub>-päästöjen kasvuun liittyvä loukkaantumisriskin pienentyminen selittyy auton massan vaikutuksella.

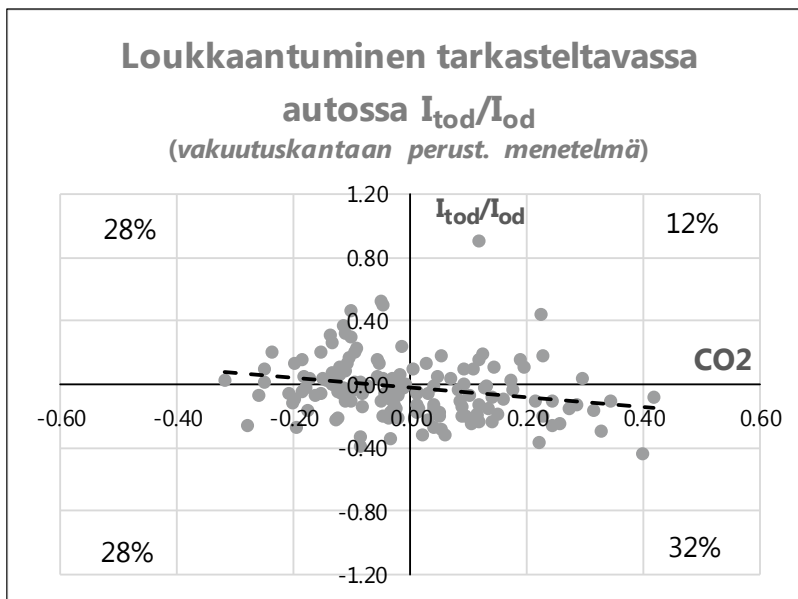
Tarkastelutavasta riippumatta noin neljännes automalleista sijoittuu jokaisessa nelikentässä vasempaan alakulmaan eli kenttään, jossa toteutuu tulosten perusteella sekä keskimääräistä parempi turvallisuus että keskimääräistä pienempi päästötaso. Kyseisestä kentästä löytyy sekä uudempia keskikokoisia autoja että vanhempia pieniä autoja.

Tutkimuksessa mukana olevat automallit ovat suurimmaksi osaksi ajalta, jolloin autojen ympäristöystävällisyyteen ei kiinnitetty yhtä suurta huomiota kuin nykyään. Nykyisin painavampienkin uusien autojen CO<sub>2</sub>-päästöt ovat hyvin alhaiset kymmenen vuoden takaiseen verrattuna. Autoissa yleistyvät myös erilaiset vaihtoehtoiset moottori- ja käyttövoimaratkaisut, jolloin CO<sub>2</sub>-päästöt eivät enää ole suoraan sidoksissa auton energiankulutuksen määrään. Jatkossa tulee harkita muiden mittareiden (kokonaishiilijalanjälki, elinkaaritarkastelut jne.) käyttämistä autojen ympäristöystävällisyyden arvottamiseksi.

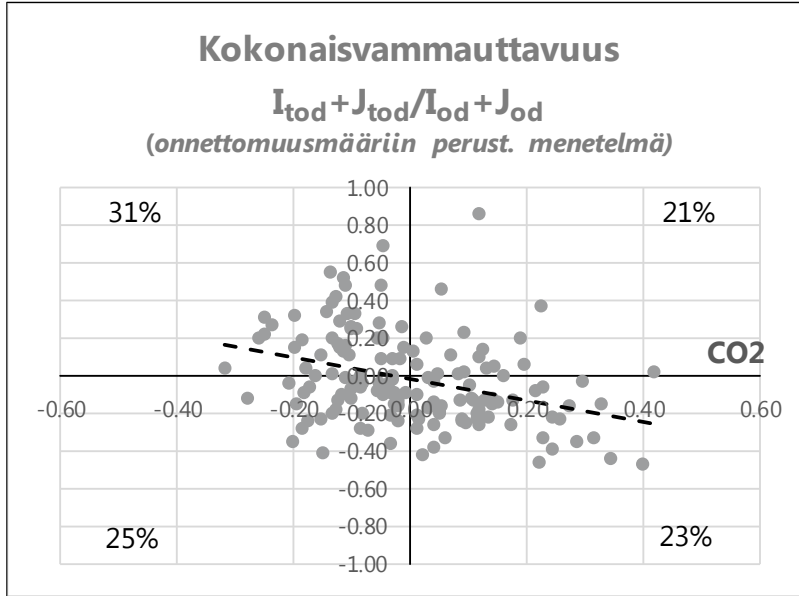




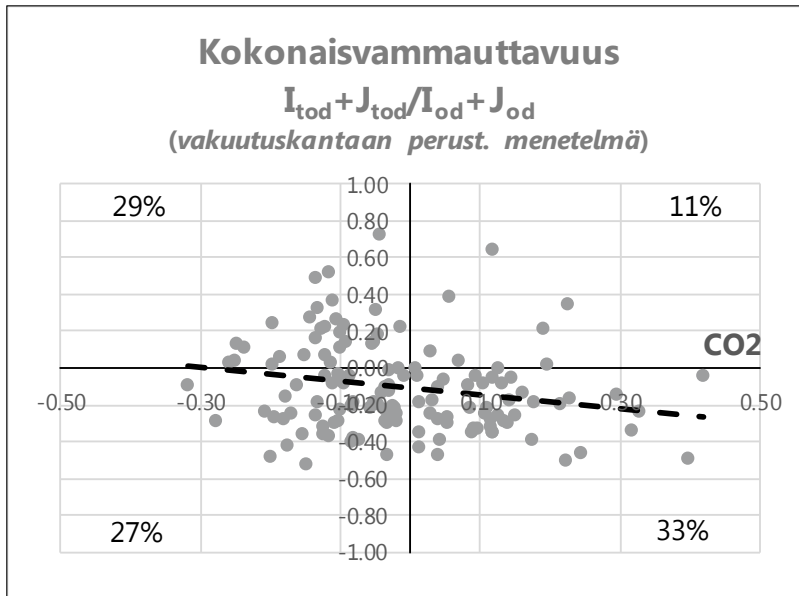
**Kuvio 47.** Automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO<sub>2</sub>-päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot onnettomuusmääriin perustuvasta menetelmästä.



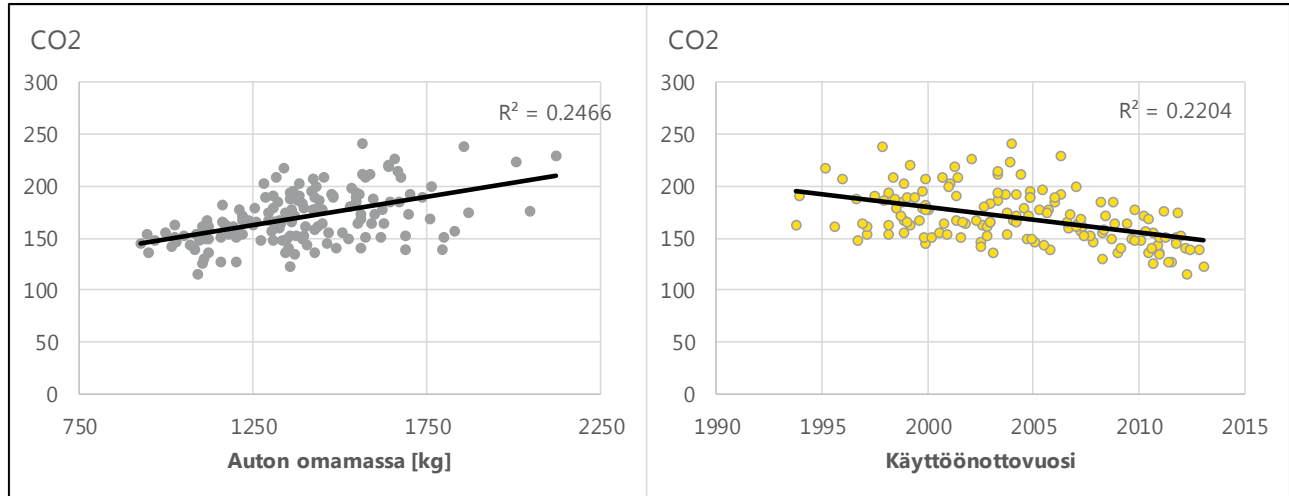
**Kuvio 48.** Automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO<sub>2</sub>-päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot vakuutuskantaan perustuvasta menetelmästä.



**Kuvio 49.** Automallien kokonaisvammauttavuus. Loukkaantuneiden todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO<sub>2</sub>-päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot onnettomuusmääriin perustuvasta menetelmästä.



**Kuvio 50.** Automallien kokonaisvammauttavuus. Loukkaantuneiden todellisten määrien ja laskennallisten odotusarvojen suhde pystyakselilla. Autojen CO<sub>2</sub>-päästömäärät vaaka-akselilla. Loukkaantumisten odotusarvot vakuutuskantaan perustuvasta menetelmästä.



**Kuvio 51.** Tarkasteltavien automallien keskimääräiset CO<sub>2</sub>-päästömäärät suhteessa autojen omamassaan ja käyttöönottovuoteen.

## 6 Nuorten ja iäkkäiden kuljettajien autot

Autojen kuljettajapopulaatiot vaihtelevat automalleittain sekä yleisemmin autojen kokoluokan ja iän mukaan. Tutkimusaineisto mahdollistaa vain aiheuttajakuljettajien luotettavan tarkastelun, sillä aineisto ei sisällä tietoa loukkaantumatta selvinneiden syyttömien kuljettajien iästä ja sukupuolesta. Syyllisten kuljettajien tarkastelusta ilmenee, että uusilla pienillä autoilla yhteenajon aiheuttaneista kuljettajista yli puolet on ollut naisia, kaikissa muissa autosegmenteissä enemmistö aiheuttajakuljettajista on ollut miehiä (ks. luku 3.1 Ulkoiset riskitekijät). Mieskuljettajien osuuden kasvu on yhteydessä auton koon kasvuun, suurimpien autojen kuljettajista yli 70 % on ollut miehiä. Nuorten mieskuljettajien osuudet ovat korkeimmillaan jokaisen kokoluokan vanhimmissa sukupolvissa, kun keski-ikäisten naisten osuudet ovat suurimmillaan jokaisen kokoluokan uusimmissa sukupolvissa.

Seuraavassa tarkastellaan eräiden kuljettajaryhmien suosimien automallien sijoittumista tutkimuksessa saatuihin tuloksiin. Automallien valintaperusteena käytettiin niillä yhteenajon aiheuttaneiden kuljettajien ikä- ja sukupuolijaumia. Kuljettajaryhmien suosimiksi automalleiksi valittiin aiheuttajakuljettajien osuuksien perusteella 34 yleisintä mallisukupolvea, mikä vastaa 20 prosenttia tutkimusaineiston mallivalikoimasta.

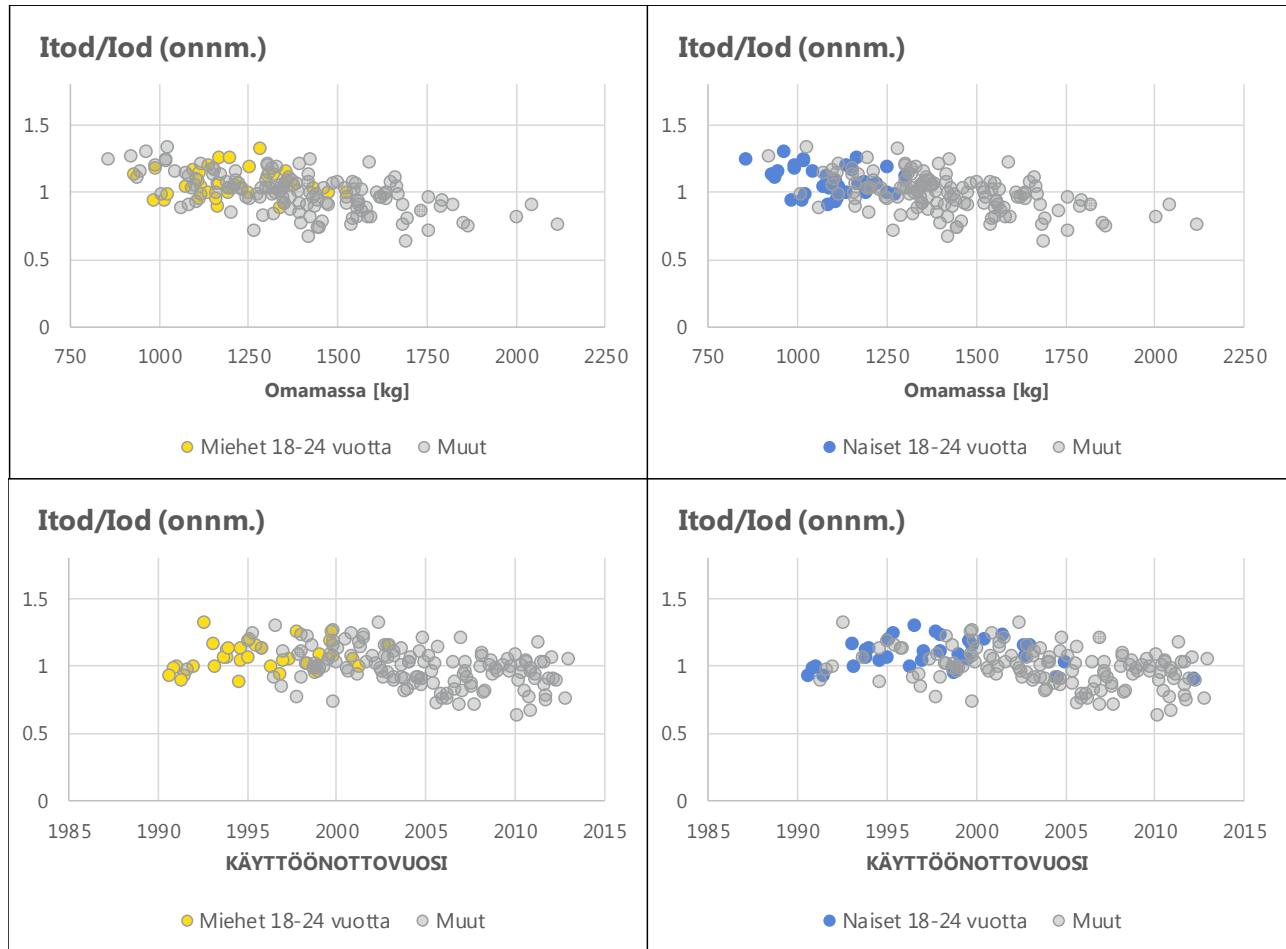
### 6.1 Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä

Raportin luvussa 3.3 verrattiin tarkasteltavissa automalleissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisia määriä onnettomuusmääriin perustuvalla menetelmällä laskettuihin loukkaantuneiden laskennallisiin odotusarvoihin (Itod/Iod - suhdeluvut). Seuraavassa tarkastelussa vastaavat tulokset esitetään uudelleen, mutta kuvioissa on eroteltu värikoodien tiettyjen kuljettajaryhmien suosimat automallit muista malleista.

#### 6.1.1 Tarkastelun tuloksia

Nuorten mieskuljettajien suosimat automallit ovat olleet omamassaltaan keveitä, autojen keskimääräinen omamassa 1200 kg on 200 kg muiden automallien keskimääräistä omamassaa pienempi (Kuvio 52). Nuorten mieskuljettajien käyttämät autot ovat olleet myös muita autoja keskimäärin 10 vuotta vanhempia. Turvallisuustarkastelussa monet nuorten miesten suosimista automalleista ovat tarkastelujakson keskivertoautoa huonompia.

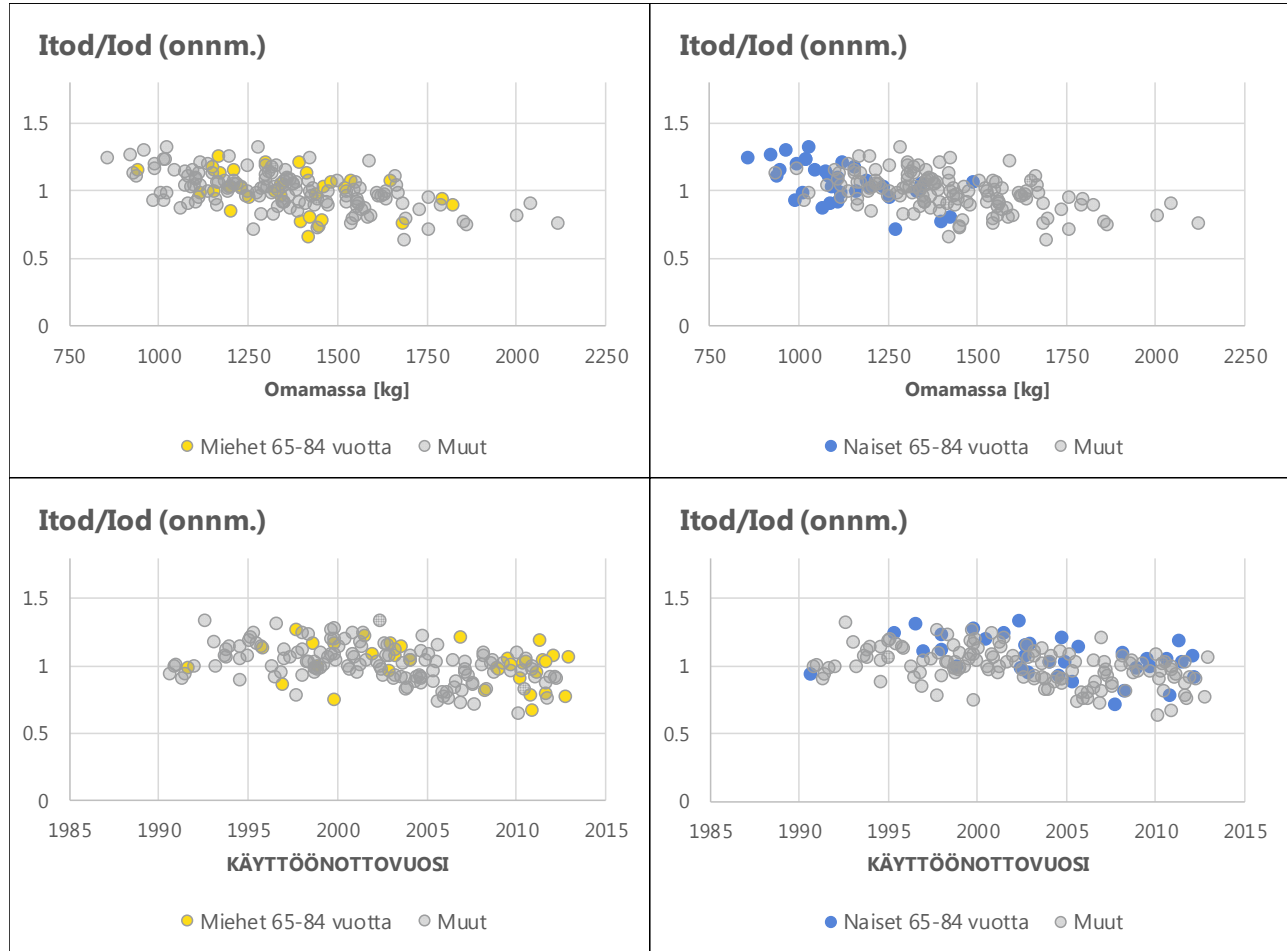
Nuorten naiskuljettajien suosimat automallit ovat olleet keskimäärin kevyempiä kuin nuorten mieskuljettajien suosimat autot, niiden keskimääräinen omamassa on 1100 kg. Nuorten naiskuljettajien käyttämät autot ovat myös olleet vanhoja, mutta niiden käyttöönottovuosien hajonta on suurempi kuin nuorten miesten autoissa ja autot ovat keskimäärin olleet pari vuotta miesten autoja nuorempia. Myös nuorten naisten suosimat autot sijoittuvat turvallisuustarkastelussa enimmäkseen tarkastelujakson keskivertoautoa huonompien joukkoon.



**Kuvio 52.** Loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusmäärien suhde kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskiarvoauto). Kuviossa on havainnollistettu 18–24-vuotiaiden mies- ja naiskuljettajien suosimia automalleja.

Iäkkäiden mieskuljettajien suosimat automallit eivät poikkea massaltaan muista autoista (Kuvio 53). Käyttöönotto-  
vuosia tarkasteltaessa havaitaan iäkkäiden miesten suosimissa autoissa selvä tiivistymä aivan uusimmissa autoissa ja toisaalta hajanaisia havaintoja kaikenikäisistä autoista. Turvallisuustarkastelussa iäkkäiden miesten suosimat autot eivät myöskään poikkea muista autoista.

Iäkkäiden naiskuljettajien suosimat automallit ovat olleet muihin autoihin nähden keveitä, kuten nuorten mies- ja naiskuljettajien suosimat automallitkin. Käyttöönotto-  
vuosien osalta iäkkäiden naiskuljettajien suosimissa autoissa esiintyy suurta hajontaa, iäkkäiden naiskuljettajien suosimista autoista löytyykin kaikenikäisiä malleja. Turvallisuustarkastelussa iäkkäiden naisten suosimissa autoissa on enimmäkseen keskimääräistä autoa huonompia autoja, mutta niissä on myös uudempia ja turvallisempia autoja.



**Kuvio 53.** Loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusmäärien suhde kahden henkilöauton välisissä yhteenajoissa (172 automallia). Tulokset on suhteutettu koko aineiston keskiarvoon (1.0=tutkimusaineiston keskiarvoauto). Kuviossa on havainnollistettu 65–84-vuotiaiden mies- ja naiskuljettajien suosimia automalleja.

Tarkastelussa havaittiin selviä kuljettajaryhmiin liittyviä tiivistymiä tutkimusaineiston automallivalikoiman muodostamisissa pistepilvissä. Tarkastelun perusteella yhteenajoissa aiheuttajakuljettajina olleet nuoret kuljettajat ovat tyypillisesti ajaneet vanhoilla ja keskimääräistä turvattomammilla autoilla. Iäkkäiden naiskuljettajien tyypillisesti käyttämät autot ovat myös olleet keskimääräistä kevyempiä, mutta niiden ikäjakauma on selvästi nuorten autoja laajempi. Nämä havainnot toimivat hyvinä esimerkkeinä autokannassa ja tutkimusaineistossa esiintyvistä ilmiöistä, jotka tulee huomioida ja tämän tyyppisissä vertailuissa niiden vaikutus pitää yrittää neutralisoida autojen tasapuolisen vertailun onnistumiseksi.

Tarkastelu nostaa esille liikenneturvallisuuden kannalta epäsuotuisan nuorten kuljettajien ja vanhojen autojen yhdistelmän. Nuorten kuljettajien korkea tilastollinen onnettomuusriski yhdistettynä keskimääräistä turvattomampiin autoihin myötävaikuttaa nuorten kuljettajien korkeisiin loukkaantumismääriin onnettomuustilastoissa. Toisaalta nuorten kuljettajien loukkaantumisherkkyys on pienempi kuin vanhemmilla kuljettajilla, mikä saattaa korjauskertoimista huolimatta vaikuttaa myös nuorten suosimien autojen tuloksiin turvallisuusvertailuissa.

## 7 Autokannan iän vaikutuksen mallintaminen

Henkilöautokannan uudistaminen on tärkeää liikenneturvallisuuden ja ympäristöseikkojen vuoksi. Uudistumistahdille ei ole julkaistu selkeää kansallista tavoitetta. Yksi tavoitearvo esitetään Suomen liikenteen ympäristöstrategiassa (LVM, 2013), strategian mukaisena tavoitteena on autokannan uusiutuminen noin 7 prosentin vuosivauhtia, eli noin 150 000 uutta autoa otettaisiin vuosittain käyttöön.

Autokannan uusiutumisesta syntyvästä loukkaantumisvähennyksestä mallinettiin kaksi skenaariota. Skenaariot perustuvat autokannan vakuutuskannan muutoksiin, keskimääräisiin vuosittaisiin ajosuoritteisiin ja tutkimuksessa aiemmin määritettyihin ajosuoritteesta riippuviin loukkaantumisriskeihin. Laskettujen tulosten perusteella voidaan arvioida autokannan uusiutumisen vaikutusta vuosittaisiin loukkaantumismääriin.

### SKENAARIO 1: Autokannan nykyinen uudistumistahti jatkuisi

Tarkastellaan nykyhetkeä (2014) sekä tilanteita viisi vuotta ennen (2009) ja viisi vuotta jälkeen (2019) nykytilanteen. Autoluokkia siirretään laskennan pohjana olleissa taulukoissa sukupolven verran ylös- ja alaspäin vuoteen 2014 verrattuna, mutta ajosuoritemäärät eivät muutu. Oletetaan siis, että uusilla ajetaan aina saman verran. Taulukoissa esitetyt suoritteet on laskettu vakuutusvuosien ja keskimääräisen vuosisuoritteen tulona. Loukkaantuneiden määrät on laskettu loukkaantumisriskin ja ajosuoritteen tulona.

Tarkastelussa käytetyt autosegmentit:

AB=pienet autot

CD=keskikokoiset autot

EF=suuret autot

Vuosiluvut segmenttien perässä tarkoittavat viiden käyttöönottovuoden yhteenlaskettuja ryhmiä, esim. 2005 tarkoittaa vuosina 2005–2009 käyttöönotettuja autoja.

Laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia ja yksinkertaistuksia:

- Samanikäisten autojen käyttäjät ja käyttötavat säilyvät samana.
- Autokannan jakauma ei muutu eli vakuutuskanta (myös kokonaismäärä) säilyy samana.
- Autojen keskimääräinen ajosuorite ei muutu eli esim. uusimmilla autoilla ajetaan aina saman verran.
- Vuotta 2009 kuvaavassa taulukossa vanhimpien autojen riski on sama kuin nykyhetken vanhimpien riski.
- Vuotta 2019 kuvaavassa taulukossa uusimpien autojen riski on sama kuin nykyhetken uusimpien autojen riski.

Loukkaantumisriskien ja ajosuoritteiden avulla laskettuna nykyhetkellä henkilöautojen yhteenajoissa loukkaantuisi vuosittain 3498 kuljettajaa eli 16,1 loukkaantunutta kuljettajaa 10 000 vakuutusvuotta kohti. Skenaarion mukaan nykyisellä autokannan uusiutumistahdilla vuonna 2019 henkilöautojen välisissä yhteenajoissa loukkaantuisi 3104 kuljettajaa eli 394 kuljettajaa vähemmän. Toisaalta mallin mukaan vuonna 2009 loukkaantuneita kuljettajia olisi ollut 637 enemmän nykytilanteeseen verrattuna.

**Taulukko 8.** Arvio henkilöautojen yhteenajoissa loukkaantuneiden määrän kehityksestä, jos autokanta uudistuisi nykyistä tahtia.

TILANNE 2009					NYKYTILANNE (2014)					TILANNE 2019				
Segmentti	Vakuutus- kanta	Riski*	Suorite**	Loukk	Segmentti	Vakuutus- kanta	Riski*	Suorite**	Loukk	Segmentti	Vakuutus- kanta	Riski*	Suorite**	Loukk
AB-2005	67 232	1.26	91	115	AB-2010	67 232	1.19	91	108	AB-2015	67 232	1.19	91	108
CD-2005	159 873	0.86	298	256	CD-2010	159 873	0.77	298	229	CD-2015	159 873	0.77	298	229
EF-2005	203 440	0.71	522	371	EF-2010	203 440	0.68	522	355	EF-2015	203 440	0.68	522	355
AB-2000	89 606	1.49	110	164	AB-2005	89 606	1.26	110	139	AB-2010	89 606	1.19	110	131
CD-2000	299 238	0.98	504	493	CD-2005	299 238	0.86	504	433	CD-2010	299 238	0.77	504	388
EF-2000	250 695	0.89	527	469	EF-2005	250 695	0.71	527	374	EF-2010	250 695	0.68	527	358
AB-1995	117 913	1.82	140	254	AB-2000	117 913	1.49	140	208	AB-2005	117 913	1.26	140	176
CD-1995	345 448	1.30	539	701	CD-2000	345 448	0.98	539	528	CD-2005	345 448	0.86	539	463
EF-1995	148 808	0.96	275	264	EF-2000	148 808	0.89	275	245	EF-2005	148 808	0.71	275	196
AB-1990	83 197	2.12	88	186	AB-1995	83 197	1.82	88	160	AB-2000	83 197	1.49	88	131
CD-1990	237 268	1.67	327	546	CD-1995	237 268	1.30	327	425	CD-2000	237 268	0.98	327	320
EF-1990	63 376	1.18	100	119	EF-1995	63 376	0.96	100	96	EF-2000	63 376	0.89	100	89
AB-1985	25 915	2.12	24	50	AB-1990	25 915	2.12	24	50	AB-1995	25 915	1.82	24	43
CD-1985	57 836	1.67	67	112	CD-1990	57 836	1.67	67	112	CD-1995	57 836	1.30	67	87
EF-1985	22 229	1.18	30	35	EF-1990	22 229	1.18	30	35	EF-1995	22 229	0.96	30	29
<b>2 172 074</b>					<b>2 172 074</b>					<b>2 172 074</b>				
<b>3 641</b>					<b>3 641</b>					<b>3 641</b>				
<b>4 135</b>					<b>3 498</b>					<b>3 104</b>				
<b>Loukkaantunutta / 10 000 vakuutusv. 19.0</b>					<b>Loukkaantunutta / 10 000 vakuutusv. 16.1</b>					<b>Loukkaantunutta / 10 000 vakuutusv. 14.3</b>				

\*loukkaantunutta / 10 miljoonaa km

\*\*10 miljoonaa km

**SKENAARIO 2: Kuinka monta loukkaantumista säästettäisiin, jos autokannan keski-ikä olisi yhden vuoden nuorempi.**

Loukkaantumisten vuosittaista vähenemää arvioitiin kuvitteellisella tilanteella, jossa tarkastelujakson 2005–14 aikana henkilöautojen ajama kokonaissuorite olisi ajettu keskimäärin vuotta nuoremmilla autoilla. Kokonaissuoritteen oletettiin pysyvän samana, mutta suoritetta siirrettiin vanhimmilta automalleilta uudemmille. Siirto tehtiin siten, että suhteellisesti suurin poisto kohdistui kaikkein vanhimpiin autoihin. Poistokertoimet on esitetty taulukon oikeanpuolimmaisessa sarakkeessa. Siirrettävä suorite jaettiin uudemmille vuoden 2002 jälkeen käyttöön otetuille automalleille suoraan niiden ajosuoritteiden suhteissa, koska vuoden 2002 jälkeen käyttöön otettujen automallien arvioitiin olevan vielä kauttaaltaan normaalikäytössä koko tarkastelujakson aikana.

Loukkaantumismäärien laskeminen perustui automalleille suoritemenetelmässä laskettuihin loukkaantumisriskeihin, joissa auton ulkopuolisten tekijöiden vaikutusta oli huomioitu korjauskertoimien avulla. Tarkastelussa ei pystytty huomioimaan suoritteen siirrosta johtuvia mahdollisia muutoksia loukkaantumisriskeihin. Muutokset voisivat johtua uudempien autojen käyttöympäristön ja -tarkoituksen muutoksista niiden korvatta vanhempia automalleja.

Ajosuoritteen ajaminen keskimäärin vuotta nuoremmilla autoilla arvioitiin laskevan loukkaantumisten määrää vuosittain noin kahdella prosentilla, mikä tarkoittaisi tutkimusaineistossa noin 70 loukkaantumisen vuotuista vähenemää. Koska autojen ajosuoritteeseen suhteutettu kuljettajan loukkaantumisriski ei huomioi autojen aggressiivisuuden muutoksia, voi loukkaantumisvähenemä olla vieläkin suurempi. Lisäksi on huomioitava, että tässä tarkasteltiin ainoastaan kahden henkilöauton yhteenajoissa loukkaantuneiden kuljettajien määriä. Autokannan uudistaminen vaikuttaisi luonnollisesti myös muun tyyppiin vahinkoihin.

Vakavien loukkaantumisten ja kuolemien vähenemää ei pystytä suoraan arvioimaan lasketuista tuloksista. Vakavasti loukkaantuneiden ja kuolleiden määrät ovat tutkimusaineistossa niin vähäiset, että pienetkin kappalemääräiset muutokset aiheuttavat suuria muutoksia suhdelukuihin. Tutkimusaineiston yhteenajoissa on loukkaantunut vakavasti tai kuollut vuosittain keskimäärin 47 kuljettajaa, mikä tarkoittaa 14 vakavasti loukkaantunutta tai kuollutta kuljettajaa jokaista tuhatta loukkaantunutta kuljettajaa kohden. Jos vakavasti loukkaantuneiden ja kuolleiden kuljettajien määrän suhde kaikkiin loukkaantuneisiin säilyisi vakiona, niin kahden prosentin loukkaantumisvähenemästä



(n=71) seuraisi se, että vakavasti loukkaantuneita tai kuolleita olisi vuosittain yksi vähemmän. Uusimmilla automalleilla kuljettajan riski kuolla tai loukkaantua vakavasti on pienempi kuin vanhemmilla malleilla, sen perusteella vähemmän voisi odottaa olevan hieman tätä suuremman. Toisaalta on huomioitava, että vanhemmille automalleille on sattunut suhteellisesti enemmän vaarallisimpia onnettomuuksia, kuten kohtaamisonnettomuuksia, joka puolestaan kasvattaa vanhoissa autoissa loukkaantuneiden määrää.

Menetelmän vaiheet:

- Lasketaan tutkimusaineiston autokannalle suoritepainotettu keskimääräinen käyttöönottovuosi.
- Mallinnetaan vanhimpien autojen poistumaa pienentämällä vanhimpien autojen suoritteita kertoimien avulla. Poistetaan niin paljon, että uusi suoritepainotettu keski-ikä on vuoden alkuperäistä suurempi (eli nuorempi).
- Jaetaan poistettu suorite uusille autoille niiden alkuperäisten suoritteiden suhteessa.
- Lasketaan uusien suoritteiden avulla uusi keskimääräinen loukkaantumisriski.
- Lasketaan uuden keskimääräisen loukkaantumisriskin ja vanhan riskin suhde. Siitä saadaan loukkaantumisten prosentuaalinen vähenemä.
- Kerrotaan prosentuaalisella vähenemällä yhteenajoissa vuosittain loukkaantuneiden määrä.

Ikäluokka	Suorite [10 milj km]	Käyttöönottovuosi (suoritepainotettu)	Loukk / suorite	Uusi suorite [10 milj km]	Siirto-kerroin
2011-	1 262	2011.4	0.70	1 538	} 1.22
2006-10	4 569	2007.9	0.76	5 567	
2003-05	6 382	2003.9	0.80	7 776	
1996-02	8 498	1999.6	0.90	6 799	0.8
1991-95	2 155	1993.6	0.96	1 185	0.55
Yht.	22 865			22 865	

	Alkup	Uusi
A Suoritepainotettu käyttöönottovuosi	2002.5	2003.5
B Laskennallinen loukkaantumisriski [loukk / 10 milj km]	0.84	0.82
C Tarkasteltavissa automalleissa loukkaantuneet kuljettajat	19 169	18 783
D Yhteenlaskettu suorite	22 865 *10 milj km	
E Loukkaantumisriskin ero: uusi/alkuperäinen	0.98	
F Loukkaantumisten vähenemä	-2.0 %	
G Keskimääräinen loukkaantumismäärä yhteenajoissa / vuosi	3551 loukkaantunutta	
<b>H Loukkaantumisvähenemä / vuosi</b>	<b>-0.02 *3551=</b>	<b>-71 loukkaantunutta</b>

A=autokannan keskimääräinen ajosuoritteilla painotettu käyttöönottovuosi

C=Alkuperäinen määrä on suoriteperusteisella menetelmällä määritetty laskennallinen loukkaantumismäärä. Uusi määrä on laskettu loukkaantumisriskin (Loukk/suorite) ja uuden ajosuoritteen tulona.

D=vakuutusvuosien ja keskimääräisen vuosisuoritteen tulo.

G= kahden henkilöauton yhteenajoissa vuosina 2005–2014 loukkaantuneiden kuljettajien keskimääräinen vuotuinen määrä koko liikennevahinkoaineistossa (muutkin kuin tarkastellut 172 automallia).

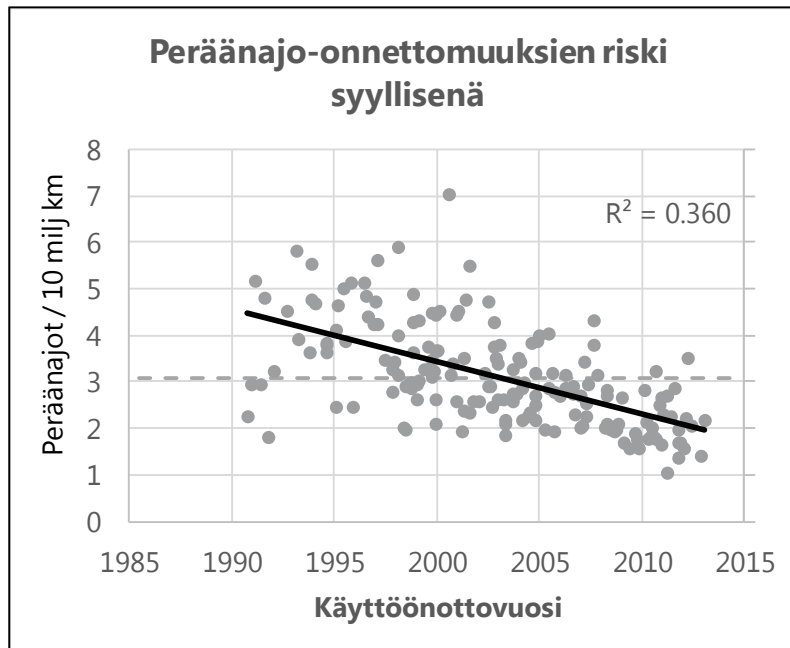
H=loukkaantumismäärän vähenemäprosenttia vastaava määrä henkilöautojen yhteenajoissa loukkaantuneista kuljettajista.

## 8 Onnettomuuteen joutumisen riski

Autojen aktiivisten turvalaitteiden tarkoituksena on onnettomuuksien estäminen. Onnettomuuksien estäminen ei toistaiseksi onnistu kaikissa tapauksissa, mutta silloinkin aktiivisten turvalaitteiden toiminta todennäköisesti lieventää törmäyksen voimakkuutta. Mittarina autojen aktiivisen turvallisuuden kehittymiselle käytettiin onnettomuuteen joutumisen riskiä eli onnettomuusmäärää suhteessa autojen ajosuoritteisiin. Tarkasteltaviksi onnettomuuksiksi valittiin syyllisenä ajatut peräänajo-onnettomuudet, koska uusien turvavarusteiden oletetaan auttavan peräänajo-onnettomuuksien ennaltaehkäisemisessä. Lisäksi peräänajot ovat onnettomuustyyppinä yksiselitteisiä ja onnettomuustapahtumien voidaan ajatella olevan riittävän homogeenisia vertailua varten. Autojen ajosuoritteina käytettiin vakuutusvuosien ja keskimääräisen vuosisuoritteen tuloa.

Tarkastelussa on useita epätarkkuustekijöitä. Esimerkiksi autojen kuljettajapopulaatioiden eroja ei voitu huomioida, koska ei tiedetä, millaisessa ympäristössä ja kenen ajamana autojen ajosuoritteet ovat kertyneet. Autojen kuljettajapopulaatioiden erot vaikuttavat onnettomuus- ja loukkaantumisriskeihin sekä ajoympäristö vaikuttaa onnettomuusmääriin. Näin ollen autosta riippumattomien tekijöiden korjaaminen korjauskertoimin ei onnistunut tässä tarkastelussa. Epävarmuutta lisää myös autojen käyttöönottovuosiin ja syyllisyysuhteisiin liittyvät epäilyt tilastoinnin kattavuudesta. Onnettomuustyyppin 'muut onnettomuudet' osuus kasvaa uusilla autoilla, jolloin osan peräänajo-onnettomuuksista voidaan epäillä kirjautuneen muiksi onnettomuuksiksi.

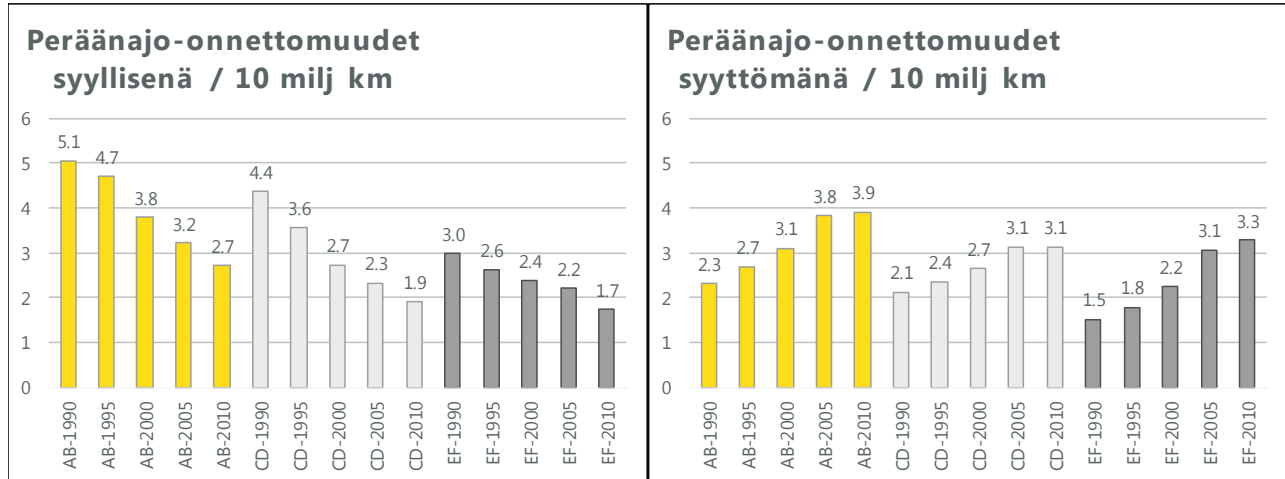
Riski ajaa peräänajovahinko syyllisenä laskee autojen nuortuessa (**Kuvio 54**). Vanhimmilla autoilla peräänajovahingon riski on kaksinkertainen uusimpiin autoihin verrattuna. Riskissä on suurta hajontaa automallien välillä, mutta uusilla autoilla hajonta pienenee. Peräänajoriskin suhteen aineiston keskiarvoautoa vastaavat vuonna 2003 käyttöönotetut autot, keskiarvo syyllisenä ajettujen peräänajovahinkojen riskille on 3,1 vahinkoa / 10 miljoonaa ajokilometriä.



**Kuvio 54.** Käyttöönottovuoden yhteys tarkasteltavien automallien syyllisenä ajamien peräänajovahinkojen riskiin. Koko aineiston keskiarvo 3,1 vahinkoa / 10 miljoonaa ajokilometriä on merkitty kaavioon katkoviivalla. Liikennevahingot vuosilta 2005–2014.

Uusien autojen pienempi peräänajoriski ilmenee myös segmenttikohtaisesta tarkastelusta (**Kuvio 55**) sekä automallikohtaisesta tarkastelusta (**Taulukko 9** ja **Taulukko 10**). Segmenttitarkastelun perusteella uusimpien autojen riski

joutua syyllisenä peräänajovahinkoon on kolmanneksen pienempi kymmenen vuotta vanhoihin autoihin verrattuna. Lisäksi uusimpien keskikokoisten ja suurten autojen riskit ovat samalla tasolla, uusien pienten autojen peräänajoriski on hieman edellisiä korkeampi. Uusien pienten autojen korkeampi riski selittyy osin käyttöympäristön ja kuljettajapopulaatioiden eroilla, mutta eroon vaikuttanee myös pienten autojen suppeampi turvavarustus.



**Kuvio 55.** Peräänajo-onnettomuuksien riskit eli peräänajo-onnettomuuksien määrät ajosuoritteeseen suhteutettuina. Liikennevahingot vuosilta 2009–2014.

Automallikohtaisesta tarkastelusta (**Taulukko 9** ja **Taulukko 10**) näkyy, että suurten perheautojen uusien sukupolvien peräänajoriski syyllisenä on systemaattisesti edellistä sukupolvea pienempi. Tarkasteltaviksi valittiin suuret perheautot (D-segmentti), koska tavoitteena oli tarkastella riittävän samantyyppisiä autoja. Voidaan olettaa, että saman segmentin sisällä autojen käyttäjät ja käyttö säilyisivät samanlaisina autosukupolvesta toiseen. D-segmentistä löytyy myös riittävän yleisiä automalleja, joiden havaintomäärät riittävät useamman sukupolven peräkkäiseen tarkasteluun. Lisäksi monissa D-segmentin uusimmissa autoissa on vakiovarusteena tai valittavana lisävarusteena edistyneitä aktiivisen turvallisuuden varusteita. Tarkasteluun valituilta automalleilta edellytettiin myös löytyvän riittävän yleinen sukupolvi, johon kuuluu vuosimallia 2010 nuorempia malleja.

Saatavilla olevien tietojen avulla ei voida tehdä johtopäätöksiä siitä, miksi automallien onnettomuusriskit ovat erisuuruisia. Eroihin voivat hyvinkin vaikuttaa autojen erilaiset kuljettaja- ja käyttöprofiilit, mutta osa hajonnasta voi myös selittyä eroilla autojen aktiivisissa turvajärjestelmissä. Automallikohtaisen tarkastelun perusteella ei siten voida osoittaa automallien paremmuusjärjestystä, eikä se ole tämän tarkastelun tarkoitus. Tarkastelun tarkoitus on kuvata kokoluokan yleistä aktiivisen turvallisuuden kehitystä sukupolvien välillä. **Liite 19** ja **Liite 38** sisältävät koko automallivalikoimalle laskettuja aktiivisen turvallisuuden tunnuslukuja.

Taulukko 9. D-segmentin automalleille laskettuja peräänajovahingon ja risteysvahingon suoriteperusteisia riskilukuja.

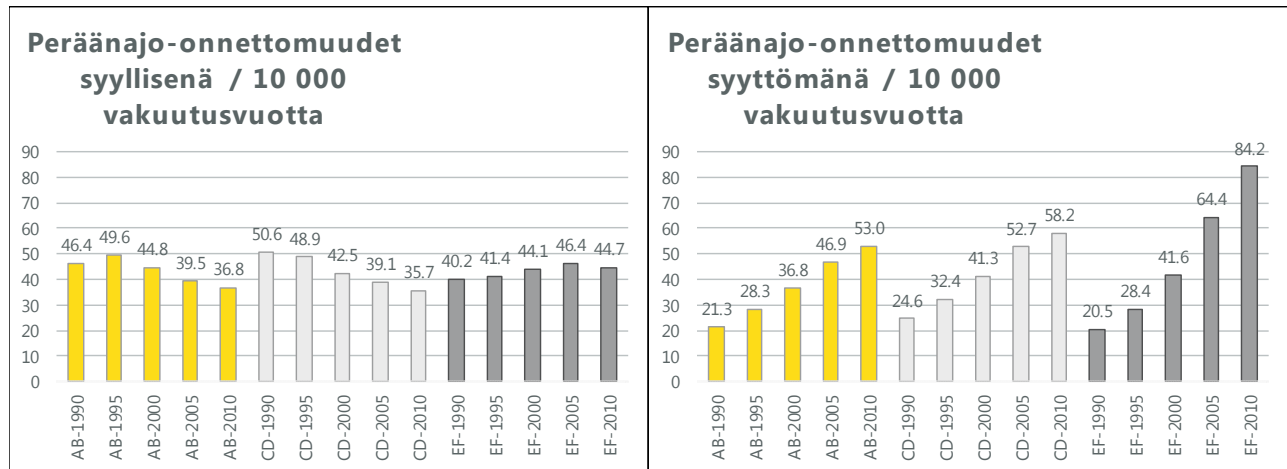
	Vahingot / 10 miljoonaa ajokilometriä			
	Peräänajovahingot		Risteysvahingot	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
Audi A4 1994-01	3.4	2.1	2.1	1.8
Audi A4 2000-08	3.0	2.8	1.4	1.4
Audi A4 2007-16	2.3	4.9	1.1	1.3
BMW 3-sarja 1991-98	5.5	2.3	3.0	2.9
BMW 3-sarja 1998-05	3.5	3.1	1.9	1.7
BMW 3-sarja 2005-11	3.4	4.4	1.2	1.4
Citroen Xantia 1993-01	4.8	1.3	2.8	1.5
Citroen C5 2000-08	2.8	2.3	1.8	1.1
Citroen C5 2009-16	2.1	4.6	1.3	1.4
Ford Mondeo 1996-00	3.1	2.2	1.9	1.5
Ford Mondeo 2000-07	2.6	1.9	1.6	1.3
Ford Mondeo 2007-14	1.6	3.0	1.0	1.5
Mazda 626 1998-02	3.0	2.0	2.1	1.3
Mazda 6 2002-08	2.7	2.9	1.4	1.4
Mazda 6 2007-12	2.1	3.0	1.1	1.8
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	2.5	1.3	2.0	1.4
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	2.1	2.0	1.6	1.2
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1.8	3.0	0.9	1.2
Opel Vectra 1995-02	3.7	1.7	2.2	1.5
Opel Vectra 2002-08	2.5	2.4	1.6	1.4
Opel Insignia 2008-16	1.6	4.0	1.0	1.3
Saab 9-3 1998-03	2.6	1.3	1.8	1.3
Saab 9-3 2003-12	2.7	2.5	1.4	1.3
Skoda Octavia 1996-04	2.4	1.5	1.7	1.1
Skoda Octavia 2004-13	1.9	3.0	1.2	1.1
Toyota Avensis 1997-03	2.1	1.6	1.7	1.0
Toyota Avensis 2003-09	2.0	2.3	1.4	1.3
Toyota Avensis 2009-16	1.3	2.7	0.8	1.1
Volkswagen Passat 1996-00	2.9	1.5	1.6	1.2
Volkswagen Passat 2001-04	2.4	1.9	1.3	1.1
Volkswagen Passat 2005-10	2.3	2.4	1.4	1.2
Volkswagen Passat 2010-16	1.8	3.6	0.9	1.1
Volvo S60,V60 2000-09	2.2	1.7	1.7	1.3
Volvo S60,V60 2010-16	1.4	3.4	1.0	0.9
<b>Koko aineiston keskiarvo</b>	<b>3.1</b>	<b>2.4</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>

**Taulukko 10.** D-segmentin automalleille laskettuja peräänajovahingon ja risteysvahingon suoriteperusteisia loukkaantumisriskilukuja.

	Loukkaantuneet / 10 miljoonaa ajokilometriä			
	Peräänajoissa loukkaantuneet		Risteysvahingoissa loukkaantuneet	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
Audi A4 1994-01	0.13	0.19	0.18	0.20
Audi A4 2000-08	0.09	0.27	0.13	0.17
Audi A4 2007-16	0.12	0.31	0.12	0.15
BMW 3-sarja 1991-98	0.18	0.30	0.24	0.19
BMW 3-sarja 1998-05	0.16	0.27	0.12	0.15
BMW 3-sarja 2005-11	0.14	0.29	0.12	0.09
Citroen Xantia 1993-01	0.18	0.18	0.14	0.16
Citroen C5 2000-08	0.07	0.19	0.12	0.07
Citroen C5 2009-16	0.08	0.17	0.08	0.08
Ford Mondeo 1996-00	0.07	0.23	0.17	0.13
Ford Mondeo 2000-07	0.09	0.13	0.12	0.10
Ford Mondeo 2007-14	0.09	0.22	0.11	0.17
Mazda 626 1998-02	0.11	0.18	0.17	0.08
Mazda 6 2002-08	0.10	0.23	0.13	0.14
Mazda 6 2007-12	0.14	0.12	0.06	0.18
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	0.11	0.18	0.16	0.10
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	0.10	0.17	0.15	0.12
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	0.07	0.21	0.06	0.07
Opel Vectra 1995-02	0.10	0.19	0.17	0.16
Opel Vectra 2002-08	0.12	0.16	0.12	0.12
Opel Insignia 2008-16	0.09	0.25	0.06	0.13
Saab 9-3 1998-03	0.08	0.17	0.09	0.09
Saab 9-3 2003-12	0.12	0.15	0.08	0.19
Skoda Octavia 1996-04	0.10	0.20	0.18	0.15
Skoda Octavia 2004-13	0.10	0.27	0.09	0.11
Toyota Avensis 1997-03	0.11	0.17	0.19	0.12
Toyota Avensis 2003-09	0.07	0.17	0.14	0.15
Toyota Avensis 2009-16	0.06	0.21	0.11	0.10
Volkswagen Passat 1996-00	0.11	0.21	0.09	0.10
Volkswagen Passat 2001-04	0.09	0.13	0.10	0.09
Volkswagen Passat 2005-10	0.06	0.18	0.11	0.11
Volkswagen Passat 2010-16	0.07	0.19	0.09	0.07
Volvo S60,V60 2000-09	0.07	0.14	0.12	0.17
Volvo S60,V60 2010-16	0.03	0.23	0.08	0.10
<b>Koko aineiston keskiarvo</b>	<b>0.14</b>	<b>0.23</b>	<b>0.16</b>	<b>0.16</b>

Vertailuarvoiksi ajosuoritteeseen suhteutetuille riskiluvuille laskettiin myös syyllisenä ja syyttömänä ajettujen peräänajo-onnettomuuksien määrät vakuutusvuosiin suhteutettuna (Kuvio 56). Vakuutusvuosien määrä kuvastaa liikenteessä olevan autokannan kokoa, mutta ei huomioi ajomääriä. Vakuutusvuosien määriin suhteutetuista onnettomuusmääristä on nähtävissä, että uusilla pienillä ja keskikokoisilla autoilla on ollut syyllisenä vähemmän peräänajo-onnettomuuksia kuin vanhemmilla autoilla. Suurimmilla autoilla käyttöönottovuoden vaikutus on päinvastainen ja muutokset ovat paljon loivempia. Lisäksi vakuutusvuosiin suhteutetuista onnettomuusmääristä näkyy, että kokoluokkien väliset erot syyllisten onnettomuusmäärissä ovat pieniä.

Käyttöönottovuoden vaikutus on paljon edellistä jyrkempi syyttömien onnettomuusmäärissä. Jokaisessa kokoluokassa on nähtävissä selvä autosukupolvien välinen onnettomuusmäärän kasvu. Pienimpien ja keskikokoisten autojen onnettomuusmäärät ovat lähellä toisiaan, ja vahinkomäärän ero vanhimman ja uusimman sukupolven välillä on noin kaksinkertainen. Kokoluokkien välillä ei ole merkittävää eroa vanhimpien sukupolvien vahinkomäärissä, mutta uusien suurten autojen onnettomuusmäärät ovat selvästi pienten ja keskikokoisten autojen onnettomuusmääriä korkeammat. Suurimmassa kokoluokassa vanhimman ja uusimman kokoluokan vahinkomäärien ero on jo nelinkertainen.



Kuvio 56. Peräänajo-onnettomuuksien määrät syyllisenä ja syyttömänä vakuutusvuosien määriin suhteutettuina. Liikennevahingot vuosilta 2009–2014.

## 9 Tulosten tarkastelu

### 9.1 Automallien sisäinen turvallisuus, aggressiivisuus ja kokonaisvammauttavuus

Eri-ikäisillä ja tyyppisillä autoilla vahinkojen tilastoihin kirjautumisessa voi olla jonkin verran eroja. Erot vaikuttavat loukkaantumisriskien laskennassa saatuihin tuloksiin. Uusilla automalleilla korjauskustannukset ovat usein huomattavan korkeat, jolloin pienemmätkin vauriot maksetaan herkemmin vakuutuksesta. Lievien vahinkojen ylipainottuminen tilastoissa voi saada uusien autojen laskennallisen loukkaantumisriskin näyttämään todellisuutta paremmalta. Toisaalta lievissä vahingoissa bonusmenetyksen ylittäessä korjauskustannukset saatetaan vahinko sopia osapuolten kesken ja jättää ilmoittamatta vakuutusyhtiöön. Edellä mainittu tilastollinen ongelma on varmastikin pienentynyt autojen korjaamisen tullessa monimutkaisemmaksi, jolloin vahingoista ilmoitetaan useammin vakuutusyhtiöön.

Erityyppisten kuljettajien eroavat käsitykset lievien vammojen lääkärintarkastuksen tarpeellisuudesta saattaa vaikuttaa loukkaantumisten ilmoittamiseen ja sitä kautta automallien loukkaantumismääriin. Kuljettajien vaikutus korostuu luonnollisesti automalleilla, joilla on keskimääräisestä selvästi eroava kuljettajapopulaatio. Tuloksissa nousi esille esimerkiksi se, että liikennevahinkoihin joutuneet nuoret kuljettajat ovat tyyppillisesti ajaneet vanhoilla ja massaltaan kevyillä autoilla. Vahinkojen tietoon tulon ja niiden vaikutusten arviointi onkin erityisen tärkeää tulosten analysoinnissa.

Absoluuttiset loukkaantumisriskit määritettiin suoraan loukkaantuneiden kuljettajien ja onnettomuusmäärien suhteena. Laskennassa ei huomioitu loukkaantumisriskiin vaikuttavia autosta riippumattomia tekijöitä, joten menetelmä ei yksinään riitä automallien turvallisuuden arviointiin. Laskennallisissa menetelmissä automalleista riippumattomien tekijöiden minimoimiseksi käytettiin onnettomuusmääriin ja keskimääräisiin riskeihin perustuvia korjauskertoimia. Automalleille laskettiin korjauskertoimilla korjattu loukkaantumisten odotusarvo joko tarkasteltavan mallin vahinkomäärien tai vakuutusvuosien avulla. Automallien todellisia loukkaantumismääriä verrattiin laskennallisiin odotusarvoihin ja sillä tavalla pyrittiin pääsemään lähemmäksi todenmukaisempaa automallien turvallisuusvertailua.

Yksi tutkimusaineiston suurimmista ongelmista on se, että aineistoon on kirjattu yhteenajoissa syyttöminä olleiden kuljettajien ikä- tai sukupuolitiedot vain loukkaantuneiden osalta. Loukkaantumattomana selvinneiden syyttömien kuljettajien tietoja ei löydy aineistosta. Tässä tutkimuksessa syyttömien kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat arvioitiin todellisten loukkaantumismäärien syytön/syyllinen-suhteen avulla. Menetelmän heikkoutena on vahinkoaineistossa ilmenevä eri-ikäisten autojen syytön/syyllinen-suhteen vinoutuma, joka vääristää syyttömille kuljettajaryhmille arvioitujen vahinkomäärien suhteita. Iältään 25–64-vuotiaat miehet ovat suhteellisesti eniten yliedustettuina syyttömänä osapuolena. Sen sijaan nuorin ja varsinkin vanhin ikäryhmä kummassakin sukupuolella sekä kauttaaltaan naiset suhteessa miehiin ovat aliedustettuina. Ero korostuu sitä selvemmin mitä uudemmissa ja suuremmista auto- luokista on kyse.

Kuljettajaryhmien epätasaisesta syllisyysjakaumasta on seurauksena se, että laskennallisen menetelmä odottaa suuren osan syyttömistä kuljettajista olevan keski-ikäisiä miehiä, naisten osuuden jäädessä suhteellisen pieneksi. Tämä vaikuttaa raportin myöhemmissä vaiheissa kuljettajaryhmille laskettaviin loukkaantumisriskeihin ja automalleille laskettujen loukkaantumismäärien ensimmäisen vaiheen odotusarvoihin. Koska pienen loukkaantumisriskin kuljettajaryhmät painottuvat juuri uudemmille autoille, jäävät niiden loukkaantumisten odotusarvot todennäköisesti liian mataliksi. Kun vielä korjauskertoimet osallisuuskerrointa lukuun ottamatta korjaavat lähes poikkeuksetta uudempien automallien loukkaantumismääriä alaspäin, saadaan todellisten ja laskennallisten loukkaantumismäärien vertailussa uudet autot näyttämään todellisuutta vaarallisemmilta. Auton massan suhteen tehdyissä tarkasteluissa loukkaantumismäärien vinoutuma ei vaikuta yhtä merkittävästi kuin käyttöönottovuoden suhteen tehdyissä tarkasteluissa. Näin ollen massan muutoksen vaikutus turvallisuustuloksissa säilyy todenmukaisempana.

Vahinkoaineistossa esiintyvien vinoutumien vuoksi riskivertailu tehtiin myös automallin vakuutuskantaan perustuvalla menetelmällä. Siinä loukkaantumisten odotettava määrä lasketaan auton vakuutusvuosien ja vakuutusvuotta kohden lasketun loukkaantumisriskin avulla. Tällä tavoin vähennetään vahinkoaineistossa esiintyvien ilmiöiden suo-

ria vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että vakuutuskantamenetelmässä määritettävät korjauskertoimet perustuvat onnettomuusmääräpohjaisen menetelmän tavoin tutkimusaineiston vahinkomääriin ja keskimääriisiin riskeihin, joten vinoutumien vaikutukselta ei voida täysin välttyä.

Suoritteeseen perustuvassa loukkaantumisriskissä tulokset olivat hyvin samankaltaiset vakuutuskantaan perustuvaan menetelmään verrattuna. Tätä selittää osaltaan se, että kummassakin menetelmässä käytetään automallin vuosisuoritteita, vakuutusvuosien summia sekä useita samoja korjauskertoimia.

Tutkimuksessa ei ole huomioitu autonmallien maantieteellistä tai yhdyskuntarakenteellista käyttöaluetta, vaan se korvattiin automallin onnettomuuksien nopeusrajoitusjakamaan perustuvalla kertoimella. Alueet todennäköisesti eroavat toisistaan sekä onnettomuuteen joutumisen todennäköisyydessä että loukkaantumisriskissä. Auton käyttöympäristön huomioiminen ei ole olennaisinta onnettomuusmääriin perustuvassa menetelmässä, koska siinä ei tarvitse huomioida onnettomuuteen joutumisen todennäköisyyttä. Menetelmässä todellisia loukkaantumismääriä korjataan onnettomuuksien nopeusrajoitus- ja onnettomuustyyppikertoimilla, jotka vaihtelevat suuresti alueittain. Käyttöympäristö vaikuttaa sen sijaan vakuutuskantamenetelmään ja varsinkin ajosuoritteiden perusteella laskettuihin riskeihin. Vaikka nopeusrajoitus- ja onnettomuustyyppikorjauskertoimet kertovatkin paljon auton käyttöympäristön loukkaantumisriskistä, pitäisi menetelmissä huomioida paremmin käyttöympäristön vaikutus onnettomuuteen joutumisen todennäköisyyteen. Yksi ongelma on se, että autojen suoritteiden todellista kertymää eri ajoympäristöissä ei tiedetä. Toinen ongelma on kuntien maantieteellisen koon kasvaminen, jolloin autojen rekisteröintikuntien ja onnettomuuksien tapahtumiskuntien perusteella ei enää voida tehdä päätelmiä autojen käyttöympäristöstä. Aluejakoihin perustuvissa korjauskertoimissa on lisäksi se vaara, että niillä korjataan taas osaltaan samoja riskitekijöitä muiden korjauskertoimien kanssa.

Aiemmin todettiin, että eri automalleille tapahtuneiden vahinkojen tietoon tulossa saattaa olla eroavaisuuksia. Yksi tapa arvioida automallien turvallisuutta on tarkastella pelkästään loukkaantumismääriä. Tämä onnistuu suhteellisen riskin (Relative Risk, RR-arvo) avulla, missä verrataan tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrää loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärään niissä vahingoissa, joihin kyseinen automalli on joutunut ja joissa on loukkaantunut vähintään yksi kuljettaja. Kuljettajan loukkaantuminen on luonnollinen mittari onnettomuuden vakavuudelle. Menetelmä on saanut myös kansainvälisen hyväksynnän yksinkertaisena turvallisuusmittarina.

Painavimmat autot saivat RR-laskennassa pienimpiä arvoja, mutta auton iällä ei havaittu juurikaan olevan vaikutusta. Itse menetelmä ei kuitenkaan ota huomioon auton massaa, joka vaikuttaa auton antamaan suojaan omalle kuljettajalle, mutta myös aggressiivisuuteen vastapuolta kohtaan. Näin ollen automallin alhainen RR-arvo ei välttämättä kerro pelkästään mallin hyvästä sisäisestä turvallisuudesta, vaan pieneen RR-arvoon vaikuttaa samanaikaisesti automallin suuri aggressiivisuus. RR-arvo on herkkä pienille havaintomäärille, riittävän suurilla havaintomäärillä se kuvaa hyvin eri autojen välistä riskiä auton käyttäjän näkökulmasta. Kun tarkastellaan automallien turvallisuutta, tulisikin sekä sisäistä turvallisuutta, aggressiivisuutta että kokonaisturvallisuutta tarkastella rinnakkain.

Kaikilla menetelmillä tarkasteltuna massan kasvun todettiin parantavan automallin omalle kuljettajalle antamaa suojaa (sisäinen turvallisuus) sekä pienentävän kokonaisvammauttavuutta. Kokonaisvammauttavuuden väheneminen liittyy sisäisen turvallisuuden parantumiseen, sillä massan kasvun ei todettu merkittävästi lisäävän automallin aggressiivisuutta. Aggressiivisuuden osalta kehitys on ollut aikaisempien tutkimusten suuntainen, jossa massaltaan suuremmat mallit saavat jopa alhaisempia aggressiivisuusarvoja. Tämä voi osaltaan kertoa uudempien ja usein painavampien autojen kehittyneemmästä törmäysenergiaa absorboivasta korirakenteesta sekä paremmista jarrujärjestelmistä, jolloin onnettomuuteen jouduttaessa törmäysnopeutta saadaan paremmin alennettua. Lisäksi autokannan suhteelliset massaerot ovat kaventuneet.

On siis ajateltavissa, että automallien parempi korirakenne vaikuttaa sisäisen turvallisuuden paranemiseen ja vähentää vastapuoleen kohdistuvaa törmäysenergiaa massan kasvusta huolimatta. Toisaalta massaltaan raskaammat autot olivat keskimääräistä useammin yhteenajovahingossa syyttömänä osapuolena, jolloin painavien autojen vastapuoleet olivat todennäköisemmin yhteenajoon syyllisiä. Syyttömät ilmoittavat loukkaantumisestaan oletettavasti syyllisiä herkemmin ja tämä ilmiö voi laskelmissa parantaa painavien autojen aggressiivisuutta.



Uudempien autojen absoluuttiset riskiluvut olivat systemaattisesti pienempiä kuin vanhemmilla autoilla. Toisaalta käyttöönottovuoden vaikutus oli vähäinen sekä onnettomuusmääriin että vakuutuskantaan perustuvissa riskivertailussa, jotka ottavat huomioon myös auton kuljettajaprofiilin ja onnettomuuksien ominaisuuksia. Käyttöönottovuoden vaikutus automallin turvallisuuteen oli vähäinen myös ajosuoritteeseen perustuvassa riskivertailussa. Tuloksissa on huomioitava mahdolliset puutteet tutkimusaineistossa, joita on käsitelty muualla tässä raportissa. Loukkaantumisten johtaminen onnettomuusmäärien ja keskimääräisten riskilukujen pohjalta on kuitenkin luonteva ja ymmärrettävä keino laskennallisen riskivertailun suorittamiselle.

Ajoneuvojen turvavarustuksen tasosta on autojen rekisteritietokannoissa vain vähän tietoa, joten niiden turvallisuusvaikutusten arviointi vahinkotilastojen avulla on hankalaa. Eri tutkimuksissa on turvavarusteiden kuitenkin havaittu parantavan auton turvallisuutta merkittävästi. Parhaiten tietoa on saatavissa ajonvakautuksen (Electronic Stability Control, ESC) vaikutuksesta, sillä kyseinen turvavaruste voidaan tunnistaa ajoneuvokannasta vielä kohtalaisen helposti. Ajonvakautusjärjestelmä oli syksyllä 2014 vakiovarusteena 40–46 %:ssa henkilöautoista. Ajonvakautusjärjestelmä yleistyi käyttöönotettujen autojen vakiovarusteena melko tasaisesti vuodesta 1998 ja se on viime vuosina ollut vakiovarusteena kaikissa käyttöönotetuissa autoissa. Kun eri automallien keskimääräinen ajosuorite otetaan huomioon, ajonvakautusjärjestelmä oli vakiovarusteena käytössä 59–66 %:ssa henkilöautojen ajokilometreistä (Luoma & Peltola 2016)

Mikäli viranomaisten tietokannat turvavarusteista eivät parane laadullisesti, edistyneempien turvajärjestelmien, kuten esimerkiksi automaattisten hätäjarrutuksen tutkiminen on tulevaisuudessa hyvin vaikeaa. Vaikka ESC ei onnettomuutta täysin estäisikään, siihen liittyvä jarrustustoiminto ja pyrkimys saada auton keula pysymään kulkusuuntaan vähentävät onnettomuuden vakavuutta. Törmäysnopeus alenee ja törmäys tapahtuu epätodennäköisemmin vaarallisesti kylki edellä.

Tuoreimman meta-analyysin (Høye 2011) mukaan ajonvakautus vähentää hallinnan menetyksestä johtuneita onnettomuuksia noin 40 %. Samasta tutkimuksesta käy ilmi, että onnettomuuksien vähenemä riippuu oleellisesti törmäyksen vakavuudesta ja onnettomuustypistä. Kaikkien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien todettiin vähentyneen noin 40 %, mutta lievempien onnettomuuksien kokonaismäärään ajonvakautuksella ei ollut juuri vaikutusta.

Yllä mainittuihin lukuihin, kuten muihinkin aihepiiriä käsitteleviin tutkimuksiin liittyy kuitenkin monia epävarmuustekijöitä. Suurin epävarmuustekijä on altistuksen arvioiminen. Osassa tutkimuksista altistuksen vaikutusta ei ole arvioitu lainkaan ja loppuosa ajonvakautustutkimuksista käyttää altistuksen määrittämiseen epäsuoraa menetelmää nimeltä induced exposure. Menetelmä edellyttää kahta olettamusta: (1) tutkittava turvajärjestelmä, kuten esimerkiksi ajonvakautus, ei vaikuta tiettyyn osallisryhmään lainkaan (esimerkiksi peräänajo-onnettomuuksien vastapuolet). (2) edellä mainittu osallisryhmä on edustava otos.

Altistuksen epäsuoraa arviointia käytetään kohtalaisen paljon lähinnä siitä syystä, että altistus voidaan arvioida pelkkien onnettomuuslukujen perusteella ja toisaalta kilometrimuotoista suoritdataa on monesti käytännössä mahdoton saada (esimerkiksi tietyistä kuljettajaryhmistä). Induced exposure –menetelmästä tehty yhteenvetoartikkeli kuitenkin valitettavasti osoittaa, että edellä mainitut ehdot (1) ja (2) täyttyvät tehdyissä tutkimuksissa harvoin, joten altistuksen arviointi on tehty näissä tutkimuksissa virheellisesti (Jiang et al, 2014).

Tässä tutkimuksessa uusimpien autojen todettiin olevan sisäiseltä turvallisuudeltaan menetelmästä riippuen 10 % - 20 % turvallisempia 10 vuotta iäkkäämpiin malleihin verrattuna. Uusimpia vastaavanlaisia tutkimuksia on esimerkiksi Australiassa (Monash University) viimeksi vuonna 2013 päivitetty tutkimus (Newstead ym. 2013), joka perustuu poliisin raportoihin onnettomuuksiin Australiasta ja Uudesta Seelannista. Tutkimus poikkeaa monella tavalla tästä tutkimuksesta. Siinä on käsitelty muitakin onnettomuuksia kuin pelkkiä yhteenajoja ja aggressiivisuuslaskelmissa on huomioitu myös jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden loukkaantumiset. Lisäksi Australian autokanta poikkeaa paljon Suomen autokannasta mm. hyvin suurten maastoautojen (Sport Utility Vehicle) ja pienten kaupunkiautojen suurten osuukien vuoksi, millä on vaikutusta tuloksiin. Newstead ym. tuloksien mukaan autojen kolariturvallisuus (crash-worthiness) on parantunut viimeisen kymmenen vuoden aikana autoluokasta riippuen 30–50 %. Mielenkiintoisena yksityiskohtana tutkimuksen tuloksissa näkyy uusimpien pienten autojen (segmentti light, esim. Mazda 121) turvalli-

suuden heikentyminen, jolle raportista ei löydy selitystä. Tutkimuksessa autojen sisäisellä turvallisuudella ja aggressiivisuudella ei havaittu kovinkaan suurta riippuvuutta, mikä Newsteadin ym. mukaan korostaa näiden muuttujien riippumattomuutta toisistaan.

Ruotsalainen vakuutusyhtiö Folksam julkaisee säännöllisesti vertailun automallien turvallisuudesta, viimeisin tutkimus on tehty vuonna 2015 (Folksam 2016). Folksamin tutkimus perustuu Ruotsin poliisin tietoon tulleisiin onnettomuuksiin. Folksamin menetelmän ensimmäisessä vaiheessa tarkastellaan, kuinka monessa onnettomuudessa tarkasteltavan auton sisällä olleet ihmiset ovat loukkaantuneet suhteessa onnettomuuksiin, joissa vastapuolelle on tullut henkilövahinkoja. Toisessa vaiheessa tarkastellaan vammojen vakavuutta ja lopuksi yhdistetään vahinkoriski ja loukkaantumisriski. Folksamin mukaan Pysyvän haitan riski on puolittunut ja kuoleman riski on vähentynyt 85 prosenttia 80-luvun alun automallien ja viimeisen viiden vuoden aikana markkinoille tulleiden autojen välillä. Tutkimuksessa turvallisiksi todetut autot ovat pääsääntöisesti myös tässä tutkimuksessa turvallisista, mutta eivät ne eivät systemaattisesti sijoitu kärkisijoille kaikkien menetelmien tuloksissa.

Vakavien loukkaantumisten määritelmässä ja käytettävissä menetelmissä on kuitenkin maakohtaisia eroja, mikä haittaa tulosten suoraa vertaamista. Vakavien loukkaantumisten tilastointi ja niihin perustuva turvallisuustilanteen tarkastelu on noussut tärkeään rooliin ja sen toivotaan myös edistävän määritelmien yhdenmukaistamista.

Autojen passiivinen turvallisuus on kehittynyt kaikissa kokoluokissa niin hyvälle tasolle, että siinä ei ole toistaiseksi mahdollista saavuttaa aiemmin nähdyn kaltaisia parannusharppauksia. Siitä kertovat myös tutkimuksessa saadut tulokset autokokoluokkien turvallisuuserojen tasoittumisesta ja suurempien kokoluokkien turvallisuuskehityksen hidastumisesta. Henkilöautojen kehitystyö onkin painottunut jo vuosien ajan aktiivisen turvallisuuden ja ympäristöystävällisyyden kehittämiseen.

Henkilöautojen aktiivisen turvallisuuden kehityksen mittaaminen on vaikeaa yksityiskohtaisen ajosuoritetiedon puuttumisen vuoksi. Pelkkä liikennevahinkojen määrän muutoksen tarkastelu ei sovellu aktiivisen turvallisuuden kehityksen seuraamiseen, koska turvajärjestelmiin liittyvät anturit ja muu tekniikka kasvattavat korjauskustannuksia ja kasvattavat siten tilastoitujen liikennevahinkojen määrää. Tässä tutkimuksessa aktiivisen turvallisuuden kehittymistä arvioitiin ajosuoritteisiin suhteutetuilla syyllisenä ajettujen peräänajovahinkojen määrällä. Peräänajo-onnettomuuksien riskin todettiin pienentyvän autojen käyttöönottovuoden kasvaessa eli autojen nuortuessa. Toisaalta kaikkien 172 automallin yhtäaikainen tarkastelu toi esille suuren automallikohtaisen hajonnan peräänajoriskissä. Yksityiskohtaisempi suurten perheautojen tarkastelu toi myös esille peräänajo-onnettomuuksien riskin myönteisen kehityksen sekä sen, että riskin hajonta on varsin maltillinen saman tyyppisten autojen kesken.

Tutkimuksen tulosten tarkastelu suhteessa automallien CO<sub>2</sub>-päästöihin tuo kiertoteitse esille massan vaikutuksen autojen kuljettajalleen tarjoamaan suojaan. Tutkimusaineiston automallit ovat suurimmaksi osaksi valmistettu ennen polttoaineen kulutuksen vähentämisessä nähtyjä viimeisiä kehitysharppauksia ja niiden päästömäärät riippuvat vielä suuresti auton massasta. Tutkimusaineiston autoista noin neljännes oli sellaisia, joissa toteutuivat sekä keskivertoautoa parempi turvallisuus että keskivertoautoa pienemmät CO<sub>2</sub>-päästöt.

## 9.2 Vertailu edelliseen tutkimukseen

Tutkimuksessa saadut tulokset ovat paljolti samansuuntaisia edellisen raportin tuloksien kanssa. Vertailussa on huomioitava edellisen raportin tutkimusjakson puolivälissä (v. 2005) tapahtunut muutos liikennevahinkojen tilastoinnissa, joka kasvatti tilastoitujen loukkaantuneiden määrää. Näin ollen loukkaantumismäärien ja niiden perusteella saatujen tulosten suora vertailu ei ole mahdollista.

Tässä tutkimuksessa käsitellyissä yhteenajo-onnettomuuksissa kuljettajien absoluuttinen loukkaantumisriski 13.9 loukkaantunutta / 100 yhteenajoa on hieman edellistä tutkimusta (10.9 loukk/) korkeampi (edellisestä tutkimuksesta huomioitu vain tilastomuutoksen jälkeiset vuodet 2005–2009). Peräänajo-onnettomuuksien osuus (37.7 %) oli kasvanut edellisestä tutkimuksesta 7 prosenttiyksiköllä, risteysonnettomuuksien ja muiden onnettomuuksien osuudet olivat vastaavasti pienentyneet 3–4 prosenttiyksikköä. Kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumissa ei ollut tapahtunut

suurta muutosta. Tämän tutkimuksen yhteenajoista (51.9 %) oli tapahtunut 10–40 km/h nopeusrajoituksella, edellisessä tutkimuksessa vastaava osuus oli (47 %). Onnettomuusaineistossa esiintyvä autojen ikään liittyvä syyllisyysuhteen vinoutuma oli myös säilynyt edellisen tutkimuksen kaltaisena.

Autojen kuljettajalleen antaman suojan todettiin riippuvan edelleen enemmän auton massasta kuin käyttöönottovuodesta. Kuten edellisessä tutkimuksessa, aineiston kevyimmät autot olivat menetelmästä riippuen 20–50 % keskivertoautoa turvattomampia ja painavimmat autot noin 20 % keskivertoautoa turvallisempia. Käyttöönottovuoden suhteen tarkasteltuna keskivertoautoa vanhempien autojen kuljettajalleen antama suoja ei juuri poikkea keskivertoautoa, mutta uudet autot ovat noin 20 % keskivertoautoa turvallisempia. Edellisessä tutkimuksessa onnettomuusmääriin ja vakuutuskantoihin perustuvat menetelmät poikkesivat tältä osin toisistaan, ne osoittivat uusien autojen olevan 10–45 % keskivertoautoa turvallisempia.

Tässä tutkimuksessa auton iän todettiin vaikuttavan yhteenajon vastapuolen kuljettajan loukkaantumisriskiin siten, että uusien autojen aggressiivisuus oli keskimäärin noin 20 % keskivertoautoa alhaisempi ja vanhimpien autojen aggressiivisuus oli vastaavasti 20 % keskivertoautoa korkeampi. Edellisessä tutkimuksessa eri menetelmien antamat tulokset poikkesivat jonkin verran toisistaan, niiden mukaan uusien autojen aggressiivisuus oli ollut 10–40 % keskivertoautoa matalampi ja vanhemmat autot eivät eronneet merkittävästi keskivertoautoa.

Eri kokosegmentteihin kuuluvien autojen suhteelliset erot ovat hieman pienentyneet edellisestä raportista, nyt erikokoisten autojen uusimmat sukupolvet ovat kokonaisvammauttavuuden kannalta lähempänä toisiaan ja myös keskivertoautoa. Autojen ajosuoritteeseen suhteutettu loukkaantumisriski laskee auton massan kasvaessa. Kevyimpien autojen keskivertoautoa 50 % korkeampi loukkaantumisriski on yhtenevä tulos edellisen raportin kanssa. Toisaalta eripainoisten autojen suhteelliset turvallisuuserot ovat tasoittuneet, tässä tutkimuksessa painavien autojen loukkaantumisriski on noin 20 % keskivertoautoa pienempi, kun edellisessä tutkimuksessa painavien autojen riski oli 40 % keskivertoautoa pienempi. Ajosuoritteen perusteella laskettu loukkaantumisriski korreloi edellisen tutkimuksen tapaan huonosti auton käyttöönottovuoden kanssa. Tämän raportin tulokset ovat uusien autojen osalta linjassa edellisen raportin kanssa, mutta uusien autojen turvallisuusero suhteessa keskivertoautoon on nyt pienempi eli tämäkin tarkastelu osoittaa autokannan turvallisuuserojen tasoittuneen.

## 10 Johtopäätökset

Automallien passiivinen turvallisuus on kehittynyt toivottuun suuntaan. Uusien autojen turvallisuus on saavuttanut korkean tason ja sen vuoksi kehitysvauhti on hidastunut. Uudet automallit ovat edeltäjiään turvallisempia lähes kaikilla menetelmillä tarkasteltuna. Keskiarvoisesti kuljettajan riski loukkaantua uudessa autossa on noin 10–20 % pienempi kymmenen vuotta vanhaan autoon verrattuna. Henkilöautojen keskimääräinen omamassa on tarkastelujaksona tasaisesti kasvanut ja samalla eri autoluokkien väliset painoerot ovat kaventuneet, mikä on vaikuttanut positiivisesti autokannan turvallisuuskehitykseen. Massan kasvu on osaltaan seurausta uusien autojen ulkomittojen jatkuvasta kasvusta, mutta myös korirakenteesta tapahtuneista merkittävistä muutoksista sekä autojen aikaisempaa kattavamasta varustelutasosta.

Uusien automallien kehittyneemmät kokoonpuristuvat ulkorakenteet pystyvät paremmin sitomaan törmäyksen energiaa ohjaamon kuitenkin säilyttäessä muotonsa. Tämä on auton oman kuljettajan parantuneen suojan lisäksi jopa vähentänyt auton aggressiivisuutta massan kasvusta huolimatta. Aggressiivisuutta on todennäköisesti vähentänyt myös uusien autojen paremmat ja jopa onnettomuutta ennakoivat jarrujärjestelmät, jotka mahdollistavat auton hallittavuuden säilyttämisen ja törmäysnopeuksien alentamisen. Tulevaisuuden haaste on pitää henkilöautokanta massaltaan ja iältään suhteellisen homogeenisenä. Päinvastaisesta kehityksestä on esimerkkeinä Yhdysvallat tai Australia, missä hyvin suuret kaupunkimaasturit sekä toisaalta pienet kaupunkiautot ovat lisänneet suosiotaan. Suomessa suurempana ongelmana on sen sijaan ollut autokannan liikenneturvallisuuden kannalta jopa huolestuttavan hidas uusiutuminen.

Turvallisuus on ollut parin vuosikymmenen ajan merkittävä kilpailutekijä uusien autojen markkinoinnissa. Kuluttajille autojen turvallisuus profiloituu pitkälti EuroNCAP-testien tähtiin. Tämä on motivoinut autonvalmistajia kehittämään auton rakenteista yhä paremmin kuljettajaa suojaavia ja EuroNCAP onkin saanut tärkeän aseman autojen turvallisuutta ja autojen rakennesuunnittelua ohjaavana organisaationa. Törmäystestien muutosten vuoksi tämän tutkimuksen tuloksia ei voida suoraan verrata EuroNCAPin tähtiluokkiin, mutta EuroNCAPin tuottamaa automallikohtaista tietoa voidaan hyvin käyttää lisätietona tämän tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa.

Viimeisten vuosikymmenien aikana korirakenteiden kehittymisestä saatua turvallisuuden parantumista on tulevaisuudessa hankala vastaavansuuruisena toistaa. Autojen korirakenteet ovat jo varsin pitkälle kehittyneitä ja massan kasvattaminen ei ole järkevää polttoainetalouden kannalta. Turvallisuuden parantamisessa on jo siirrytty entistä enemmän kuljettajaa tukevien ja onnettomuuteen joutumista ehkäisevien turvavarusteiden kehittämiseen ja yleistämiseen. Aktiivisten turvavarusteiden todellisten vaikutusten mittaaminen on vaikeaa, tulevien tutkimuksien kannalta olisikin erityisen tärkeää saada turvavarusteiden olemassaolo sekä autojen ajosuoritteet paremmin selville käytettävistä aineistoista.

Olemassa olevien tutkimusten valossa voidaan sanoa, että esimerkiksi ajonvakaussäätelyjärjestelmä ESC:llä on hyvinkin merkittävä vaikutus autojen turvallisuuteen. Euroopan Komissio pitää aktiivisen turvallisuuden kehittämistä tärkeänä tulevaisuuden ajoneuvojen turvallisuuslainsäädännön kehittämisen alueena. Tässä yhteydessä kyseeseen tulevat esimerkiksi automaattiset hätäjarrutusjärjestelmät, älykkäät nopeudensäätelyjärjestelmät, kaistanpitoavustimet sekä kuljettajan väsymyksen ja häiriötekijöiden tunnistusjärjestelmät. Passiivisen turvallisuuden edistämiseksi keskeisinä tekniikoina ja kokonaisuuksina Komissio näkee mm. hätäjarrutusnäytöt (vilkkuvat jarruvalot), turvavyömuistuttimet, etu-, sivu- ja takatörmäystestit, alkolukkojen rajapintojen standardisointi, onnettomuustietojen tallentimet ja renaspaineen seurannan. (Euroopan Komissio 2016)

Auton massalla todettiin olevan käyttöönottovuotta suurempi yhteys auton turvallisuuteen. Toisaalta käyttöönottovuoden yhteys turvallisuuteen tuli paremmin esille vakuutuskantamenetelmässä kuin onnettomuusmääriin perustuvassa menetelmässä. Onnettomuusmääriin perustuvan menetelmän luotettavuutta haittaa merkittävästi vahinkoaineistoissa onnettomuuteen syyttömänä joutuneen kuljettajan tietojen puute. Tällä hetkellä kuljettajan ikä- ja sukupuolietodot ovat tiedossa vain jos kuljettaja on loukkaantunut. Tästä johtuen syyttömän osapuolen onnettomuusmäärät jouduttiin arvioimaan loukkaantuneiden kuljettajien syytön/syylisyysuhteiden avulla. Arvioimista vaikeuttaa

auton ikään liittyvä syytön/syylisyyssuhteen vinoutuma sekä onnettomuus- että loukkaantumismäärissä. Vinoutuma mitä ilmeisimmin aiheuttaa suurimmalle osalle uusista automalleista suhteettoman suuren edustuksen vammautumiseriskiltään pieniin kuljettajaryhmiin sekä samalla ylikorostaa ryhmien välisiä riskieroja. Tämä todennäköisesti saa uudet autot näyttämään todellisuutta turvattomammilta. Onnettomuusmääriin perustuva riskivertailu on kuitenkin hyvin ymmärrettävä menetelmä ja sillä päästään todennäköisesti helpoiten lähimmäksi oikeudenmukaista riskivertailua automallien välillä. Tulevien tutkimusten kannalta vastapuolen kuljettajatietojen kattavampi kerääminen olisi ensiarvoisen tärkeää.

Toisena laskennallisena menetelmänä käytetyn vakuutuskantoihin perustuvan menetelmän käyttöä puoltaa onnettomuusmäärissä mahdollisesta ilmoittamatta jättämisestä johtuvien epävarmuustekijöiden vähäisempi vaikutus. Menetelmässä puutteena on kuitenkin auton käyttöympäristön ja sen vaikutusten arviointi. Auton käyttöympäristö on merkittävä tekijä vammautumiseriskiä tutkittaessa. Maaseudulla onnettomuudet ovat harvinaisempia, mutta onnettomuuden seuraukset ovat vakavampia. Kaupunkiliikenteessä onnettomuudet ovat tyypillisesti lievempiä, mutta onnettomuuksia tapahtuu enemmän.

Tutkimuksessa kiinnitettiin erityishuomiota laskennallisissa menetelmissä käytettyjen korjauskertoimien todenmukaisuuteen. Automallien onnettomuuksien erilaisilla nopeusrajoitus- sekä onnettomuustyyppijakaumilla havaittiin selvä korrelaatio automallin vammautumiseriskin kanssa. Jakaumien suhteissa ilmeni myös selkeä riippuvuus auton iän mukaan niin, että vanhemmilla autoilla on suhteessa enemmän vammautumiseriskiltään korkeampia onnettomuuksia. Onnettomuustyyppien ja massan riippuvuudesta ilmeni merkkejä niin, että kevyemmällä autoilla oli suhteessa enemmän loukkaantumiseriskiltään korkeampia onnettomuuksia. Sen sijaan aineistosta ei ilmennyt riippuvuutta nopeusrajoituksen ja massan välillä. Nämä havainnot aiheuttavat kertoimien korjausvaikutuksen ylikorostamisen. Vastaisuudessa korjauskertoimista tulisi pyrkiä poistamaan auton iän ja massan riskivaikutukset, jolloin kertoimet kertovat ainoastaan nopeusrajoituksen tai onnettomuustyyppien riskivaikutuksista. Lisäksi kerrointen keskinäisiä sidoksia tulisi selvittää.

Automallit saadaan edelleen tunnistettua tietokannoista, mutta ongelmaksi on muodostunut mallisukupolvien tunnistaminen ja erottelu. Lisäksi vaatimus riittävästä havaintomääristä aiheuttaa sen, että mielenkiintoisia uusia automalleja jää tutkimuksen ulkopuolelle. Uusimmista automalleista ei ole ehtinyt kertyä riittävästi havaintoaineistoa, koska ne ovat olleet liikenteessä vain tarkastelujakson viimeisinä vuosina. Sen vuoksi tulisi pohtia keinoja havaintomääriltään vähäisempien autojen sisällyttämiseksi tutkimusaineistoon siten, että menetelmien luotettavuus ei kärsisi siitä.

Yksittäisten automallien tarkasteluun sisältyy useita tässä raportissa mainittuja epävarmuustekijöitä. Autoista riippumattomien tekijöiden vaikutusta korjataan korjauskertoimilla, mutta esimerkiksi taajama-ajon osuutta autojen ajo-suoritteesta ei puuttuvien tietojen vuoksi pystytä käsittelemään mallien tasolla. Ongelmana mallikohtaisessa tarkastelussa ovat myös pienet havaintomäärät, jolloin tarkastelut ovat herkkiä erilaisille poikkeamille. Lisäksi Suomessa aiemmin käytettyä 10-numeroista tyyppikoodijärjestelmää ei ole enää olemassa, mikä vaikeuttaa automallien täsmällistä tunnistamista tietokantojen välillä ja yksittäisten autojen sijoittamista mallisukupolviin. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi autojen turvallisuuden kehittymisen arviointia tulee tehdä myös autoista koostetuissa suuremmissa ryhmissä, jolloin suuremmat havaintomäärät kompensoivat yksittäisten mallien eroja ja autokannan yleinen kehitys tulee hyvin esille.

Kuljettajan iällä ja sukupuoli on ilmeinen vaikutus onnettomuus- ja vammautumiseriskiin. Nuorten kuljettajien kokemattomuus ja vanhempien kuljettajien huomiokyvyn heikkeneminen lisäävät onnettomuusrisiä. Toisaalta vanhempien kuljettajien keho ei kestä samanlaista iskua kuin nuorten, eikä naisten keho suhteessa miehiin. Kuljettajaryhmien välillä on selviä eroja onnettomuuksien jakautumisessa eri nopeusrajoitusalueille sekä onnettomuustyypeille. Lisäksi tietyille automalleille on muodostunut omat käyttäjäkuntansa. Uudet ja toisaalta kookkaat perheautot ovat yleisempiä kaupungeissa, kun taas vanhemmat autot siirtyvät enenevässä määrin taajamien ulkopuolelle. Jotkut autot ovat profiloituneet voimakkaasti naisten autoiksi. Useiden pienten automallien haltijoista reilusti yli puolet on naisia, kun naisten osuus autojen haltijoina on koko autokannassa runsaat 30 %. Sen sijaan tietyillä vanhoilla automalleilla nuoret miehet voivat ajaa jopa puolet automallin kaikista vahingoista. Kaikki mainitut seikat korostavat kuljettajaryhmien välisiä riskieroja. Kuljettajaryhmäkorjauskertoimella toisaalta korjataan osaltaan samoja tekijöitä

muiden korjauskertoimien kanssa. Jatkossa samojen tekijöiden useampaan kertaan korjaamisen välttämiseksi nopeusrajoitus- ja onnettomuustyyppikertoimien vaikutukset tulisi huomioida kuljettajaryhmien loukkaantumisriskeissä.

Syyttömien ja syyllisten määrissä olevia eroja ei voida täysin selittää kuljettajaprofiilien erilaisuudella eikä myöskään autojen erilaisella käyttötarkoituksella. On mahdollista, että vahinkoaineistoista puuttuu jonkin verran onnettomuuksia, joissa uudempi auto on syyllisenä ja vanhempi auto syyttömänä osapuolena. Tähän syynä saattaa ainakin osassa tapauksista olla vakuutusilmoituksen tekemättä jättäminen vakuutusbonusten menettämisen vuoksi. Loukkaantumisten tilastoon tulemiseen voi osaltaan vaikuttaa kuljettajien eroavat käsitykset lääkärintarkastuksen tarpeellisuudesta. Kuljettajien tulkintaerojen vaikutus voitaisiin mahdollisesti eliminoida jättämällä aivan lievimmät loukkaantumiset huomiotta. Vammautumisen kriteereitä ei voida kuitenkaan merkittävästi tiukentaa, jotta mallikohtaiset vammautumismäärät eivät jäisi liian alhaisiksi.

Autojen omistajuussuhteiden muuttuminen esimerkiksi liikkumispalveluiden yleistyessä tulee vaikeuttamaan tämän tyyppisten tutkimusten tekemistä. On odotettavissa, että osa autoista on yhteisomistuksessa tai käytettävissä palveluiden kautta, jolloin automallikohtaiset kuljettaja- ja käyttöprofiilit tulevat muuttumaan.

### **Kehityssuositukset:**

- Syyttömän kuljettajan ikä- ja sukupuolitietojen kerääminen
- Onnettomuuden nopeusrajoitustietojen kattavampi kerääminen tarkan paikkatiedon avulla
- Kuljettajan vammautumisasteen tarkempi luokittelu
- Auton tärkeimpien turvavarusteiden olemassaolon kirjaaminen (esim. ESC). Tulevaisuudessa turvavarustelulla yhä suurempi rooli turvallisuuskehityksessä, joten näiden vaikutuksia olisi tärkeää pystyä tutkimaan
- Onnettomuuden vakavuuden arvioinnin kehittäminen
- Ajosuoritteen kertymisen selvittäminen alueellisesti ja kuljettajaryhmittäin
- Autojen massa- ja ikäsuhteiden vaikutuksen huomioiminen korjauskertoimissa

## Lähdeluettelo

Cicchino, Jessica B. Effectiveness of forward collision warning and autonomous emergency braking systems in reducing front-to-rear crash rates. *Accident Analysis & Prevention*. Volume 99, Part A, February 2017, Pages 142–152.

Euroopan Komissio 2016. Autojen turvallisuuden parantaminen säästää ihmishenkiä EU:ssa. Kertomus ajoneuvojen kehittyneiden turvallisuusominaisuuksien valvonnasta ja arvioinnista sekä kustannustehokkuudesta ja toteutettavuudesta ajoneuvojen yleistä turvallisuutta koskevan asetuksen sekä jalankulkijoiden ja muiden loukkaantumisille alttiiden tienkäyttäjien suojelemista koskevan asetuksen uudelleentarkastelua varten. COM(2016) 787 final. Bryssel 12.12.2016

ETSC 2016. How Safe Are New Cars Sold in the EU? An Analysis of the Market Penetration of Euro NCAP-Rated Cars. PIN Flash Report 30. European Transport Safety Council ETSC.

Folksam 2016. Folksamin raportti Kuinka turvallinen on autosi? 2015. Vakuutusyhtiö Folksam, Ruotsi. <https://www.folksam.fi/testeja-hyvia-neuvoja/liikenteessa/kuinka-turvallinen-autosi> viitattu 7.12.2016.

Huttula J ym. Henkilöautomallien onnettomuus- ja vammautumisriskit 1997. Oulun yliopiston tie- ja liikennetekniikan laboratorion julkaisu 39. ISBN 951-42-4845-7.

A. Høye, "The effects of Electronic Stability Control (ESC) on crashes—An update," *Accid. Anal. & Prev.*, vol. 43, pp. 1148–1159, May 2011.

X. Jiang, R. W. Lyles, and R. Guo, "A comprehensive review on the quasi-induced exposure technique," *Accid. Anal. & Prev.*, vol. 65, pp. 36–46, Apr. 2014.

Liikennevirasto 2016. Tietilasto 2015. Liikenneviraston tilastoja 6/2016. ISBN 978-952-317-291-3

Luoma Juha & Peltola Harri 2016. Ajonvakautusjärjestelmän yleistyminen Suomessa. Trafinit tutkimuksia 1/2016. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Helsinki. ISSN 2342 0294 (verkkojulkaisu).

LVM 2012: Tavoitteet todeksi. Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014. Ohjelmia ja strategioita-sarja, numero: 1 / 2012. ISBN: 978-952-243-287-2. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 35-2010.pdf

LVM 2013. Liikenteen ympäristöstrategia 2013–2020. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 43/2013. ISSN (verkkojulkaisu) 1795–4045.

Newstead ym. 2013. Vehicle safety ratings estimated from police reported crash data: 2013 update Australian and New Zealand crashes during 1987-2011. Report no. 318. Monash university accident research centre. ISBN 0-7326-2388-X.

Trafi 2016a: Ajoneuvojen ensirekisteröinnit vuosina 1966-2014. <http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/ensirekisteroinnit>. Viitattu 8.11.2016.

Trafi 2016b: Liikennekäytössä olevien henkilöautojen keski-ikä 2005–2015. [http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/ajoneuvokanta/lk-ajoneuvojen\\_ikatilastot](http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/ajoneuvokanta/lk-ajoneuvojen_ikatilastot). Viitattu 8.11.2016.

Trafi 2016c: Rekisteröidyt käytettynä maahantuodut henkilöautot käyttöönottovuoden mukaan. [http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/kaytettyna\\_maahantuodut/kaytettyna\\_maahantuodut\\_henkiloautot\\_kayttoonottovuoden\\_mukaan](http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/kaytettyna_maahantuodut/kaytettyna_maahantuodut_henkiloautot_kayttoonottovuoden_mukaan). Viitattu 8.11.2016.

## Liite 1. Tutkimuksessa tarkastellut automallit.

Segmentit: A+B=pienet autot, C=keskikokoiset perheautot, D=suuret perheautot, E+F=suuret autot, T=tila-autot ja monikäyttöautot, J=maasturit ja katumaasturit

Automalli	Omassa [kg]	Kanta [kpl]	Vakuutusvuodet	Ajosuorite [tkm / v]	Käyttöönottovuosi	Segmentti	CO2
Alfa Romeo 156 1997-06	1380	2839	21196	12.9	2001	D	202
Audi 80 1991-96	1285	3364	23303	12.1	1993	D	
Audi A3 1996-03	1255	4867	38662	13.7	2000	C	179
Audi A3 2003-12	1396	11029	59656	16.9	2008	C	152
Audi A4 1994-01	1382	11071	87214	15.2	1997	D	190
Audi A4 2000-08	1555	18340	125569	18.9	2004	D	192
Audi A4 2007-16	1616	19082	48965	22.9	2011	D	151
Audi A6 1997-04	1675	9650	71576	17.9	2001	E+F	209
Audi A6 2004-11	1761	11329	55312	23.1	2007	E+F	200
Audi Q5 Q7 2005-16	2047	5371	12282	23.4	2011	J	175
BMW 1-sarja 2004-13	1372	4022	19153	15.9	2008	C	153
BMW 3-sarja 1991-98	1306	11391	71174	13.0	1994	D	190
BMW 3-sarja 1998-05	1479	15224	98926	16.2	2001	D	191
BMW 3-sarja 2005-11	1559	12600	52503	20.0	2007	D	168
BMW 5-sarja 1988-95	1528	4057	29719	13.8	1992	E+F	
BMW 5-sarja 1996-03	1637	11372	80427	18.2	1999	E+F	220
BMW 5-sarja 2004-10	1698	12538	57209	23.0	2006	E+F	192
BMW 5-sarja 2010-16	1794	9808	13101	28.3	2012	E+F	139
Chrysler Neon 2000-06	1314	3974	33581	11.3	2001	C	208
Chrysler Sebring 2000-06	1564	2793	21661	13.0	2004	D	241
Chrysler Voyager 1995-00	1857	4598	34726	16.3	1998	T	238
Chrysler Voyager 2001-07	2006	6204	44413	18.0	2004	T	224
Citroen Berlingo 1996-09	1157	17993	92668	12.9	2000	T	151
Citroen C3 2001-10	1095	7620	58723	11.0	2005	A+B	147
Citroen C4 2004-10	1326	7435	49185	15.6	2007	C	160
Citroen C5 2000-08	1474	13613	108194	17.3	2004	D	193
Citroen C5 2009-16	1694	4327	14556	24.6	2010	D	172
Citroen Xantia 1993-01	1354	8673	63290	13.5	1997	D	188
Citroen Xsara 1997-00	1199	7166	61153	13.4	1999	C	155
Citroen Xsara 2000-07	1250	7584	65969	14.6	2003	C	162
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341	5905	47464	16.2	2004	T	175
Fiat Bravo 1995-01	1117	10470	81134	10.6	1999	C	168
Fiat Marea 1996-02	1277	3679	27298	12.7	1999	C	203
Fiat Punto Grande Evo 1993	942	8496	63683	9.0	1997	A+B	153
Fiat Punto Grande Evo 1997	949	22242	187975	10.5	2003	A+B	136
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120	6191	29778	12.2	2009	A+B	137
Fiat Stilo 2001-07	1294	8552	70434	14.1	2004	C	167
Ford Fiesta 1995-99	1022	7388	62983	7.4	1998	A+B	162
Ford Fiesta 2002-08	1110	5781	45993	11.0	2005	A+B	149
Ford Fiesta 2008-16	1089	15537	33487	13.4	2012	A+B	116
Ford Focus 1998-04	1236	37988	314041	14.9	2002	C	166
Ford Focus 2004-10	1302	25722	158186	16.7	2007	C	156
Ford Focus 2011-16	1354	14321	20133	18.4	2013	C	123
Ford Ka 1996-08	995	6889	54860	7.1	2001	A+B	155
Ford Mondeo 1993-96	1340	10208	70016	11.8	1995	D	
Ford Mondeo 1996-00	1353	16508	136382	14.0	1998	D	194
Ford Mondeo 2000-07	1440	22958	183322	17.6	2003	D	186
Ford Mondeo 2007-14	1550	12943	50221	25.4	2009	D	164
Honda Accord 1990-93	1254	3742	24809	11.8	1991	D	
Honda Accord 1993-97	1323	4310	34156	13.7	1996	D	
Honda Accord 2003-08	1531	7898	57277	18.4	2005	D	197
Honda CR-V 2001-06	1583	6338	51953	17.2	2004	J	211
Honda CR-V 2006-12	1641	8194	42601	20.6	2008	J	185
Honda Civic 1992-95	995	3913	26854	11.6	1993	A+B	
Honda Civic 1996-01	1121	6592	55407	12.2	1997	A+B	162



Automalli	Omassa [kg]	Kanta [kpl]	Vakuutusvuodet	Ajosuorite [tkm / v]	Käyttöönottovuosi	Segmentti	CO2
Honda Civic 2002-05	1192	6124	53761	13.1	2003	C	161
Honda Civic 2006-11	1305	12558	48649	14.5	2010	C	149
Hyundai Getz 2002-08	1078	6000	45422	11.4	2006	A+B	138
Hyundai i30 2007-12	1340	7769	28608	17.7	2010	C	137
Kia Ceed 2007-13	1349	17135	83843	18.0	2009	C	141
Mazda 3-2003-09	1292	6937	49606	13.8	2006	C	175
Mazda 323 1989-94	1018	10693	74133	9.8	1992	C	
Mazda 323 1994-97	1142	5413	44829	11.8	1996	C	
Mazda 323 1998-03	1159	4723	42437	12.0	2000	C	182
Mazda 6-2002-08	1416	18288	142583	16.6	2005	D	195
Mazda 6-2007-12	1448	5289	25883	19.0	2009	D	164
Mazda 626 1988-92	1167	5892	55896	10.7	1991	D	
Mazda 626 1993-97	1225	5853	43791	13.2	1994	D	
Mazda 626 1998-02	1286	7717	67819	14.5	1999	D	189
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154	18643	91068	14.6	2001	A+B	165
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271	5563	28436	13.0	2008	A+B	147
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422	20737	154442	15.5	1996	D	206
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544	17937	116108	19.1	2003	D	194
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826	32825	76149	24.8	2010	D	156
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444	14016	136316	15.0	1992	E+F	
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593	15397	112035	20.5	1998	E+F	188
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736	17602	93055	24.7	2005	E+F	190
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797	10867	18741	38.8	2011	E+F	151
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216	5303	46022	13.8	1999	D	172
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028	4444	35924	10.1	1991	C	
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101	4906	37495	12.3	1996	C	161
Nissan Almera 1995-00	1172	16936	147300	12.5	1998	C	
Nissan Almera 2000-06	1256	25253	222351	12.9	2003	C	166
Nissan Micra 1992-98	861	6103	50831	9.1	1995	A+B	
Nissan Micra 1998-02	925	5935	52819	9.2	2000	A+B	146
Nissan Micra 2002-10	1067	6645	49690	10.9	2005	A+B	144
Nissan Primera 1990-96	1198	14665	100213	12.6	1993	D	
Nissan Primera 1996-01	1320	19406	169905	14.0	1999	D	185
Nissan Primera 2001-08	1397	21123	172941	15.9	2005	D	179
Nissan Qashqai 2007-13	1466	24883	86046	19.2	2011	J	155
Opel Astra 1991-98	1116	30269	222498	11.5	1995	C	
Opel Astra 1998-04	1208	34977	302571	13.3	2000	C	177
Opel Astra 2004-09	1310	16485	112305	16.0	2007	C	165
Opel Astra 2009-16	1489	11037	24063	17.6	2012	C	140
Opel Corsa 1993-00	966	9379	76052	9.9	1997	A+B	147
Opel Corsa 2000-06	1029	3097	26953	10.7	2002	A+B	147
Opel Corsa 2006-14	1202	7915	21429	13.1	2012	A+B	128
Opel Insignia 2008-16	1686	6319	13018	24.3	2012	D	153
Opel Vectra 1988-95	1167	17516	122586	12.5	1994	D	163
Opel Vectra 1995-02	1357	31192	224711	14.3	2000	D	178
Opel Vectra 2002-08	1480	11595	88075	17.9	2005	D	190
Opel Zafira 1999-05	1428	6721	57898	17.3	2001	T	200
Opel Zafira 2005-14	1599	4029	19246	21.0	2008	T	172
Peugeot 206 1998-09	1048	21347	178955	11.1	2003	A+B	152
Peugeot 207 2006-12	1217	26487	109468	13.8	2001	A+B	154
Peugeot 306 1992-02	1165	13236	104773	12.5	1997	C	164
Peugeot 307 2001-08	1351	22644	184838	15.4	2004	C	172
Peugeot 308 2008-16	1424	7940	24794	18.1	2011	C	136
Peugeot 405 1987-94	1206	4806	27447	13.2	1991	D	
Peugeot 406 1995-04	1427	18646	156803	16.7	1999	D	189
Peugeot 407 2004-10	1544	8754	60665	17.7	2006	D	185
Renault Clio 1990-98	934	5565	37757	9.0	1994	A+B	
Renault Clio 1998-06	1021	10946	86061	10.2	2002	A+B	150
Renault Laguna 1994-01	1375	11540	85461	14.1	1998	D	186
Renault Laguna 2000-07	1388	8982	69155	15.4	2003	D	184

Automalli	Omamassa [kg]	Kanta [kpl]	Vakuutus- vuodet	Ajosuorite [tkm / v]	Käyttöön- ottovuosi	Seg- mentti	CO2
Renault Megane 1995-03	1215	24643	195161	12.9	2000	C	167
Renault Megane 2002-08	1366	15790	113694	15.8	2005	C	171
Renault Megane 2008-16	1402	6073	17781	18.9	2011	C	144
Saab 9-3 1998-03	1452	6783	57303	13.6	2000	D	208
Saab 9-3 2003-12	1547	7715	50573	18.1	2006	D	190
Saab 9-5 1997-10	1654	9811	71210	17.1	2002	E+F	226
Seat Altea 2004-16	1506	3030	16483	21.7	2008	C	156
Seat Cordoba 1993-02	1201	5304	46337	15.7	2000	A+B	150
Seat Ibiza 1993-02	1111	3219	26147	11.7	1999	A+B	162
Seat Leon 1999-05	1358	2724	22509	18.6	2003	C	165
Skoda Fabia 1999-07	1176	6981	57388	14.4	2004	A+B	154
Skoda Fabia 2007-14	1156	8038	23359	15.5	2011	A+B	127
Skoda Octavia 1996-04	1322	12072	105122	17.7	2001	C	167
Skoda Octavia 2004-13	1392	41340	202238	22.3	2009	C	149
Skoda Suberb 2008-15	1573	9880	20693	32.2	2012	D	150
Toyota Auris 2006-12	1347	15381	65991	15.2	2010	C	149
Toyota Avensis 1997-03	1307	29458	268253	15.9	2000	D	179
Toyota Avensis 2003-09	1423	31067	234656	18.8	2005	D	177
Toyota Avensis 2009-16	1524	27697	71983	21.0	2012	D	149
Toyota Corolla 1987-91	989	16759	173012	9.1	1991	C	
Toyota Corolla 1991-95	1079	24901	205248	11.8	1995	C	
Toyota Corolla 1997-02	1161	24073	220748	12.3	1999	C	166
Toyota Corolla 2002-07	1237	44981	386605	14.5	2004	C	166
Toyota Corolla 2006-13	1331	14951	63084	15.4	2010	C	147
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450	13412	96842	19.0	2006	C	177
Toyota RAV4 2005-12	1621	8990	36141	19.1	2010	J	177
Toyota Verso 2009-16	1462	7521	17712	20.6	2012	T	145
Toyota Yaris 1999-05	1012	23117	199113	12.4	2003	A+B	142
Toyota Yaris 2005-13	1109	14809	82143	13.1	2008	A+B	130
Volkswagen Golf 1992-97	1142	23439	186596	11.3	1995	C	
Volkswagen Golf 1998-04	1330	39693	343942	16.0	2002	C	164
Volkswagen Golf 2003-09	1354	29100	170103	17.4	2007	C	153
Volkswagen Golf 2008-12	1370	11372	34828	19.6	2011	C	135
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427	8296	43386	15.3	2008	C	158
Volkswagen Jetta 1992-99	1173	14577	113275	12.3	1995	C	
Volkswagen Jetta 1999-06	1307	14591	129314	15.0	2002	C	166
Volkswagen Jetta 2005-10	1398	7515	47853	18.1	2007	C	162
Volkswagen Passat 1993-96	1335	4524	35954	15.3	1995	D	217
Volkswagen Passat 1996-00	1435	14547	122304	17.9	1998	D	179
Volkswagen Passat 2001-04	1528	14604	119013	20.6	2003	D	180
Volkswagen Passat 2005-10	1558	16047	92632	23.4	2007	D	172
Volkswagen Passat 2010-16	1558	12854	36838	28.0	2011	D	140
Volkswagen Polo 1994-01	1086	18348	155860	11.6	1998	C	154
Volkswagen Polo 2002-08	1122	12564	98377	12.1	2005	C	149
Volkswagen Polo 2009-14	1103	6087	21053	14.1	2011	C	126
Volkswagen Touran 2003-16	1588	10254	57859	23.3	2007	T	165
Volvo S40&V40 1995-04	1364	30357	250731	14.8	2000	C	195
Volvo S40&V50 2004-12	1433	24502	133055	18.8	2007	C	161
Volvo S60,V60 2000-09	1562	15212	110072	17.1	2003	D	212
Volvo S60,V60 2010-16	1689	12191	16431	23.6	2013	D	139
Volvo S70&V70 1997-00	1570	16697	140989	16.8	1998	E+F	209
Volvo S70&V70 2000-07	1666	35159	247675	21.1	2003	E+F	214
Volvo S70&V70 2007-16	1759	20678	57505	30.7	2010	E+F	169
Volvo S80 1998-06	1640	9818	75306	18.9	2001	E+F	219
Volvo S80 2006-16	1670	4507	17622	25.3	2009	E+F	185
Volvo XC60 2008-16	1868	10359	20540	26.1	2012	J	174
Volvo XC90 2002-14	2122	3934	19118	21.4	2006	J	228

## Liite 2. Tarkasteltavien automallien yhteenajo-onnettomuuksien määrät onnettomuustyypeittäin.

Koht=kohtaamisonnettomuudet, Pa=peräänajot, Ri=risteysonnettomuudet, Muu=muut onnettomuudet

Automalli	SYLLISENÄ					SYYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Alfa Romeo 156 1997-06	309	2	123	74	110	193	7	72	41	73
Audi 80 1991-96	292	15	128	62	87	155	7	52	51	45
Audi A3 1996-03	564	10	237	142	175	405	10	157	98	140
Audi A3 2003-12	868	17	384	166	301	998	28	461	158	351
Audi A4 1994-01	1096	45	457	282	312	784	35	274	244	231
Audi A4 2000-08	1591	39	703	339	510	1643	45	659	342	597
Audi A4 2007-16	633	15	256	125	237	1078	26	549	147	356
Audi A6 1997-04	959	30	403	219	307	792	27	311	193	261
Audi A6 2004-11	828	35	344	164	285	979	32	417	168	362
Audi Q5 Q7 2005-16	230	6	77	36	111	214	13	106	30	65
BMW 1-sarja 2004-13	290	5	132	47	106	372	3	166	44	159
BMW 3-sarja 1991-98	1263	88	512	280	383	770	34	216	268	252
BMW 3-sarja 1998-05	1270	47	559	299	365	1241	37	493	267	444
BMW 3-sarja 2005-11	739	23	360	127	229	1009	20	464	150	375
BMW 5-sarja 1988-95	362	20	133	88	121	205	10	51	79	65
BMW 5-sarja 1996-03	1067	32	443	251	341	931	33	308	251	339
BMW 5-sarja 2004-10	881	21	411	151	298	1078	33	455	197	393
BMW 5-sarja 2010-16	180	4	76	28	72	316	4	142	49	121
Chrysler Neon 2000-06	476	18	181	121	156	250	13	65	81	91
Chrysler Sebring 2000-06	278	10	99	76	93	212	2	83	48	79
Chrysler Voyager 1995-00	425	18	157	77	173	184	15	40	65	64
Chrysler Voyager 2001-07	650	18	218	114	300	409	16	171	67	155
Citroen Berlingo 1996-09	1405	61	537	353	454	875	29	344	224	278
Citroen C3 2001-10	673	12	259	196	206	494	9	184	118	183
Citroen C4 2004-10	609	22	222	159	206	591	22	255	121	193
Citroen C5 2000-08	1377	34	516	341	486	986	32	423	201	330
Citroen C5 2009-16	208	3	76	45	84	322	9	164	50	99
Citroen Xantia 1993-01	962	44	413	240	265	370	19	113	127	111
Citroen Xsara 1997-00	756	22	296	201	237	447	18	138	129	162
Citroen Xsara 2000-07	727	32	278	162	255	562	20	239	131	172
Citroen Xsara Picasso 1999-04	557	17	197	149	194	361	14	144	88	115
Fiat Bravo 1995-01	1157	65	421	306	365	615	25	178	198	214
Fiat Marea 1996-02	376	15	148	106	107	192	7	61	63	61
Fiat Punto Grande Evo 1993	702	38	242	222	200	315	14	73	131	97
Fiat Punto Grande Evo 1997	2117	98	748	621	650	1356	47	534	344	431
Fiat Punto Grande Evo 2005	309	12	97	93	107	296	5	124	54	113
Fiat Stilo 2001-07	841	32	340	203	266	533	22	214	112	185
Ford Fiesta 1995-99	689	35	275	180	199	357	19	109	111	118
Ford Fiesta 2002-08	489	16	193	116	164	461	11	229	75	146
Ford Fiesta 2008-16	334	9	157	74	94	377	12	148	69	148
Ford Focus 1998-04	3556	99	1492	903	1062	2250	91	913	563	683
Ford Focus 2004-10	1666	48	590	436	592	1741	68	795	301	577
Ford Focus 2011-16	187	8	80	38	61	229	8	97	43	81
Ford Ka 1996-08	657	27	272	158	200	412	17	164	126	105
Ford Mondeo 1993-96	916	45	314	240	317	505	19	160	145	181
Ford Mondeo 1996-00	1522	47	599	369	507	1148	40	412	287	409
Ford Mondeo 2000-07	2134	66	841	513	714	1693	74	624	406	589
Ford Mondeo 2007-14	541	11	200	127	203	925	21	388	192	324
Honda Accord 1990-93	360	21	151	96	92	144	11	34	55	44
Honda Accord 1993-97	533	27	241	127	138	270	12	77	92	89
Honda Accord 2003-08	743	21	299	185	238	801	26	341	155	279
Honda CR-V 2001-06	564	9	200	124	231	360	16	164	73	107
Honda CR-V 2006-12	488	14	177	105	192	455	12	214	88	141
Honda Civic 1992-95	470	28	181	139	122	265	8	72	97	88
Honda Civic 1996-01	859	46	378	206	229	502	17	172	165	148

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Honda Civic 2002-05	660	13	264	163	220	515	17	206	110	182
Honda Civic 2006-11	562	14	198	139	211	717	22	325	135	235
Hyundai Getz 2002-08	445	11	143	154	137	356	9	151	81	115
Hyundai i30 2007-12	290	9	101	58	122	304	15	127	61	101
Kia Ceed 2007-13	861	22	253	267	319	1051	37	462	218	334
Mazda 3-2003-09	594	14	217	147	216	553	18	246	101	188
Mazda 323 1989-94	893	61	351	222	259	367	16	113	139	99
Mazda 323 1994-97	645	34	270	167	174	355	12	106	113	124
Mazda 323 1998-03	466	14	164	132	156	284	11	94	83	96
Mazda 6-2002-08	1554	38	637	325	554	1578	60	689	341	488
Mazda 6-2007-12	264	11	103	54	96	383	13	147	88	135
Mazda 626 1988-92	479	27	176	138	138	172	10	41	61	60
Mazda 626 1993-97	647	32	275	146	194	354	17	84	119	134
Mazda 626 1998-02	774	35	290	206	243	499	21	193	126	159
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1183	29	446	287	421	856	40	323	175	318
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	320	9	116	64	131	310	10	140	48	112
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1642	59	590	477	516	1077	58	313	331	375
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1240	34	467	344	395	1150	56	439	256	399
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	897	15	336	171	375	1319	55	570	225	469
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	984	24	371	264	325	528	27	171	174	156
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1283	61	455	337	430	998	50	316	268	364
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1201	32	497	300	372	1644	62	654	339	589
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	197	7	75	41	74	687	18	251	157	261
Mitsubishi Carisma 1995-04	512	21	189	160	142	315	9	121	84	101
Mitsubishi Lancer 1987-92	325	17	107	98	103	108	3	51	29	25
Mitsubishi Lancer 1992-00	448	24	179	117	128	263	14	66	97	86
Nissan Almera 1995-00	1721	96	598	501	526	922	34	297	284	307
Nissan Almera 2000-06	2185	71	749	646	719	1583	65	628	370	520
Nissan Micra 1992-98	538	23	231	142	142	263	10	81	80	92
Nissan Micra 1998-02	535	22	215	144	154	297	9	106	83	99
Nissan Micra 2002-10	591	18	218	162	193	458	15	200	76	167
Nissan Primera 1990-96	1271	72	495	364	340	550	25	149	199	177
Nissan Primera 1996-01	1831	64	683	469	615	1197	45	391	384	377
Nissan Primera 2001-08	1901	51	637	504	709	1587	54	707	321	505
Nissan Qashqai 2007-13	756	20	290	157	289	799	32	337	175	255
Opel Astra 1991-98	2689	128	979	775	807	1173	65	373	430	305
Opel Astra 1998-04	3607	105	1475	942	1085	2028	85	715	550	678
Opel Astra 2004-09	1254	35	491	287	441	1226	42	526	205	453
Opel Astra 2009-16	260	11	94	66	89	292	6	140	43	103
Opel Corsa 1993-00	833	38	329	231	235	404	19	120	151	114
Opel Corsa 2000-06	344	14	137	87	106	185	7	65	57	56
Opel Corsa 2006-14	234	6	80	57	91	259	6	121	51	81
Opel Insignia 2008-16	150	7	49	31	63	262	8	127	42	85
Opel Vectra 1988-95	1400	72	560	351	417	557	22	189	190	156
Opel Vectra 1995-02	2858	89	1174	714	881	1542	49	533	493	467
Opel Vectra 2002-08	996	26	393	258	319	951	33	381	214	323
Opel Zafira 1999-05	701	18	259	187	237	359	15	149	93	102
Opel Zafira 2005-14	247	7	80	60	100	288	11	136	51	90
Peugeot 206 1998-09	2140	81	846	554	659	1361	37	485	361	478
Peugeot 207 2006-12	1723	54	673	416	580	1031	31	369	280	351
Peugeot 306 1992-02	1364	49	556	349	410	602	24	201	193	184
Peugeot 307 2001-08	2143	64	806	574	699	1500	50	626	344	480
Peugeot 308 2008-16	234	8	74	61	91	321	16	143	60	102
Peugeot 405 1987-94	430	21	172	108	129	178	6	69	57	46
Peugeot 406 1995-04	2049	58	854	467	670	1016	40	351	286	339
Peugeot 407 2004-10	796	25	289	201	281	719	13	332	136	238
Renault Clio 1990-98	439	24	159	130	126	228	12	60	78	78
Renault Clio 1998-06	1075	41	479	232	323	615	14	225	161	215
Renault Laguna 1994-01	1131	43	412	326	350	549	15	179	178	177

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Renault Laguna 2000-07	860	20	358	212	270	616	22	236	164	194
Renault Megane 1995-03	2415	78	939	650	748	1469	52	510	397	510
Renault Megane 2002-08	1484	48	570	368	498	1157	43	492	253	369
Renault Megane 2008-16	215	2	84	52	77	235	6	110	35	84
Saab 9-3 1998-03	527	13	204	137	173	319	12	100	103	104
Saab 9-3 2003-12	583	13	246	125	199	591	19	233	116	223
Saab 9-5 1997-10	815	21	311	240	243	554	33	179	131	211
Seat Altea 2004-16	216	5	101	42	68	209	11	81	46	71
Seat Cordoba 1993-02	571	32	227	126	186	352	15	78	140	119
Seat Ibiza 1993-02	324	13	132	91	88	162	5	45	54	58
Seat Leon 1999-05	315	12	146	56	101	234	7	92	59	76
Skoda Fabia 1999-07	636	13	269	160	194	425	19	155	95	156
Skoda Fabia 2007-14	234	6	82	65	81	274	7	117	46	104
Skoda Octavia 1996-04	1184	31	444	319	390	735	27	285	209	214
Skoda Octavia 2004-13	2175	49	871	536	719	2843	82	1338	509	914
Skoda Suberb 2008-15	306	7	130	66	103	544	18	256	97	173
Toyota Auris 2006-12	585	21	187	155	222	862	34	388	154	286
Toyota Avensis 1997-03	2546	92	888	726	840	1641	65	668	432	476
Toyota Avensis 2003-09	2352	70	875	614	793	2434	81	1011	572	770
Toyota Avensis 2009-16	552	19	204	128	201	950	31	403	162	354
Toyota Corolla 1987-91	1001	67	353	302	279	351	16	85	143	107
Toyota Corolla 1991-95	2265	135	875	626	629	1295	69	388	460	378
Toyota Corolla 1997-02	2045	75	713	641	616	1342	39	530	358	415
Toyota Corolla 2002-07	3668	112	1215	1107	1234	2995	99	1265	642	989
Toyota Corolla 2006-13	498	20	150	152	176	764	24	373	140	227
Toyota Corolla Verso 2002-09	1107	33	359	284	431	1110	37	484	223	366
Toyota RAV4 2005-12	364	14	123	87	140	350	18	142	71	119
Toyota Verso 2009-16	161	4	62	30	65	223	3	99	43	78
Toyota Yaris 1999-05	2221	127	719	559	816	1581	47	723	316	495
Toyota Yaris 2005-13	955	33	293	244	385	889	38	352	173	326
Volkswagen Golf 1992-97	2243	125	971	543	604	1068	43	274	429	322
Volkswagen Golf 1998-04	3491	123	1414	898	1056	2538	100	1010	575	853
Volkswagen Golf 2003-09	2013	55	870	412	676	1991	64	845	348	734
Volkswagen Golf 2008-12	401	11	180	84	126	502	10	251	73	168
Volkswagen Golf plus 2004-14	415	10	138	105	162	437	7	183	75	172
Volkswagen Jetta 1992-99	1381	74	570	375	362	646	32	206	232	176
Volkswagen Jetta 1999-06	1248	50	453	340	405	861	40	332	227	262
Volkswagen Jetta 2005-10	453	18	174	107	154	563	22	253	119	169
Volkswagen Passat 1993-96	373	21	135	101	116	182	10	59	69	44
Volkswagen Passat 1996-00	1498	56	632	340	470	931	44	326	271	290
Volkswagen Passat 2001-04	1421	30	597	307	487	1113	46	458	280	329
Volkswagen Passat 2005-10	1259	26	497	307	429	1300	44	511	263	482
Volkswagen Passat 2010-16	436	13	188	94	141	788	14	366	113	295
Volkswagen Polo 1994-01	1839	107	717	489	526	1111	46	324	379	362
Volkswagen Polo 2002-08	1139	23	460	287	369	815	30	329	187	269
Volkswagen Polo 2009-14	230	5	95	46	84	260	7	129	44	80
Volkswagen Touran 2003-16	631	10	276	130	215	785	23	344	150	268
Volvo S40&V40 1995-04	3070	94	1278	771	927	2069	79	703	624	663
Volvo S40&V50 2004-12	1650	41	633	381	595	1805	59	753	317	676
Volvo S60,V60 2000-09	1222	35	406	320	461	1023	53	327	250	393
Volvo S60,V60 2010-16	177	6	55	39	77	298	8	133	36	121
Volvo S70&V70 1997-00	1309	43	474	366	426	880	52	250	261	317
Volvo S70&V70 2000-07	2754	72	964	713	1005	2293	101	706	611	875
Volvo S70&V70 2007-16	781	25	320	171	265	1280	62	497	236	485
Volvo S80 1998-06	838	34	273	206	325	587	34	163	152	238
Volvo S80 2006-16	250	7	88	68	87	395	16	158	85	136
Volvo XC60 2008-16	257	6	91	51	109	296	14	134	50	98
Volvo XC90 2002-14	326	10	117	51	148	156	8	63	25	60

Liite 3. Yhteenajoihin syyllisten kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Alfa Romeo 156 1997-06	19.6	27.0	18.1	2.6	6.3	14.4	10.4	1.5
Audi 80 1991-96	30.4	22.3	10.8	5.8	9.6	10.4	8.8	1.9
Audi A3 1996-03	22.4	26.9	7.2	3.2	12.8	15.2	9.2	3.2
Audi A3 2003-12	10.8	25.1	10.8	2.9	8.9	21.6	17.5	2.4
Audi A4 1994-01	22.9	29.9	13.0	5.6	8.4	13.3	5.4	1.5
Audi A4 2000-08	9.6	35.8	17.0	5.1	5.4	16.6	8.9	1.6
Audi A4 2007-16	5.6	28.2	24.5	5.9	4.8	17.6	11.9	1.5
Audi A6 1997-04	11.0	30.5	23.9	6.4	4.0	15.5	7.6	1.0
Audi A6 2004-11	5.6	29.2	35.2	5.4	1.7	13.0	9.0	0.9
Audi Q5 Q7 2005-16	5.6	29.2	34.4	7.7	2.6	10.8	9.2	0.5
BMW 1-sarja 2004-13	9.7	31.5	6.2	3.1	7.8	27.2	12.5	1.9
BMW 3-sarja 1991-98	47.0	24.4	5.5	1.0	11.8	6.6	2.5	1.1
BMW 3-sarja 1998-05	27.7	28.8	10.2	2.9	8.9	13.5	7.0	0.9
BMW 3-sarja 2005-11	11.4	41.9	17.4	3.5	3.4	15.1	6.6	0.8
BMW 5-sarja 1988-95	34.4	29.8	12.0	3.1	8.9	8.0	3.4	0.6
BMW 5-sarja 1996-03	17.0	35.1	21.5	4.8	5.0	11.4	4.8	0.4
BMW 5-sarja 2004-10	7.4	37.0	31.5	3.9	2.1	11.3	6.0	0.8
BMW 5-sarja 2010-16	6.6	25.0	42.8	5.3	1.3	9.2	8.6	1.3
Chrysler Neon 2000-06	10.1	22.2	13.0	10.9	9.9	16.4	12.1	5.3
Chrysler Sebring 2000-06	7.9	19.9	27.0	10.0	5.0	10.8	17.4	2.1
Chrysler Voyager 1995-00	4.2	30.2	21.3	2.1	2.4	33.1	6.0	0.8
Chrysler Voyager 2001-07	4.2	33.6	24.2	1.2	3.0	26.4	7.3	0.0
Citroen Berlingo 1996-09	11.0	17.8	19.2	9.9	9.4	16.5	11.7	4.6
Citroen C3 2001-10	7.8	10.0	6.3	7.0	12.6	27.7	22.9	5.8
Citroen C4 2004-10	11.3	18.3	18.1	11.5	4.7	16.6	16.9	2.6
Citroen C5 2000-08	5.6	20.8	34.9	10.6	3.8	12.6	10.1	1.5
Citroen C5 2009-16	2.9	17.8	44.3	10.3	1.1	8.0	13.8	1.7
Citroen Xantia 1993-01	12.7	24.0	23.3	9.6	7.4	11.4	9.3	2.4
Citroen Xsara 1997-00	13.8	23.8	13.8	8.9	8.9	15.4	12.2	3.2
Citroen Xsara 2000-07	8.5	20.6	20.0	8.8	9.8	16.2	11.5	4.5
Citroen Xsara Picasso 1999-04	6.0	21.4	23.6	8.8	4.6	20.6	12.8	2.2
Fiat Bravo 1995-01	17.1	18.9	9.0	8.3	13.7	17.1	11.4	4.6
Fiat Marea 1996-02	12.6	23.4	14.7	9.6	10.5	19.5	9.0	0.9
Fiat Punto Grande Evo 1993	13.0	14.2	9.8	9.0	15.1	19.2	13.0	6.6
Fiat Punto Grande Evo 1997	9.6	11.9	10.4	12.4	12.2	17.2	17.3	9.0
Fiat Punto Grande Evo 2005	5.8	13.4	14.4	16.6	8.7	14.1	16.2	10.8
Fiat Stilo 2001-07	9.4	19.7	17.5	9.4	9.0	17.9	13.6	3.5
Ford Fiesta 1995-99	13.2	13.0	7.0	10.6	13.5	16.6	13.7	12.5
Ford Fiesta 2002-08	10.7	15.6	10.0	8.4	11.9	16.8	17.9	8.6
Ford Fiesta 2008-16	9.1	16.0	8.4	5.9	14.3	21.3	18.5	6.6
Ford Focus 1998-04	11.4	21.9	14.0	8.0	9.1	20.6	12.3	2.7
Ford Focus 2004-10	8.2	21.1	20.3	11.4	4.3	16.1	14.9	3.8
Ford Focus 2011-16	6.6	21.2	17.9	11.9	4.0	14.6	20.5	3.3
Ford Ka 1996-08	12.7	13.2	6.2	5.7	14.9	23.8	16.8	6.7
Ford Mondeo 1993-96	18.9	24.2	12.5	6.6	9.8	16.9	8.2	2.7
Ford Mondeo 1996-00	14.0	24.9	18.4	5.7	7.3	19.0	8.7	2.0
Ford Mondeo 2000-07	8.5	29.3	22.6	7.0	5.2	16.1	10.2	1.0
Ford Mondeo 2007-14	5.1	19.9	38.1	6.4	3.0	13.5	12.6	1.3
Honda Accord 1990-93	29.6	24.4	13.9	5.9	11.1	10.2	3.1	1.9
Honda Accord 1993-97	33.5	23.8	12.2	4.4	8.4	10.8	5.3	1.5
Honda Accord 2003-08	9.1	29.7	23.7	5.4	5.2	17.0	9.1	0.8
Honda CR-V 2001-06	4.3	16.3	30.6	10.8	4.5	14.9	15.5	2.9
Honda CR-V 2006-12	4.0	25.7	27.8	10.5	3.6	14.3	11.9	2.4
Honda Civic 1992-95	43.2	15.1	4.6	2.2	17.0	10.1	5.8	2.2
Honda Civic 1996-01	25.6	20.6	8.0	6.6	14.4	12.4	9.1	3.2
Honda Civic 2002-05	15.2	19.8	10.6	8.5	10.4	15.7	13.1	6.7
Honda Civic 2006-11	8.7	20.5	17.5	7.2	7.0	13.1	21.5	4.4

Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Hyundai Getz 2002-08	10.2	14.0	10.4	11.2	8.9	14.5	21.1	9.7
Hyundai i30 2007-12	6.1	16.7	19.5	16.7	3.3	11.4	21.1	5.3
Kia Ceed 2007-13	5.3	15.8	20.8	14.5	5.4	17.6	17.3	3.4
Mazda 3-2003-09	10.7	18.3	13.3	10.7	9.1	16.5	16.5	5.0
Mazda 323 1989-94	29.3	16.8	7.5	7.8	14.9	11.5	8.3	4.1
Mazda 323 1994-97	23.6	16.8	10.5	9.2	13.7	14.7	8.5	3.0
Mazda 323 1998-03	10.7	16.5	15.3	12.9	11.2	11.9	16.5	4.9
Mazda 6-2002-08	8.1	25.2	22.5	9.1	4.5	18.0	10.7	1.8
Mazda 6-2007-12	5.1	27.2	25.1	9.8	2.1	15.3	13.6	1.7
Mazda 626 1988-92	26.8	19.5	18.1	8.0	9.4	9.9	4.8	3.4
Mazda 626 1993-97	24.7	20.5	16.5	6.9	10.8	11.1	7.6	1.9
Mazda 626 1998-02	14.6	17.6	21.3	10.3	8.0	13.2	12.2	2.8
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	9.9	21.8	23.3	4.6	5.6	21.1	10.7	3.0
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	5.3	11.7	15.2	7.1	7.1	18.7	26.9	8.1
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	15.1	19.3	24.8	13.8	5.6	8.4	9.4	3.6
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	8.8	17.7	28.2	13.5	4.5	10.6	12.7	3.9
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	3.3	22.5	36.0	12.6	2.9	10.2	10.3	2.2
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	16.3	19.7	30.2	12.2	3.9	8.3	7.5	1.9
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	11.8	23.8	31.8	9.5	3.6	10.0	7.9	1.6
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	5.6	21.4	39.3	11.9	1.9	8.6	9.7	1.6
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	4.9	16.5	46.3	16.5	3.0	4.3	7.3	1.2
Mitsubishi Carisma 1995-04	14.8	19.2	16.8	12.2	9.8	12.6	11.3	3.3
Mitsubishi Lancer 1987-92	28.7	15.9	11.1	9.1	10.5	11.5	8.4	4.7
Mitsubishi Lancer 1992-00	24.2	17.5	13.1	10.1	9.9	12.8	7.7	4.7
Nissan Almera 1995-00	18.8	17.3	10.2	12.1	10.4	14.5	11.4	5.3
Nissan Almera 2000-06	9.6	15.5	14.5	16.9	7.6	13.9	16.0	5.9
Nissan Micra 1992-98	13.9	19.6	7.7	5.1	13.2	13.6	16.8	10.0
Nissan Micra 1998-02	8.5	16.4	9.0	8.5	8.5	18.3	18.1	12.7
Nissan Micra 2002-10	7.7	13.0	7.1	8.0	10.2	20.7	20.7	12.6
Nissan Primera 1990-96	26.5	23.0	11.8	6.8	11.5	11.9	6.8	1.8
Nissan Primera 1996-01	16.4	23.2	15.7	9.2	9.2	13.8	10.1	2.5
Nissan Primera 2001-08	6.1	22.6	22.4	11.0	4.0	17.4	13.9	2.7
Nissan Qashqai 2007-13	3.9	18.6	24.3	12.7	4.4	17.5	16.6	2.1
Opel Astra 1991-98	18.7	22.6	14.0	9.2	9.6	13.9	8.5	3.4
Opel Astra 1998-04	14.7	21.8	12.7	10.0	8.7	15.5	12.7	3.9
Opel Astra 2004-09	7.2	20.5	16.9	9.8	6.7	19.1	15.6	4.2
Opel Astra 2009-16	4.9	15.0	24.8	12.4	3.1	15.9	15.9	8.0
Opel Corsa 1993-00	15.0	14.8	8.2	7.6	14.8	16.3	15.4	7.9
Opel Corsa 2000-06	8.0	12.4	9.4	8.0	8.0	20.7	20.1	13.4
Opel Corsa 2006-14	6.6	12.3	12.7	13.7	7.1	19.8	16.0	11.8
Opel Insignia 2008-16	5.4	27.9	38.0	4.7	5.4	5.4	11.6	1.6
Opel Vectra 1988-95	25.4	22.0	14.7	7.6	9.8	10.7	7.5	2.3
Opel Vectra 1995-02	19.6	25.6	15.0	7.3	9.3	13.0	8.3	1.9
Opel Vectra 2002-08	7.1	28.5	28.0	8.2	2.5	16.4	8.3	0.9
Opel Zafira 1999-05	5.7	28.8	22.1	3.5	2.5	26.1	10.6	0.8
Opel Zafira 2005-14	3.8	31.0	23.3	3.8	3.8	19.5	12.4	2.4
Peugeot 206 1998-09	12.8	14.0	7.8	7.0	14.3	19.1	18.0	6.9
Peugeot 207 2006-12	14.4	16.5	18.0	8.5	8.9	15.0	14.0	4.8
Peugeot 306 1992-02	18.3	17.4	13.0	10.3	10.2	14.1	11.6	5.2
Peugeot 307 2001-08	7.7	19.3	17.4	8.6	7.7	21.3	14.6	3.4
Peugeot 308 2008-16	3.8	14.1	25.4	16.4	2.8	13.6	19.2	4.7
Peugeot 405 1987-94	14.4	16.3	21.1	12.3	6.4	15.8	9.6	4.0
Peugeot 406 1995-04	14.5	23.8	21.7	9.3	6.6	12.1	10.2	1.7
Peugeot 407 2004-10	7.2	20.0	32.4	10.1	4.5	12.8	11.5	1.4
Renault Clio 1990-98	21.6	15.4	8.2	5.1	15.7	21.3	8.0	4.6
Renault Clio 1998-06	11.3	14.7	6.0	7.1	13.3	19.9	17.4	10.2
Renault Laguna 1994-01	15.0	26.4	19.2	6.7	7.5	16.0	8.1	1.2
Renault Laguna 2000-07	9.0	25.1	23.1	7.5	6.6	16.8	9.5	2.2
Renault Megane 1995-03	12.9	20.9	14.6	8.9	10.3	17.1	11.5	3.8



Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Renault Megane 2002-08	6.3	22.4	19.3	5.9	6.0	22.8	14.3	3.0
Renault Megane 2008-16	4.2	22.4	21.4	14.6	4.2	15.1	12.5	5.7
Saab 9-3 1998-03	10.4	22.2	19.7	15.5	4.7	12.7	9.5	5.3
Saab 9-3 2003-12	7.9	26.7	28.2	9.0	3.0	12.6	11.7	0.9
Saab 9-5 1997-10	6.2	22.5	31.3	12.5	3.6	11.4	9.4	3.1
Seat Altea 2004-16	2.6	35.8	17.6	6.2	2.1	23.3	11.9	0.5
Seat Cordoba 1993-02	17.1	24.1	18.1	5.6	10.0	14.6	8.3	2.1
Seat Ibiza 1993-02	28.9	17.9	7.3	6.0	13.6	15.9	6.6	3.7
Seat Leon 1999-05	30.5	33.3	4.9	2.1	8.8	11.9	6.3	2.1
Skoda Fabia 1999-07	8.1	17.9	10.8	13.3	7.4	19.8	17.3	5.3
Skoda Fabia 2007-14	5.3	14.9	14.4	17.3	4.8	18.3	17.3	7.7
Skoda Octavia 1996-04	10.2	26.9	19.1	8.9	7.0	16.4	9.5	2.0
Skoda Octavia 2004-13	4.6	27.7	24.3	10.5	3.0	16.5	10.8	2.7
Skoda Suberb 2008-15	3.5	35.0	36.6	5.4	2.7	8.9	7.0	0.8
Toyota Auris 2006-12	6.3	16.9	14.4	12.7	5.3	15.4	22.1	6.8
Toyota Avensis 1997-03	11.4	19.5	20.5	11.2	6.8	14.6	12.7	3.3
Toyota Avensis 2003-09	5.7	24.4	25.9	9.5	4.0	16.1	12.5	1.9
Toyota Avensis 2009-16	4.0	19.3	32.2	14.6	2.5	12.3	12.9	2.3
Toyota Corolla 1987-91	22.7	17.2	11.3	9.9	12.0	12.1	9.0	5.8
Toyota Corolla 1991-95	19.6	17.1	11.6	10.7	11.1	13.8	11.5	4.6
Toyota Corolla 1997-02	11.3	15.5	12.5	15.7	9.1	13.6	15.5	6.8
Toyota Corolla 2002-07	7.2	18.1	14.2	13.7	7.0	16.8	16.4	6.5
Toyota Corolla 2006-13	4.2	13.9	24.7	23.8	2.5	6.5	17.3	7.2
Toyota Corolla Verso 2002-09	3.5	27.3	21.5	8.1	3.9	20.6	12.6	2.6
Toyota RAV4 2005-12	4.6	18.3	29.1	11.5	3.4	16.1	14.6	2.5
Toyota Verso 2009-16	3.0	13.6	19.7	14.4	6.1	17.4	21.2	4.5
Toyota Yaris 1999-05	8.0	14.9	11.5	7.9	9.7	21.8	17.9	8.2
Toyota Yaris 2005-13	6.0	16.5	10.3	10.5	8.7	18.1	19.7	10.2
Volkswagen Golf 1992-97	23.7	22.8	11.8	5.9	10.6	13.6	7.8	3.7
Volkswagen Golf 1998-04	13.2	24.5	14.1	8.4	7.7	17.8	10.6	3.7
Volkswagen Golf 2003-09	10.9	21.7	14.3	7.0	7.7	18.2	16.6	3.7
Volkswagen Golf 2008-12	6.5	21.0	15.7	11.2	5.3	17.5	18.6	4.1
Volkswagen Golf plus 2004-14	4.8	13.6	22.1	17.0	4.5	12.5	17.0	8.5
Volkswagen Jetta 1992-99	23.1	18.3	14.5	10.9	10.5	10.3	8.8	3.5
Volkswagen Jetta 1999-06	14.5	19.3	13.5	12.4	8.0	12.9	13.7	5.7
Volkswagen Jetta 2005-10	5.4	23.3	19.9	13.0	3.7	15.0	16.7	3.2
Volkswagen Passat 1993-96	12.7	20.2	20.8	9.9	9.0	14.8	10.5	2.1
Volkswagen Passat 1996-00	18.1	28.1	19.3	5.5	7.7	13.4	6.8	1.1
Volkswagen Passat 2001-04	8.2	31.4	23.2	6.2	5.1	16.3	7.7	1.9
Volkswagen Passat 2005-10	5.0	32.4	29.3	4.7	4.0	15.2	8.5	1.0
Volkswagen Passat 2010-16	3.0	30.5	34.1	5.7	4.3	12.4	10.0	0.0
Volkswagen Polo 1994-01	14.7	17.9	10.3	8.0	12.9	15.9	14.5	5.7
Volkswagen Polo 2002-08	8.7	15.2	8.0	10.4	9.4	21.3	17.7	9.4
Volkswagen Polo 2009-14	9.9	17.7	12.2	7.7	9.4	17.7	19.3	6.1
Volkswagen Touran 2003-16	3.9	34.5	20.7	3.7	3.0	24.0	9.5	0.7
Volvo S40&V40 1995-04	15.7	25.1	14.1	7.1	8.5	17.1	10.4	2.0
Volvo S40&V50 2004-12	5.4	26.5	16.3	7.3	4.1	19.9	17.2	3.3
Volvo S60,V60 2000-09	10.5	23.1	26.3	9.9	4.6	10.8	11.8	2.9
Volvo S60,V60 2010-16	2.5	20.8	32.1	12.6	1.3	11.3	18.9	0.6
Volvo S70&V70 1997-00	9.3	25.5	23.3	8.6	5.8	15.9	9.9	1.6
Volvo S70&V70 2000-07	5.8	25.4	31.6	5.6	3.5	16.8	10.3	1.1
Volvo S70&V70 2007-16	4.9	22.7	41.7	8.0	1.6	11.0	9.4	0.7
Volvo S80 1998-06	9.1	25.6	27.4	9.6	5.0	9.4	10.7	3.2
Volvo S80 2006-16	6.5	17.7	38.5	11.3	3.0	7.8	12.6	2.6
Volvo XC60 2008-16	5.2	19.2	38.0	11.7	3.3	12.2	8.9	1.4
Volvo XC90 2002-14	3.8	31.7	26.6	4.8	3.4	19.7	9.3	0.7



Liite 4. Laskennallisella menetelmällä määritetyt syyttömien kuljettajien ikä- ja sukupuoli jakaumat [%].

Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Alfa Romeo 156 1997-06	11.9	34.4	21.4	1.6	4.0	15.3	10.4	0.9
Audi 80 1991-96	28.0	30.0	10.5	5.2	6.0	10.8	9.1	0.2
Audi A3 1996-03	15.1	31.7	8.3	1.9	8.4	19.4	13.3	1.8
Audi A3 2003-12	5.9	30.3	11.4	1.5	4.6	24.2	21.0	1.2
Audi A4 1994-01	15.6	38.8	15.7	4.3	5.6	13.8	5.4	0.9
Audi A4 2000-08	5.9	43.0	19.4	3.1	3.1	15.9	8.5	1.1
Audi A4 2007-16	3.0	37.4	30.5	3.8	2.0	12.9	10.1	0.4
Audi A6 1997-04	6.8	38.3	26.0	4.5	2.5	15.5	5.8	0.5
Audi A6 2004-11	4.3	34.3	38.4	3.1	0.8	9.3	9.5	0.3
Audi Q5 Q7 2005-16	1.2	36.3	37.6	4.6	0.5	8.7	10.5	0.5
BMW 1-sarja 2004-13	5.5	36.9	6.3	1.6	3.9	29.7	15.2	1.0
BMW 3-sarja 1991-98	41.4	33.1	6.4	0.9	8.3	6.9	2.5	0.5
BMW 3-sarja 1998-05	18.0	37.3	12.9	2.0	6.3	15.4	7.5	0.6
BMW 3-sarja 2005-11	5.5	52.4	20.3	2.3	1.4	12.2	5.6	0.2
BMW 5-sarja 1988-95	14.0	39.4	18.2	2.2	8.5	13.8	3.1	0.9
BMW 5-sarja 1996-03	10.6	44.7	23.3	3.1	3.3	11.3	3.5	0.2
BMW 5-sarja 2004-10	5.7	42.6	33.6	2.1	0.9	8.3	6.5	0.2
BMW 5-sarja 2010-16	7.2	23.3	58.3	2.0	0.9	3.1	5.1	0.1
Chrysler Neon 2000-06	7.0	26.4	15.2	6.1	5.6	20.3	16.6	3.0
Chrysler Sebring 2000-06	4.9	25.0	30.8	5.9	3.1	11.4	17.4	1.6
Chrysler Voyager 1995-00	2.3	39.4	21.5	1.4	1.1	31.2	2.6	0.5
Chrysler Voyager 2001-07	9.4	38.9	18.7	0.5	2.4	25.0	5.2	0.0
Citroen Berlingo 1996-09	11.5	23.4	21.6	4.6	7.5	20.5	9.5	1.3
Citroen C3 2001-10	5.9	10.1	6.0	3.3	8.7	32.7	29.5	3.8
Citroen C4 2004-10	6.9	22.4	19.7	6.3	2.4	19.0	21.8	1.4
Citroen C5 2000-08	3.5	25.1	39.9	6.5	2.2	12.2	9.7	1.0
Citroen C5 2009-16	1.8	20.6	53.6	8.0	0.4	4.6	10.7	0.4
Citroen Xantia 1993-01	8.9	29.9	26.7	7.1	4.8	11.7	9.5	1.4
Citroen Xsara 1997-00	9.8	26.4	16.2	5.0	6.0	18.4	16.3	1.9
Citroen Xsara 2000-07	5.7	24.5	22.7	4.7	5.4	19.4	15.3	2.2
Citroen Xsara Picasso 1999-04	9.0	18.9	30.2	3.8	3.6	25.7	8.2	0.8
Fiat Bravo 1995-01	12.6	21.8	10.6	4.9	9.9	21.9	15.4	2.8
Fiat Marea 1996-02	8.4	25.9	17.2	5.3	6.8	23.6	12.3	0.5
Fiat Punto Grande Evo 1993	7.9	17.5	14.6	3.3	10.7	24.0	17.3	4.7
Fiat Punto Grande Evo 1997	6.4	13.8	12.4	6.0	8.3	21.7	25.2	6.2
Fiat Punto Grande Evo 2005	5.2	12.8	16.0	10.3	6.8	21.1	22.1	5.7
Fiat Stilo 2001-07	5.5	23.7	19.9	5.2	5.0	21.7	17.2	1.8
Ford Fiesta 1995-99	7.5	16.8	10.0	4.2	9.6	22.1	19.7	10.1
Ford Fiesta 2002-08	9.4	17.4	10.2	4.2	9.3	20.6	23.8	5.1
Ford Fiesta 2008-16	10.3	12.1	9.9	2.3	8.5	30.1	23.4	3.4
Ford Focus 1998-04	7.6	24.9	15.0	4.1	5.2	24.7	17.1	1.5
Ford Focus 2004-10	4.9	25.5	21.9	6.2	2.2	18.2	19.0	2.1
Ford Focus 2011-16	1.8	27.7	19.1	4.8	2.1	13.6	28.6	2.3
Ford Ka 1996-08	8.4	15.1	7.2	2.6	10.1	29.2	23.1	4.3
Ford Mondeo 1993-96	16.4	33.7	13.0	5.2	5.8	17.2	8.4	0.4
Ford Mondeo 1996-00	8.5	33.1	21.9	4.6	5.0	18.1	7.6	1.2
Ford Mondeo 2000-07	5.3	35.5	25.4	4.3	3.1	15.8	10.0	0.7
Ford Mondeo 2007-14	2.7	25.7	46.1	4.0	1.2	9.6	10.4	0.3
Honda Accord 1990-93	40.4	24.2	8.9	6.0	7.1	9.4	3.7	0.2
Honda Accord 1993-97	28.2	31.7	13.7	3.7	5.3	11.2	5.7	0.4
Honda Accord 2003-08	6.0	34.7	26.9	3.0	2.5	17.0	9.5	0.3
Honda CR-V 2001-06	2.0	24.9	30.9	8.4	1.0	13.5	12.7	6.6
Honda CR-V 2006-12	1.2	30.5	34.1	6.2	0.8	11.5	13.7	2.0
Honda Civic 1992-95	30.7	19.7	7.2	1.1	18.1	15.7	5.1	2.3

Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Honda Civic 1996-01	17.2	26.7	11.1	2.6	9.8	15.9	14.0	2.8
Honda Civic 2002-05	10.2	24.3	11.7	5.0	5.9	20.3	19.3	3.2
Honda Civic 2006-11	6.2	25.0	19.0	4.0	4.1	14.5	24.7	2.5
Hyundai Getz 2002-08	9.0	15.7	10.7	5.7	7.0	18.0	28.2	5.8
Hyundai i30 2007-12	3.5	21.7	22.3	9.6	1.9	12.6	25.4	3.0
Kia Ceed 2007-13	3.0	20.5	23.2	8.2	3.2	19.4	20.5	2.0
Mazda 3-2003-09	6.7	23.8	15.0	6.3	5.0	20.2	20.5	2.5
Mazda 323 1989-94	22.1	18.5	8.2	4.6	15.5	16.5	9.7	5.0
Mazda 323 1994-97	18.3	19.0	11.7	6.1	12.1	19.5	10.8	2.5
Mazda 323 1998-03	7.2	19.7	17.4	7.0	6.7	14.8	24.6	2.7
Mazda 6-2002-08	6.0	30.1	26.0	5.4	2.4	18.0	11.2	0.8
Mazda 6-2007-12	2.7	36.3	31.3	6.1	0.9	11.1	11.3	0.4
Mazda 626 1988-92	34.6	16.5	12.4	9.8	7.7	12.7	6.3	0.0
Mazda 626 1993-97	20.9	27.5	18.5	5.9	6.8	11.6	8.3	0.6
Mazda 626 1998-02	9.9	22.1	25.2	7.0	5.9	14.6	13.0	2.3
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	6.2	23.4	23.7	2.1	3.4	24.5	14.6	2.0
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	3.8	10.9	15.1	3.7	5.3	23.6	33.3	4.3
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	11.0	24.7	29.2	10.5	3.7	8.8	9.8	2.2
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	5.8	22.5	33.3	8.7	2.8	11.0	13.1	2.8
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1.7	29.2	43.7	7.9	1.2	7.3	8.5	0.6
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	5.7	24.0	35.2	21.0	1.7	7.5	4.1	0.8
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	6.6	32.0	36.1	6.8	2.4	10.1	5.4	0.6
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	3.6	26.8	44.6	5.4	1.2	7.7	10.2	0.5
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	6.2	23.7	54.6	6.1	1.9	2.2	5.2	0.2
Mitsubishi Carisma 1995-04	10.7	25.6	20.1	9.0	6.4	14.1	12.0	2.1
Mitsubishi Lancer 1987-92	22.4	16.3	13.0	3.6	11.5	13.2	11.9	8.2
Mitsubishi Lancer 1992-00	19.3	19.7	15.8	6.0	8.0	16.7	11.1	3.5
Nissan Almera 1995-00	14.8	19.4	12.0	7.2	7.8	18.7	16.3	3.7
Nissan Almera 2000-06	6.7	18.8	17.2	9.6	4.4	17.5	22.4	3.4
Nissan Micra 1992-98	7.8	23.6	13.1	2.0	10.0	17.1	19.1	7.3
Nissan Micra 1998-02	5.3	18.9	10.0	2.9	5.5	21.2	26.3	9.8
Nissan Micra 2002-10	6.7	13.7	7.4	4.2	7.7	25.2	27.1	7.9
Nissan Primera 1990-96	24.5	31.0	11.5	6.2	7.2	12.4	7.0	0.2
Nissan Primera 1996-01	10.4	30.4	19.7	7.0	6.4	14.5	10.0	1.6
Nissan Primera 2001-08	3.7	27.8	25.9	6.7	2.2	17.6	14.6	1.6
Nissan Qashqai 2007-13	1.1	24.7	27.1	7.2	0.7	14.3	22.6	2.3
Opel Astra 1991-98	15.6	25.0	14.6	5.6	7.8	17.2	11.6	2.7
Opel Astra 1998-04	10.2	25.6	14.1	5.4	5.1	19.2	18.2	2.2
Opel Astra 2004-09	4.6	25.1	17.8	5.4	3.5	22.2	19.3	2.1
Opel Astra 2009-16	2.4	20.7	26.2	6.5	2.0	18.0	20.1	4.1
Opel Corsa 1993-00	9.0	17.8	12.3	2.7	10.8	21.0	20.5	5.8
Opel Corsa 2000-06	5.4	13.5	9.5	4.1	5.6	24.2	28.5	9.2
Opel Corsa 2006-14	6.3	10.7	15.2	7.4	5.2	28.0	20.8	6.4
Opel Insignia 2008-16	2.9	38.0	40.9	3.0	1.8	3.4	9.5	0.5
Opel Vectra 1988-95	28.0	26.1	13.4	7.3	6.0	11.2	7.9	0.1
Opel Vectra 1995-02	14.6	33.0	17.5	5.2	6.1	13.9	8.7	1.1
Opel Vectra 2002-08	5.1	32.9	31.3	4.7	1.3	15.9	8.4	0.4
Opel Zafira 1999-05	8.4	25.0	22.2	1.7	2.0	33.8	6.7	0.2
Opel Zafira 2005-14	2.7	33.7	24.2	1.2	4.0	25.6	8.4	0.2
Peugeot 206 1998-09	9.0	15.1	9.1	3.4	9.8	24.0	25.1	4.6
Peugeot 207 2006-12	12.8	14.2	21.8	4.7	6.4	20.2	17.4	2.5
Peugeot 306 1992-02	13.2	20.0	15.7	5.9	7.5	18.1	16.5	3.2
Peugeot 307 2001-08	4.4	22.6	19.3	4.6	4.1	25.2	18.0	1.7
Peugeot 308 2008-16	2.0	19.0	28.3	9.2	1.7	15.5	21.4	2.8
Peugeot 405 1987-94	10.3	21.5	25.0	9.0	4.1	17.4	10.1	2.5
Peugeot 406 1995-04	10.0	30.3	24.8	6.5	4.1	12.9	10.4	1.0

Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Peugeot 407 2004-10	4.5	25.2	38.4	6.2	2.1	12.1	11.0	0.5
Renault Clio 1990-98	13.1	19.7	14.2	2.0	11.2	26.7	9.5	3.4
Renault Clio 1998-06	7.8	16.7	6.8	3.3	9.2	25.0	24.5	6.6
Renault Laguna 1994-01	9.9	33.1	22.5	4.9	4.9	16.1	7.9	0.7
Renault Laguna 2000-07	5.8	31.1	26.6	4.7	4.0	16.9	9.5	1.6
Renault Megane 1995-03	8.6	23.9	16.1	5.1	6.6	21.5	15.9	2.2
Renault Megane 2002-08	3.8	25.8	19.9	3.1	3.1	26.0	17.0	1.3
Renault Megane 2008-16	2.2	29.8	23.4	8.1	2.4	17.0	13.7	3.4
Saab 9-3 1998-03	6.9	28.2	22.8	10.2	3.4	14.1	10.0	4.4
Saab 9-3 2003-12	4.8	31.7	33.3	5.2	1.3	11.8	11.5	0.4
Saab 9-5 1997-10	4.0	29.1	38.4	7.3	1.9	9.8	8.5	1.0
Seat Altea 2004-16	1.4	39.7	16.8	3.0	1.0	24.1	13.8	0.3
Seat Cordoba 1993-02	10.7	28.0	21.5	2.0	7.2	17.8	11.1	1.7
Seat Ibiza 1993-02	19.6	23.3	9.6	2.3	10.6	21.3	10.0	3.3
Seat Leon 1999-05	21.1	41.1	5.8	1.1	5.4	14.8	9.5	1.2
Skoda Fabia 1999-07	5.3	18.6	13.0	6.1	5.0	24.1	24.3	3.5
Skoda Fabia 2007-14	4.7	14.3	17.2	8.0	3.2	25.7	22.7	4.2
Skoda Octavia 1996-04	6.6	29.9	20.5	5.0	4.3	20.0	12.7	1.1
Skoda Octavia 2004-13	2.6	32.8	24.8	5.4	1.5	18.2	13.3	1.4
Skoda Suberb 2008-15	1.8	45.5	37.5	3.3	0.9	5.3	5.5	0.2
Toyota Auris 2006-12	4.3	21.2	16.1	7.1	3.2	17.6	26.3	4.1
Toyota Avensis 1997-03	7.6	24.6	24.1	7.4	4.8	16.0	12.9	2.5
Toyota Avensis 2003-09	3.6	29.0	30.9	5.3	1.8	15.9	12.7	0.8
Toyota Avensis 2009-16	2.6	23.9	41.8	12.1	0.9	7.5	10.7	0.5
Toyota Corolla 1987-91	17.9	19.1	13.6	4.2	11.3	14.7	10.9	8.2
Toyota Corolla 1991-95	14.5	17.0	12.8	7.4	11.4	19.5	12.6	4.8
Toyota Corolla 1997-02	8.1	18.0	15.6	8.8	6.1	17.1	22.6	3.8
Toyota Corolla 2002-07	4.8	22.5	15.9	7.8	3.8	20.9	21.4	2.9
Toyota Corolla 2006-13	3.0	18.5	28.8	13.9	1.6	7.8	21.8	4.6
Toyota Corolla Verso 2002-09	2.0	31.0	21.7	4.3	2.0	23.2	14.7	1.1
Toyota RAV4 2005-12	1.1	22.8	34.5	7.3	0.7	13.8	17.2	2.6
Toyota Verso 2009-16	1.6	23.1	38.6	1.5	1.6	22.8	10.1	0.6
Toyota Yaris 1999-05	5.2	15.8	12.4	3.8	6.5	25.9	24.8	5.7
Toyota Yaris 2005-13	5.1	15.2	11.6	6.3	6.5	24.8	25.3	5.2
Volkswagen Golf 1992-97	18.5	25.0	13.2	3.8	9.5	17.5	9.5	3.0
Volkswagen Golf 1998-04	9.0	28.3	15.3	4.4	4.5	21.6	14.9	2.1
Volkswagen Golf 2003-09	6.5	27.0	15.4	3.9	4.1	21.5	19.8	1.8
Volkswagen Golf 2008-12	3.4	27.6	17.5	6.3	3.0	19.5	20.4	2.4
Volkswagen Golf plus 2004-14	3.0	17.6	24.6	9.5	2.5	15.0	22.9	4.9
Volkswagen Jetta 1992-99	18.2	21.2	17.6	6.3	8.6	13.1	12.1	2.8
Volkswagen Jetta 1999-06	10.0	23.7	16.0	6.8	4.8	16.0	19.3	3.4
Volkswagen Jetta 2005-10	3.5	28.0	20.6	7.5	2.0	16.7	19.9	1.9
Volkswagen Passat 1993-96	11.0	28.2	21.5	7.8	5.3	15.1	10.8	0.3
Volkswagen Passat 1996-00	10.9	37.3	22.9	4.4	5.2	12.7	5.9	0.7
Volkswagen Passat 2001-04	5.0	36.1	24.4	3.6	3.1	18.0	8.3	1.5
Volkswagen Passat 2005-10	2.3	39.4	33.9	3.0	1.6	12.5	7.1	0.3
Volkswagen Passat 2010-16	1.0	37.6	42.1	3.6	1.5	7.4	6.8	0.0
Volkswagen Polo 1994-01	10.6	20.2	11.9	4.6	9.5	19.9	19.5	3.7
Volkswagen Polo 2002-08	5.9	19.0	8.9	6.2	5.3	27.0	23.2	4.5
Volkswagen Polo 2009-14	4.9	24.4	12.9	4.1	6.1	20.0	24.4	3.2
Volkswagen Touran 2003-16	4.4	35.5	21.1	1.0	2.4	29.1	6.5	0.0
Volvo S40&V40 1995-04	10.6	28.4	15.1	4.0	5.4	21.4	14.0	1.2
Volvo S40&V50 2004-12	3.0	30.7	16.5	3.7	2.0	21.5	20.8	1.7
Volvo S60,V60 2000-09	6.5	28.8	32.0	6.2	2.6	10.6	11.5	1.8
Volvo S60,V60 2010-16	0.9	27.1	42.1	8.5	0.5	7.1	13.6	0.2
Volvo S70&V70 1997-00	5.0	37.2	26.6	6.4	4.4	13.7	6.2	0.6

Automalli	M	M	M	M	N	N	N	N
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
Volvo S70&V70 2000-07	3.7	34.1	33.5	3.4	2.0	14.1	8.8	0.4
Volvo S70&V70 2007-16	5.0	27.1	49.8	3.0	0.5	5.0	9.5	0.1
Volvo S80 1998-06	5.8	32.4	32.8	6.0	3.1	8.9	9.8	1.2
Volvo S80 2006-16	5.4	21.3	48.2	5.4	1.1	4.8	13.4	0.5
Volvo XC60 2008-16	1.6	23.5	45.9	6.6	0.4	9.2	11.2	1.5
Volvo XC90 2002-14	1.1	40.3	29.3	3.0	0.6	15.6	9.0	1.1

## Liite 5. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Koht=kohtaamisonnettomuudet, Pa=peräänajot, Ri=risteysonnettomuudet, Muu=muut onnettomuudet

Automalli	SYLLISENÄ					SYYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Alfa Romeo 156 1997-06	15	1	7	5	2	13	0	8	4	1
Audi 80 1991-96	19	3	5	7	4	19	0	8	6	5
Audi A3 1996-03	27	1	8	14	4	42	1	21	17	3
Audi A3 2003-12	39	4	13	14	8	64	2	38	16	8
Audi A4 1994-01	58	10	17	24	7	64	4	25	26	9
Audi A4 2000-08	75	7	21	30	17	129	5	63	40	21
Audi A4 2007-16	38	1	14	14	9	61	2	35	17	7
Audi A6 1997-04	43	3	17	17	6	55	4	30	13	8
Audi A6 2004-11	25	7	3	12	3	47	3	22	19	3
Audi Q5 Q7 2005-16	8	3	2	2	1	14	3	8	2	1
BMW 1-sarja 2004-13	6	0	3	2	1	28	0	17	9	2
BMW 3-sarja 1991-98	76	14	17	22	23	55	2	28	18	7
BMW 3-sarja 1998-05	64	11	25	19	9	86	8	43	24	11
BMW 3-sarja 2005-11	41	4	15	13	9	48	4	30	9	5
BMW 5-sarja 1988-95	21	2	7	7	5	13	2	3	5	3
BMW 5-sarja 1996-03	51	6	19	16	10	60	3	28	19	10
BMW 5-sarja 2004-10	37	1	20	10	6	45	1	27	8	9
BMW 5-sarja 2010-16	5	0	3	1	1	16	0	6	6	4
Chrysler Neon 2000-06	30	0	9	9	12	22	2	5	12	3
Chrysler Sebring 2000-06	14	1	8	4	1	12	1	5	5	1
Chrysler Voyager 1995-00	11	0	1	5	5	17	4	5	6	2
Chrysler Voyager 2001-07	21	3	5	13	0	24	3	17	3	1
Citroen Berlingo 1996-09	78	8	25	27	18	87	7	40	29	11
Citroen C3 2001-10	34	0	8	20	6	53	1	31	18	3
Citroen C4 2004-10	25	1	11	12	1	39	7	18	11	3
Citroen C5 2000-08	50	4	14	23	9	70	5	36	14	15
Citroen C5 2009-16	9	1	3	3	2	9	0	6	3	0
Citroen Xantia 1993-01	32	3	15	12	2	41	4	15	14	8
Citroen Xsara 1997-00	34	3	11	14	6	42	3	14	18	7
Citroen Xsara 2000-07	40	4	15	15	6	45	4	21	15	5
Citroen Xsara Picasso 1999-04	25	2	8	12	3	30	2	12	9	7
Fiat Bravo 1995-01	61	9	21	22	9	51	5	17	18	11
Fiat Marea 1996-02	20	2	6	8	4	17	1	7	4	5
Fiat Punto Grande Evo 1993	40	5	15	17	3	38	1	15	16	6
Fiat Punto Grande Evo 1997	116	8	42	48	18	165	11	81	51	22
Fiat Punto Grande Evo 2005	15	3	3	5	4	24	3	11	4	6
Fiat Stilo 2001-07	34	6	11	11	6	39	1	16	12	10
Ford Fiesta 1995-99	54	7	18	23	6	37	5	14	12	6
Ford Fiesta 2002-08	18	2	8	7	1	40	2	23	8	7
Ford Fiesta 2008-16	19	1	10	6	2	29	0	10	11	8
Ford Focus 1998-04	179	14	56	76	33	212	14	112	55	31
Ford Focus 2004-10	76	7	16	38	15	152	9	82	40	21
Ford Focus 2011-16	14	1	3	7	3	15	0	8	6	1
Ford Ka 1996-08	50	3	21	20	6	46	3	16	21	6
Ford Mondeo 1993-96	41	8	19	11	3	33	2	14	14	3
Ford Mondeo 1996-00	65	6	13	32	14	83	4	44	24	11
Ford Mondeo 2000-07	99	12	29	40	18	106	11	42	33	20
Ford Mondeo 2007-14	32	2	12	14	4	60	4	28	22	6
Honda Accord 1990-93	21	3	7	10	1	10	1	4	4	1
Honda Accord 1993-97	25	3	9	12	1	26	0	8	14	4
Honda Accord 2003-08	42	0	11	23	8	46	5	19	17	5
Honda CR-V 2001-06	19	1	8	8	2	25	3	14	5	3
Honda CR-V 2006-12	33	2	11	16	4	21	1	6	8	6
Honda Civic 1992-95	33	2	11	15	5	20	1	7	7	5
Honda Civic 1996-01	47	5	19	14	9	42	3	9	23	7
Honda Civic 2002-05	39	2	13	17	7	41	2	23	10	6

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Honda Civic 2006-11	32	3	14	12	3	58	3	35	15	5
Hyundai Getz 2002-08	30	1	6	17	6	32	0	19	9	4
Hyundai i30 2007-12	17	0	7	3	7	21	1	12	5	3
Kia Ceed 2007-13	46	5	12	24	5	83	2	39	24	18
Mazda 3-2003-09	33	5	11	14	3	42	3	21	10	8
Mazda 323 1989-94	37	8	13	9	7	37	3	13	15	6
Mazda 323 1994-97	33	5	11	10	7	32	0	11	15	6
Mazda 323 1998-03	32	5	10	13	4	25	3	10	11	1
Mazda 6-2002-08	64	2	23	30	9	109	10	55	34	10
Mazda 6-2007-12	14	3	7	3	1	22	3	6	9	4
Mazda 626 1988-92	16	2	7	4	3	17	2	6	7	2
Mazda 626 1993-97	36	7	14	9	6	23	1	10	7	5
Mazda 626 1998-02	39	6	11	17	5	36	3	18	8	7
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	46	2	12	20	12	68	11	35	14	8
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	12	0	2	6	4	17	1	10	5	1
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	98	17	27	38	16	83	6	42	23	12
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	68	4	22	33	9	85	7	38	26	14
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	34	1	13	11	9	71	9	39	14	9
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	33	3	9	16	5	48	6	24	10	8
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	94	10	34	34	16	73	7	37	16	13
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	54	8	16	21	9	84	7	40	27	10
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	6	2	4	0	0	37	0	21	14	2
Mitsubishi Carisma 1995-04	33	1	10	11	11	28	2	13	10	3
Mitsubishi Lancer 1987-92	10	1	5	3	1	17	2	10	4	1
Mitsubishi Lancer 1992-00	32	3	13	11	5	23	1	7	11	4
Nissan Almera 1995-00	124	10	40	49	25	92	4	40	40	8
Nissan Almera 2000-06	112	7	31	54	20	120	9	60	31	20
Nissan Micra 1992-98	31	3	13	9	6	36	2	14	14	6
Nissan Micra 1998-02	38	5	10	16	7	32	1	12	7	12
Nissan Micra 2002-10	31	5	11	9	6	36	3	19	6	8
Nissan Primera 1990-96	61	7	23	25	6	46	5	18	15	8
Nissan Primera 1996-01	82	8	22	36	16	100	6	43	41	10
Nissan Primera 2001-08	90	6	32	37	15	103	13	56	18	16
Nissan Qashqai 2007-13	42	2	16	19	5	60	4	27	21	8
Opel Astra 1991-98	143	14	52	52	25	127	8	49	48	22
Opel Astra 1998-04	187	17	56	74	40	171	13	77	58	23
Opel Astra 2004-09	74	5	19	34	16	90	6	44	26	14
Opel Astra 2009-16	18	2	6	6	4	19	1	11	3	4
Opel Corsa 1993-00	63	3	27	25	8	52	4	17	20	11
Opel Corsa 2000-06	19	3	9	4	3	28	2	16	6	4
Opel Corsa 2006-14	9	0	5	1	3	26	1	12	6	7
Opel Insignia 2008-16	6	0	3	2	1	16	1	8	4	3
Opel Vectra 1988-95	63	5	18	27	13	52	2	19	18	13
Opel Vectra 1995-02	128	17	32	56	23	151	13	61	51	26
Opel Vectra 2002-08	52	2	19	19	12	52	3	25	19	5
Opel Zafira 1999-05	38	0	15	17	6	38	1	20	11	6
Opel Zafira 2005-14	16	1	5	7	3	10	1	4	3	2
Peugeot 206 1998-09	142	15	53	53	21	139	8	60	52	19
Peugeot 207 2006-12	88	10	25	38	15	100	6	45	35	14
Peugeot 306 1992-02	72	3	24	30	15	49	3	13	24	9
Peugeot 307 2001-08	105	10	36	44	15	143	8	70	45	20
Peugeot 308 2008-16	8	0	4	4	0	18	5	9	3	1
Peugeot 405 1987-94	16	2	6	7	1	15	0	10	3	2
Peugeot 406 1995-04	90	12	32	35	11	83	1	33	33	16
Peugeot 407 2004-10	23	1	5	10	7	40	2	19	14	5
Renault Clio 1990-98	27	3	6	10	8	21	3	7	7	4
Renault Clio 1998-06	75	7	34	22	12	69	3	34	21	11
Renault Laguna 1994-01	44	5	12	15	12	61	3	23	26	9
Renault Laguna 2000-07	37	2	15	13	7	54	1	27	20	6

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Renault Megane 1995-03	129	16	34	49	30	126	12	51	43	20
Renault Megane 2002-08	76	3	27	31	15	114	3	62	31	18
Renault Megane 2008-16	7	0	2	3	2	14	1	10	2	1
Saab 9-3 1998-03	15	2	6	7	0	21	1	13	7	0
Saab 9-3 2003-12	22	1	11	7	3	34	1	14	17	2
Saab 9-5 1997-10	44	4	16	20	4	40	2	20	13	5
Seat Altea 2004-16	11	1	5	3	2	18	3	8	4	3
Seat Cordoba 1993-02	38	8	15	10	5	44	2	15	19	8
Seat Ibiza 1993-02	13	4	3	3	3	23	1	9	9	4
Seat Leon 1999-05	16	1	5	4	6	22	0	11	10	1
Skoda Fabia 1999-07	35	2	15	16	2	45	6	20	14	5
Skoda Fabia 2007-14	14	1	2	8	3	26	1	15	4	6
Skoda Octavia 1996-04	66	4	18	34	10	80	6	38	28	8
Skoda Octavia 2004-13	115	9	43	40	23	215	12	124	50	29
Skoda Suberb 2008-15	10	0	1	8	1	29	2	13	9	5
Toyota Auris 2006-12	39	5	14	10	10	71	6	34	21	10
Toyota Avensis 1997-03	160	13	45	79	23	158	12	74	51	21
Toyota Avensis 2003-09	130	9	33	63	25	187	12	75	64	36
Toyota Avensis 2009-16	35	4	9	16	6	59	2	31	15	11
Toyota Corolla 1987-91	42	7	15	16	4	42	4	11	18	9
Toyota Corolla 1991-95	144	14	49	56	25	119	14	47	44	14
Toyota Corolla 1997-02	113	15	24	53	21	116	8	56	36	16
Toyota Corolla 2002-07	214	17	52	105	40	255	12	120	67	56
Toyota Corolla 2006-13	27	3	5	13	6	56	2	33	13	8
Toyota Corolla Verso 2002-09	50	6	12	26	6	54	5	25	18	6
Toyota RAV4 2005-12	16	2	5	7	2	28	2	13	7	6
Toyota Verso 2009-16	10	0	4	4	2	9	2	5	1	1
Toyota Yaris 1999-05	121	20	44	42	15	141	5	68	47	21
Toyota Yaris 2005-13	62	5	11	33	13	75	7	37	13	18
Volkswagen Golf 1992-97	131	11	49	44	27	123	5	53	54	11
Volkswagen Golf 1998-04	179	14	55	78	32	229	18	126	47	38
Volkswagen Golf 2003-09	88	12	34	31	11	156	16	73	40	27
Volkswagen Golf 2008-12	17	1	9	4	3	39	1	19	12	7
Volkswagen Golf plus 2004-14	11	0	5	5	1	27	0	18	5	4
Volkswagen Jetta 1992-99	73	4	22	33	14	67	6	23	24	14
Volkswagen Jetta 1999-06	89	4	28	42	15	79	4	39	25	11
Volkswagen Jetta 2005-10	27	1	14	11	1	56	5	31	15	5
Volkswagen Passat 1993-96	22	6	5	6	5	21	1	10	9	1
Volkswagen Passat 1996-00	69	8	24	19	18	80	6	45	21	8
Volkswagen Passat 2001-04	62	5	22	25	10	78	8	33	21	16
Volkswagen Passat 2005-10	44	1	12	24	7	84	6	40	23	15
Volkswagen Passat 2010-16	20	1	7	9	3	37	1	20	7	9
Volkswagen Polo 1994-01	109	8	40	42	19	122	7	38	50	27
Volkswagen Polo 2002-08	69	5	22	30	12	93	3	50	24	16
Volkswagen Polo 2009-14	14	0	8	4	2	19	0	10	5	4
Volkswagen Touran 2003-16	25	1	9	13	2	49	1	24	11	13
Volvo S40&V40 1995-04	181	14	54	76	37	179	12	68	75	24
Volvo S40&V50 2004-12	74	7	30	28	9	143	7	83	37	16
Volvo S60,V60 2000-09	48	3	13	22	10	73	1	27	32	13
Volvo S60,V60 2010-16	5	0	1	3	1	16	0	9	4	3
Volvo S70&V70 1997-00	63	8	13	31	11	72	7	25	30	10
Volvo S70&V70 2000-07	142	11	43	68	20	185	7	68	75	35
Volvo S70&V70 2007-16	34	2	8	16	8	75	6	37	24	8
Volvo S80 1998-06	34	5	13	14	2	36	6	9	10	11
Volvo S80 2006-16	12	1	5	5	1	27	1	9	11	6
Volvo XC60 2008-16	11	1	5	2	3	12	2	6	3	1
Volvo XC90 2002-14	12	0	8	2	2	7	0	5	2	0

Liite 6. Yhteenajossa vastapuolella olleessa autossa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Koht=kohtaamisonnettomuudet, Pa=peräänajot, Ri=risteysonnettomuudet, Muu=muut onnettomuudet

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Alfa Romeo 156 1997-06	12	0	5	7	0	18	1	7	5	5
Audi 80 1991-96	10	2	2	4	2	35	1	15	13	6
Audi A3 1996-03	22	1	10	11	0	36	0	17	12	7
Audi A3 2003-12	40	5	18	10	7	64	2	33	20	9
Audi A4 1994-01	45	6	12	20	7	107	13	46	34	14
Audi A4 2000-08	73	5	23	32	13	139	5	63	49	22
Audi A4 2007-16	48	1	24	19	4	52	1	30	14	7
Audi A6 1997-04	50	3	14	21	12	87	7	42	30	8
Audi A6 2004-11	55	6	19	20	10	59	7	29	17	6
Audi Q5 Q7 2005-16	11	4	5	1	1	13	1	4	3	5
BMW 1-sarja 2004-13	16	0	10	3	3	23	0	15	2	6
BMW 3-sarja 1991-98	46	2	12	21	11	129	14	43	42	30
BMW 3-sarja 1998-05	69	8	25	23	13	108	14	46	30	18
BMW 3-sarja 2005-11	28	2	17	7	2	59	5	30	15	9
BMW 5-sarja 1988-95	14	2	3	7	2	32	4	12	8	8
BMW 5-sarja 1996-03	60	3	21	27	9	84	6	33	32	13
BMW 5-sarja 2004-10	40	3	12	15	10	69	3	49	14	3
BMW 5-sarja 2010-16	18	1	8	4	5	12	1	9	1	1
Chrysler Neon 2000-06	18	2	6	7	3	37	2	17	8	10
Chrysler Sebring 2000-06	5	0	3	2	0	20	1	6	8	5
Chrysler Voyager 1995-00	11	1	3	5	2	19	1	5	7	6
Chrysler Voyager 2001-07	19	3	5	8	3	39	3	14	17	5
Citroen Berlingo 1996-09	49	4	13	22	10	105	11	48	35	11
Citroen C3 2001-10	30	0	9	15	6	48	0	21	19	8
Citroen C4 2004-10	35	9	13	9	4	39	4	17	12	6
Citroen C5 2000-08	45	5	11	17	12	100	1	46	42	11
Citroen C5 2009-16	8	1	3	3	1	20	1	12	3	4
Citroen Xantia 1993-01	22	4	4	12	2	60	1	36	17	6
Citroen Xsara 1997-00	22	3	2	11	6	58	6	30	15	7
Citroen Xsara 2000-07	36	2	11	19	4	66	5	23	28	10
Citroen Xsara Picasso 1999-04	16	1	9	5	1	37	1	13	18	5
Fiat Bravo 1995-01	39	6	14	13	6	72	7	33	24	8
Fiat Marea 1996-02	11	0	3	6	2	29	0	15	10	4
Fiat Punto Grande Evo 1993	23	2	4	13	4	58	4	33	14	7
Fiat Punto Grande Evo 1997	77	8	24	36	9	151	8	70	53	20
Fiat Punto Grande Evo 2005	9	2	3	1	3	21	3	7	10	1
Fiat Stilo 2001-07	35	2	7	18	8	63	7	24	25	7
Ford Fiesta 1995-99	21	5	6	8	2	57	6	25	19	7
Ford Fiesta 2002-08	15	3	6	4	2	37	3	17	13	4
Ford Fiesta 2008-16	12	0	7	5	0	30	0	20	9	1
Ford Focus 1998-04	129	9	53	47	20	292	17	121	96	58
Ford Focus 2004-10	69	6	23	26	14	138	4	61	54	19
Ford Focus 2011-16	11	1	5	4	1	13	1	3	8	1
Ford Ka 1996-08	33	6	10	17	0	67	4	34	21	8
Ford Mondeo 1993-96	23	3	6	12	2	69	7	35	18	9
Ford Mondeo 1996-00	55	8	13	28	6	113	8	45	41	19
Ford Mondeo 2000-07	89	13	26	38	12	151	13	72	45	21
Ford Mondeo 2007-14	58	3	18	26	11	46	3	18	20	5
Honda Accord 1990-93	13	2	3	6	2	33	1	18	11	3
Honda Accord 1993-97	14	2	2	10	0	49	4	23	17	5
Honda Accord 2003-08	38	5	12	14	7	48	2	25	14	7
Honda CR-V 2001-06	20	4	9	6	1	40	1	21	15	3
Honda CR-V 2006-12	25	2	4	12	7	37	0	17	13	7
Honda Civic 1992-95	15	1	5	5	4	51	4	23	18	6



Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Honda Civic 1996-01	33	1	6	19	7	68	7	34	18	9
Honda Civic 2002-05	22	1	6	11	4	55	0	26	16	13
Honda Civic 2006-11	29	2	14	11	2	35	2	15	13	5
Hyundai Getz 2002-08	19	0	5	12	2	39	1	14	21	3
Hyundai i30 2007-12	12	2	3	3	4	21	0	11	7	3
Kia Ceed 2007-13	64	2	27	21	14	78	4	32	29	13
Mazda 3-2003-09	32	4	14	9	5	37	3	16	14	4
Mazda 323 1989-94	28	4	7	14	3	61	7	35	12	7
Mazda 323 1994-97	17	1	5	8	3	59	4	29	18	8
Mazda 323 1998-03	16	2	3	9	2	38	5	13	14	6
Mazda 6-2002-08	74	7	19	34	14	104	6	42	37	19
Mazda 6-2007-12	19	2	4	8	5	14	2	7	3	2
Mazda 626 1988-92	15	3	0	7	5	38	1	16	19	2
Mazda 626 1993-97	11	0	0	10	1	37	3	24	7	3
Mazda 626 1998-02	33	4	12	12	5	70	5	31	24	10
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	43	11	15	15	2	78	0	31	31	16
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	14	1	10	2	1	20	0	9	7	4
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	79	7	23	34	15	131	10	58	43	20
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	58	4	15	27	12	98	6	36	43	13
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	74	11	29	23	11	75	4	37	25	9
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	40	5	13	16	6	84	4	37	29	14
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	57	5	22	18	12	115	8	47	41	19
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	86	10	25	38	13	88	4	40	31	13
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	33	1	12	12	8	17	0	4	11	2
Mitsubishi Carisma 1995-04	20	1	9	10	0	40	1	14	20	5
Mitsubishi Lancer 1987-92	7	2	3	1	1	19	0	13	4	2
Mitsubishi Lancer 1992-00	18	1	5	9	3	36	3	19	7	7
Nissan Almera 1995-00	58	8	19	24	7	139	12	63	36	28
Nissan Almera 2000-06	98	9	31	41	17	165	9	62	64	30
Nissan Micra 1992-98	21	1	13	5	2	52	2	26	14	10
Nissan Micra 1998-02	15	3	2	8	2	37	3	20	11	3
Nissan Micra 2002-10	15	2	4	3	6	36	3	13	12	8
Nissan Primera 1990-96	39	5	6	21	7	89	6	48	23	12
Nissan Primera 1996-01	88	6	28	45	9	124	10	50	45	19
Nissan Primera 2001-08	56	5	24	16	11	151	6	62	56	27
Nissan Qashqai 2007-13	39	2	15	18	4	48	2	26	12	8
Opel Astra 1991-98	98	10	25	47	16	211	20	102	57	32
Opel Astra 1998-04	116	13	42	40	21	263	19	127	85	32
Opel Astra 2004-09	57	6	22	20	9	82	5	41	28	8
Opel Astra 2009-16	14	0	7	3	4	21	0	11	6	4
Opel Corsa 1993-00	26	2	8	14	2	55	2	22	24	7
Opel Corsa 2000-06	13	1	3	5	4	23	0	10	8	5
Opel Corsa 2006-14	7	1	4	2	0	21	2	12	4	3
Opel Insignia 2008-16	16	1	4	5	6	9	0	6	2	1
Opel Vectra 1988-95	41	3	13	14	11	104	10	53	27	14
Opel Vectra 1995-02	103	9	29	51	14	224	21	97	68	38
Opel Vectra 2002-08	51	6	19	16	10	67	2	29	28	8
Opel Zafira 1999-05	26	4	8	10	4	60	0	27	21	12
Opel Zafira 2005-14	12	1	6	4	1	18	0	8	7	3
Peugeot 206 1998-09	63	4	23	28	8	160	11	82	46	21
Peugeot 207 2006-12	65	6	20	31	8	110	8	57	26	19
Peugeot 306 1992-02	31	4	4	18	5	100	4	47	30	19
Peugeot 307 2001-08	79	4	28	34	13	153	10	74	45	24
Peugeot 308 2008-16	19	4	6	5	4	17	0	7	9	1
Peugeot 405 1995-04	12	1	5	6	0	29	1	13	11	4
Peugeot 406 1995-04	70	6	24	21	19	138	11	61	43	23
Peugeot 407 2004-10	25	1	11	8	5	56	2	24	23	7
Renault Clio 1990-98	14	1	4	3	6	19	2	10	3	4
Renault Clio 1998-06	44	4	13	21	6	75	7	32	30	6

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
Renault Laguna 1994-01	49	1	18	26	4	66	5	32	22	7
Renault Laguna 2000-07	36	2	9	17	8	60	0	29	21	10
Renault Megane 1995-03	88	12	27	29	20	171	12	73	56	30
Renault Megane 2002-08	75	2	32	24	17	106	5	49	42	10
Renault Megane 2008-16	10	0	6	3	1	24	0	13	5	6
Saab 9-3 1998-03	10	2	3	4	1	38	2	18	14	4
Saab 9-3 2003-12	27	2	8	16	1	38	1	23	12	2
Saab 9-5 1997-10	32	1	9	15	7	48	5	17	23	3
Seat Altea 2004-16	6	2	0	2	2	15	0	8	4	3
Seat Cordoba 1993-02	27	2	6	13	6	50	4	24	14	8
Seat Ibiza 1993-02	9	0	1	6	2	16	1	6	6	3
Seat Leon 1999-05	15	0	3	7	5	26	0	10	12	4
Skoda Fabia 1999-07	26	3	11	10	2	52	2	27	16	7
Skoda Fabia 2007-14	16	0	9	6	1	15	0	6	6	3
Skoda Octavia 1996-04	60	5	22	22	11	86	2	37	35	12
Skoda Octavia 2004-13	142	11	64	42	25	180	7	87	58	28
Skoda Suberb 2008-15	32	2	13	11	6	20	0	11	6	3
Toyota Auris 2006-12	37	5	12	11	9	50	4	23	16	7
Toyota Avensis 1997-03	100	7	41	35	17	199	13	82	77	27
Toyota Avensis 2003-09	149	19	42	64	24	189	6	73	77	33
Toyota Avensis 2009-16	55	8	23	15	9	47	4	19	18	6
Toyota Corolla 1987-91	30	3	8	16	3	80	7	33	30	10
Toyota Corolla 1991-95	94	11	28	40	15	181	14	84	56	27
Toyota Corolla 1997-02	79	6	21	40	12	161	13	72	50	26
Toyota Corolla 2002-07	160	14	57	62	27	302	22	108	124	48
Toyota Corolla 2006-13	36	2	19	13	2	53	3	22	23	5
Toyota Corolla Verso 2002-09	58	6	15	22	15	66	5	34	23	4
Toyota RAV4 2005-12	21	4	8	7	2	33	2	15	14	2
Toyota Verso 2009-16	14	1	12	1	0	19	0	11	4	4
Toyota Yaris 1999-05	76	5	34	27	10	152	17	70	43	22
Toyota Yaris 2005-13	41	2	18	13	8	82	7	26	33	16
Volkswagen Golf 1992-97	97	9	29	46	13	194	15	103	45	31
Volkswagen Golf 1998-04	156	25	64	51	16	280	16	113	108	43
Volkswagen Golf 2003-09	97	13	35	24	25	159	10	89	39	21
Volkswagen Golf 2008-12	25	1	10	7	7	30	2	20	8	0
Volkswagen Golf plus 2004-14	21	1	7	6	7	34	0	16	11	7
Volkswagen Jetta 1992-99	48	6	10	24	8	117	6	61	34	16
Volkswagen Jetta 1999-06	57	4	20	21	12	101	6	39	42	14
Volkswagen Jetta 2005-10	38	7	11	15	5	33	1	19	10	3
Volkswagen Passat 1993-96	18	2	3	11	2	31	6	12	11	2
Volkswagen Passat 1996-00	48	6	15	16	11	126	10	61	42	13
Volkswagen Passat 2001-04	69	8	22	30	9	90	1	46	28	15
Volkswagen Passat 2005-10	72	6	27	25	14	89	1	45	33	10
Volkswagen Passat 2010-16	34	2	14	8	10	40	1	22	13	4
Volkswagen Polo 1994-01	60	6	19	27	8	169	18	76	51	24
Volkswagen Polo 2002-08	38	4	16	11	7	89	2	44	24	19
Volkswagen Polo 2009-14	6	0	3	2	1	18	0	10	7	1
Volkswagen Touran 2003-16	35	3	7	14	11	44	0	24	13	7
Volvo S40&V40 1995-04	141	9	39	73	20	256	15	120	90	31
Volvo S40&V50 2004-12	84	9	38	21	16	147	6	75	49	17
Volvo S60,V60 2000-09	61	5	24	18	14	99	9	35	32	23
Volvo S60,V60 2010-16	16	1	7	5	3	15	0	7	5	3
Volvo S70&V70 1997-00	76	10	21	31	14	106	7	48	39	12
Volvo S70&V70 2000-07	136	10	41	52	33	218	6	100	81	31
Volvo S70&V70 2007-16	64	5	20	27	12	78	3	43	22	10
Volvo S80 1998-06	40	4	14	12	10	70	2	38	19	11
Volvo S80 2006-16	21	2	3	12	4	20	0	12	5	3
Volvo XC60 2008-16	12	2	2	6	2	18	0	8	6	4
Volvo XC90 2002-14	14	1	6	5	2	19	1	11	6	1

**Liite 7.** Automallin oman kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa (automallin sisäinen turvallisuus R<sub>sis</sub>).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**R<sub>sis</sub>** [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaa- misonn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380		7.7		1.6	5.6
Audi 80 1991-96	1285		7.2			8.5
Audi A3 1996-03	1255		7.4	12.9	2.2	7.1
Audi A3 2003-12	1396		6.1	9.3	2.6	5.6
Audi A4 1994-01	1382		5.9	9.9	3.0	6.7
Audi A4 2000-08	1555		6.3	10.3	3.4	6.4
Audi A4 2007-16	1616		6.1	11.4	2.7	5.8
Audi A6 1997-04	1675		6.6	7.3	2.5	5.6
Audi A6 2004-11	1761		3.3	9.4	0.9	4.0
Audi Q5 Q7 2005-16	2047		5.5		1.1	5.0
BMW 1-sarja 2004-13	1372		7.0		1.1	5.3
BMW 3-sarja 1991-98	1306		6.2	7.3	4.8	6.5
BMW 3-sarja 1998-05	1479		6.5	7.6	2.6	6.0
BMW 3-sarja 2005-11	1559		5.5	8.3	2.3	5.2
BMW 5-sarja 1988-95	1528		5.4	7.2	4.3	6.0
BMW 5-sarja 1996-03	1637		6.3	7.0	3.0	5.6
BMW 5-sarja 2004-10	1698		5.4	5.2	2.2	4.2
BMW 5-sarja 2010-16	1794		4.1		2.6	4.2
Chrysler Neon 2000-06	1314		5.7	10.4	6.1	7.2
Chrysler Sebring 2000-06	1564		7.1		1.2	5.3
Chrysler Voyager 1995-00	1857		3.0		3.0	4.6
Chrysler Voyager 2001-07	2006		5.7	8.9	0.2	4.3
Citroen Berlingo 1996-09	1157		7.4	9.8	4.0	7.3
Citroen C3 2001-10	1095		8.8	12.4	2.3	7.6
Citroen C4 2004-10	1326		6.1	8.6	1.0	5.4
Citroen C5 2000-08	1474		5.3	6.9	2.9	5.1
Citroen C5 2009-16	1694		3.8		1.1	3.4
Citroen Xantia 1993-01	1354		5.7	7.1	2.7	5.5
Citroen Xsara 1997-00	1199		5.8	9.8	3.3	6.3
Citroen Xsara 2000-07	1250		7.2	10.3	2.6	6.7
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341		5.9	8.9	3.2	6.0
Fiat Bravo 1995-01	1117		6.4	8.2	3.5	6.4
Fiat Marea 1996-02	1277		6.3	7.1	5.4	6.5
Fiat Punto Grande Evo 1993	942		9.5	10.0	3.4	8.0
Fiat Punto Grande Evo 1997	949		9.7	10.5	3.8	8.3
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120		6.3		4.5	6.6
Fiat Stilo 2001-07	1294		4.9	7.3	3.6	5.3
Ford Fiesta 1995-99	1022		8.3	12.7	3.8	8.9
Ford Fiesta 2002-08	1110		7.6	7.9	2.6	6.2
Ford Fiesta 2008-16	1089		6.6		4.1	6.8
Ford Focus 1998-04	1236	14.7	7.1	9.2	3.7	6.9
Ford Focus 2004-10	1302		7.1	10.6	3.1	6.7
Ford Focus 2011-16	1354		6.2			7.0
Ford Ka 1996-08	995		8.5	14.4	3.9	9.1
Ford Mondeo 1993-96	1340		7.0	6.5	1.2	5.2
Ford Mondeo 1996-00	1353		5.7	8.7	2.7	5.6
Ford Mondeo 2000-07	1440		4.9	8.1	2.9	5.4
Ford Mondeo 2007-14	1550		6.8	11.3	1.9	6.3
Honda Accord 1990-93	1254		6.0	9.3		6.2
Honda Accord 1993-97	1323		5.4	12.4	2.2	6.5
Honda Accord 2003-08	1531		4.7	11.8	2.5	5.7
Honda CR-V 2001-06	1583		6.0	7.7	1.5	5.0

## Rsis [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaa- misonn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Honda CR-V 2006-12	1641		4.4	12.4	3.3	5.8
Honda Civic 1992-95	995		7.1	9.4	4.8	7.2
Honda Civic 1996-01	1121		5.3	10.5	4.5	6.8
Honda Civic 2002-05	1192		7.7	10.3	3.3	6.9
Honda Civic 2006-11	1305		9.4	9.9	1.8	7.0
Hyundai Getz 2002-08	1078		8.9	11.5	4.0	8.0
Hyundai i30 2007-12	1340		8.4		4.5	6.4
Kia Ceed 2007-13	1349		7.1	9.9	3.5	6.8
Mazda 3-2003-09	1292		6.9	9.7	2.8	6.6
Mazda 323 1989-94	1018		5.6	7.2	3.6	6.0
Mazda 323 1994-97	1142		5.9	9.0	4.4	6.5
Mazda 323 1998-03	1159		7.8	11.6	2.0	7.7
Mazda 6-2002-08	1416		6.0	9.8	1.9	5.6
Mazda 6-2007-12	1448		5.2		2.2	5.6
Mazda 626 1988-92	1167		6.0	5.5	3.0	5.2
Mazda 626 1993-97	1225		7.3	6.4	3.4	6.2
Mazda 626 1998-02	1286		6.0	7.6	3.0	5.9
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154		6.1	7.4	2.8	5.7
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271		4.7		2.1	4.6
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422		7.7	7.9	3.2	6.8
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544		6.6	10.2	3.0	6.6
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826		5.9	6.6	2.3	4.9
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444		6.1	6.2	2.9	5.5
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593		9.2	8.3	3.7	7.3
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736		5.0	7.7	2.0	4.9
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797		7.7	7.7	0.6	5.0
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216		7.4	8.6	5.8	7.4
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028		9.6			6.3
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101		8.2	10.3	4.7	7.9
Nissan Almera 1995-00	1172		9.1	11.8	4.1	8.5
Nissan Almera 2000-06	1256		6.8	8.7	3.2	6.3
Nissan Micra 1992-98	861		9.0	10.9	5.6	8.8
Nissan Micra 1998-02	925		7.2	11.5	7.5	8.9
Nissan Micra 2002-10	1067		7.2	6.3	3.9	6.4
Nissan Primera 1990-96	1198		6.4	7.1	2.7	5.9
Nissan Primera 1996-01	1320		6.2	9.4	2.6	6.2
Nissan Primera 2001-08	1397		6.6	6.9	2.6	5.7
Nissan Qashqai 2007-13	1466		6.9	12.2	2.4	6.6
Opel Astra 1991-98	1116	12.0	7.6	8.5	4.3	7.2
Opel Astra 1998-04	1208	16.5	6.2	9.2	3.6	6.5
Opel Astra 2004-09	1310		6.3	12.7	3.5	6.8
Opel Astra 2009-16	1489		7.3		4.2	6.7
Opel Corsa 1993-00	966		10.0	12.1	5.4	9.5
Opel Corsa 2000-06	1029		12.4		4.3	9.1
Opel Corsa 2006-14	1202		8.5		5.8	7.3
Opel Insignia 2008-16	1686		6.3			5.3
Opel Vectra 1988-95	1167		5.1	8.5	4.7	6.0
Opel Vectra 1995-02	1357		5.5	8.9	3.7	6.4
Opel Vectra 2002-08	1480		5.7	8.1	2.8	5.4
Opel Zafira 1999-05	1428		8.6	10.4	3.6	7.3
Opel Zafira 2005-14	1599		5.1		2.6	5.2
Peugeot 206 1998-09	1048		8.6	11.7	3.7	8.2
Peugeot 207 2006-12	1217		6.8	10.5	3.1	6.9
Peugeot 306 1992-02	1165		5.0	10.0	4.1	6.2
Peugeot 307 2001-08	1351		7.5	9.8	3.0	6.9
Peugeot 308 2008-16	1424		6.0		0.5	4.7
Peugeot 405 1987-94	1206		6.7	6.1	1.7	5.1

## Rsis [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaa- misonn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Peugeot 406 1995-04	1427		5,6	9,1	2,8	5,8
Peugeot 407 2004-10	1544		4,0	7,1	2,3	4,2
Renault Clio 1990-98	934		5,9	8,7	5,9	7,3
Renault Clio 1998-06	1021		9,7	10,9	4,7	8,7
Renault Laguna 1994-01	1375		6,1	8,2	4,0	6,3
Renault Laguna 2000-07	1388		7,1	8,8	3,0	6,2
Renault Megane 1995-03	1215		6,0	9,3	4,2	6,8
Renault Megane 2002-08	1366		8,4	10,3	3,8	7,3
Renault Megane 2008-16	1402		6,2		1,9	4,7
Saab 9-3 1998-03	1452		6,3	6,3	0,0	4,4
Saab 9-3 2003-12	1547		5,2	10,0	1,2	4,8
Saab 9-5 1997-10	1654		7,4	8,9	2,0	6,1
Seat Altea 2004-16	1506		7,1			6,8
Seat Cordoba 1993-02	1201		9,9	10,9	4,3	8,9
Seat Ibiza 1993-02	1111		6,8			7,4
Seat Leon 1999-05	1358		6,8		4,0	7,0
Skoda Fabia 1999-07	1176		8,3	11,8	2,0	7,5
Skoda Fabia 2007-14	1156		8,5		4,9	7,9
Skoda Octavia 1996-04	1322		7,7	11,8	3,0	7,6
Skoda Octavia 2004-13	1392		7,7	8,9	3,2	6,7
Skoda Suberb 2008-15	1573		4,2	10,5	2,2	4,8
Toyota Auris 2006-12	1347		8,3	10,0	4,0	7,6
Toyota Avensis 1997-03	1307	16,7	7,8	11,4	3,4	7,7
Toyota Avensis 2003-09	1423	13,9	5,9	10,9	3,9	6,7
Toyota Avensis 2009-16	1524		6,6	11,0	3,1	6,3
Toyota Corolla 1987-91	989		5,9	7,9	3,4	6,3
Toyota Corolla 1991-95	1079	14,2	7,6	9,4	3,9	7,5
Toyota Corolla 1997-02	1161		6,5	9,4	3,7	7,0
Toyota Corolla 2002-07	1237	13,8	7,1	9,9	4,4	7,1
Toyota Corolla 2006-13	1331		7,3	8,9	3,5	6,6
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450		4,5	8,7	1,5	4,8
Toyota RAV4 2005-12	1621		6,8	8,9	3,1	6,2
Toyota Verso 2009-16	1462		5,6			5,0
Toyota Yaris 1999-05	1012	15,0	7,9	10,4	2,8	7,0
Toyota Yaris 2005-13	1109		7,6	11,5	4,4	7,7
Volkswagen Golf 1992-97	1142	10,2	8,3	10,1	4,3	7,8
Volkswagen Golf 1998-04	1330	14,3	7,7	8,6	3,7	6,9
Volkswagen Golf 2003-09	1354		6,3	9,4	2,7	6,1
Volkswagen Golf 2008-12	1370		6,6	10,8	3,4	6,3
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427		7,2	6,7	1,5	4,7
Volkswagen Jetta 1992-99	1173		5,8	9,7	5,2	7,1
Volkswagen Jetta 1999-06	1307		8,7	12,1	3,9	8,2
Volkswagen Jetta 2005-10	1398		10,6	11,9	1,9	8,3
Volkswagen Passat 1993-96	1335		8,2	8,9	3,8	7,9
Volkswagen Passat 1996-00	1435		7,2	6,7	3,4	6,2
Volkswagen Passat 2001-04	1528		5,2	7,8	3,2	5,5
Volkswagen Passat 2005-10	1558		5,3	8,3	2,4	5,1
Volkswagen Passat 2010-16	1558		4,9	7,8	2,8	4,7
Volkswagen Polo 1994-01	1086	9,8	7,6	10,9	5,3	8,0
Volkswagen Polo 2002-08	1122		9,2	11,6	4,4	8,4
Volkswagen Polo 2009-14	1103		8,0		3,7	6,7
Volkswagen Touran 2003-16	1588		5,5	8,6	3,1	5,3
Volvo S40&V40 1995-04	1364	15,0	6,3	11,0	3,9	7,1
Volvo S40&V50 2004-12	1433		8,2	9,5	2,0	6,3
Volvo S60,V60 2000-09	1562		5,5	9,6	2,7	5,5
Volvo S60,V60 2010-16	1689		5,3		2,0	4,4
Volvo S70&V70 1997-00	1570		5,3	10,1	2,8	6,3
Volvo S70&V70 2000-07	1666	10,5	6,7	10,8	2,9	6,5

**R<sub>SI</sub>** [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaa- misonn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Volvo S70&V70 2007-16	1759		5.7	9.9	2.1	5.4
Volvo S80 1998-06	1640		5.0	7.0	2.5	5.1
Volvo S80 2006-16	1670		5.7	10.5	3.1	6.0
Volvo XC60 2008-16	1868		4.9		1.9	4.2
Volvo XC90 2002-14	2122		7.2		1.0	3.9

**Liite 8.** Kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa (automallin ulkoinen turvallisuus RAGG).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**RAGG** [loukkaantunutta kuljettajaa vastapuolen autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380		6.2		2.7	6.0
Audi 80 1991-96	1285		9.4			10.1
Audi A3 1996-03	1255		6.9	9.6	2.2	6.0
Audi A3 2003-12	1396		6.1	9.3	2.5	5.6
Audi A4 1994-01	1382		8.0	10.3	3.9	8.1
Audi A4 2000-08	1555		6.3	11.9	3.2	6.6
Audi A4 2007-16	1616		6.8	12.2	1.9	5.9
Audi A6 1997-04	1675		7.9	12.4	3.5	7.8
Audi A6 2004-11	1761		6.3	11.2	2.5	6.3
Audi Q5 Q7 2005-16	2047		4.9		3.4	5.4
BMW 1-sarja 2004-13	1372		8.4		3.4	5.9
BMW 3-sarja 1991-98	1306		7.6	11.5	6.5	8.6
BMW 3-sarja 1998-05	1479		6.8	9.4	3.8	7.1
BMW 3-sarja 2005-11	1559		5.7	8.0	1.8	5.0
BMW 5-sarja 1988-95	1528		8.2	9.0	5.4	8.1
BMW 5-sarja 1996-03	1637		7.2	11.8	3.3	7.3
BMW 5-sarja 2004-10	1698		7.1	8.4	1.9	5.6
BMW 5-sarja 2010-16	1794		7.8		3.1	6.0
Chrysler Neon 2000-06	1314		9.3	7.5	5.3	7.6
Chrysler Sebring 2000-06	1564		4.9		2.9	5.1
Chrysler Voyager 1995-00	1857		4.1		3.4	4.9
Chrysler Voyager 2001-07	2006		4.9	14.0	1.8	5.5
Citroen Berlingo 1996-09	1157		6.9	9.9	2.9	6.8
Citroen C3 2001-10	1095		6.8	10.8	3.6	6.7
Citroen C4 2004-10	1326		6.3	7.5	2.5	6.2
Citroen C5 2000-08	1474		6.1	10.9	2.8	6.2
Citroen C5 2009-16	1694		6.3		2.7	5.3
Citroen Xantia 1993-01	1354		7.6	7.9	2.1	6.2
Citroen Xsara 1997-00	1199		7.4	7.9	3.3	6.7
Citroen Xsara 2000-07	1250		6.6	16.1	3.3	7.9
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341		6.5	9.7	1.9	5.8
Fiat Bravo 1995-01	1117		7.9	7.4	2.4	6.3
Fiat Marea 1996-02	1277		8.7	9.5	3.6	7.1
Fiat Punto Grande Evo 1993	942		11.7	7.7	3.7	8.0
Fiat Punto Grande Evo 1997	949		7.3	9.3	2.7	6.6
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120		4.5		1.8	5.0
Fiat Stilo 2001-07	1294		5.6	13.7	3.3	7.1
Ford Fiesta 1995-99	1022		8.1	9.3	2.8	7.5
Ford Fiesta 2002-08	1110		5.5	8.9	1.9	5.5
Ford Fiesta 2008-16	1089		8.9		0.4	5.9
Ford Focus 1998-04	1236	13.7	7.3	9.8	4.5	7.3
Ford Focus 2004-10	1302		6.1	10.9	2.8	6.1
Ford Focus 2011-16	1354		4.5			5.8
Ford Ka 1996-08	995		10.1	13.4	2.6	9.4
Ford Mondeo 1993-96	1340		8.6	7.8	2.2	6.5
Ford Mondeo 1996-00	1353		5.8	10.6	2.7	6.3
Ford Mondeo 2000-07	1440		6.7	9.1	2.6	6.3
Ford Mondeo 2007-14	1550		6.1	14.5	3.1	7.1
Honda Accord 1990-93	1254		11.4	11.3		9.2
Honda Accord 1993-97	1323		7.9	12.4	2.2	7.9

## RAGG [loukkaantunutta kuljettajaa vastapuolen autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Honda Accord 2003-08	1531		5.8	8.3	2.7	5.6
Honda CR-V 2001-06	1583		8.2	10.7	1.2	6.5
Honda CR-V 2006-12	1641		5.4	13.0	4.2	6.6
Honda Civic 1992-95	995		11.1	9.8	4.8	9.0
Honda Civic 1996-01	1121		7.3	10.0	4.3	7.4
Honda Civic 2002-05	1192		6.8	9.9	4.3	6.6
Honda Civic 2006-11	1305		5.6	8.8	1.6	5.0
Hyundai Getz 2002-08	1078		6.5	14.0	2.0	7.3
Hyundai i30 2007-12	1340		6.2		3.1	5.6
Kia Ceed 2007-13	1349		8.3	10.3	4.2	7.4
Mazda 3-2003-09	1292		6.5	9.3	2.3	6.0
Mazda 323 1989-94	1018		9.1	7.2	2.8	7.1
Mazda 323 1994-97	1142		9.0	9.3	3.7	7.6
Mazda 323 1998-03	1159		6.2	10.7	3.2	7.2
Mazda 6-2002-08	1416		4.6	10.7	3.2	5.7
Mazda 6-2007-12	1448		4.4		3.0	5.1
Mazda 626 1988-92	1167		7.4	13.1	3.5	8.2
Mazda 626 1993-97	1225		6.7	6.4	1.2	4.8
Mazda 626 1998-02	1286		8.9	10.9	3.7	8.1
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154		6.0	10.0	2.4	5.9
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271		7.5		2.1	5.4
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422		9.0	9.6	3.9	7.7
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544		5.6	11.7	3.2	6.6
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826		7.3	12.2	2.4	6.7
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444		9.3	10.3	4.2	8.2
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593		8.9	9.8	3.9	7.6
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736		5.7	10.8	2.7	6.1
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797		4.9	11.7	3.0	5.7
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216		7.4	12.3	2.1	7.3
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028		10.2			6.0
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101		9.8	7.5	4.7	7.6
Nissan Almera 1995-00	1172		9.2	7.7	4.2	7.5
Nissan Almera 2000-06	1256		6.8	10.4	3.8	7.0
Nissan Micra 1992-98	861		12.5	8.6	5.1	9.1
Nissan Micra 1998-02	925		6.9	8.4	2.0	6.3
Nissan Micra 2002-10	1067		4.1	6.3	3.9	4.9
Nissan Primera 1990-96	1198		8.4	7.8	3.7	7.1
Nissan Primera 1996-01	1320		7.3	10.6	2.8	7.0
Nissan Primera 2001-08	1397		6.4	8.8	3.1	6.0
Nissan Qashqai 2007-13	1466		6.5	9.1	2.2	5.6
Opel Astra 1991-98	1116	15.7	9.4	8.7	4.3	8.0
Opel Astra 1998-04	1208	17.0	7.8	8.4	3.0	6.8
Opel Astra 2004-09	1310		6.2	9.8	1.9	5.6
Opel Astra 2009-16	1489		7.7		4.2	6.3
Opel Corsa 1993-00	966		6.7	10.0	2.6	6.6
Opel Corsa 2000-06	1029		6.4		5.6	6.8
Opel Corsa 2006-14	1202		8.0		1.7	5.7
Opel Insignia 2008-16	1686		5.7			6.1
Opel Vectra 1988-95	1167		8.8	7.6	4.4	7.4
Opel Vectra 1995-02	1357		7.4	9.9	3.9	7.5
Opel Vectra 2002-08	1480		6.3	9.3	2.8	6.1
Opel Zafira 1999-05	1428		8.6	11.1	4.7	8.1
Opel Zafira 2005-14	1599		6.5		2.1	5.6
Peugeot 206 1998-09	1048		8.0	8.1	2.6	6.4
Peugeot 207 2006-12	1217		7.4	8.2	2.9	6.4
Peugeot 306 1992-02	1165		6.7	8.9	4.1	6.7
Peugeot 307 2001-08	1351		7.2	8.6	3.1	6.4



## RAGG [loukkaantunutta kuljettajaa vastapuolen autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Peugeot 308 2008-16	1424		6.0		2.6	6.5
Peugeot 405 1987-94	1206		7.5	10.3	2.3	6.8
Peugeot 406 1995-04	1427		7.1	8.5	4.2	6.8
Peugeot 407 2004-10	1544		5.6	9.2	2.3	5.4
Renault Clio 1990-98	934		6.4	2.9	4.9	4.9
Renault Clio 1998-06	1021		6.4	13.0	2.2	7.1
Renault Laguna 1994-01	1375		8.5	9.6	2.1	6.9
Renault Laguna 2000-07	1388		6.4	10.1	3.9	6.5
Renault Megane 1995-03	1215		7.0	8.2	4.0	6.7
Renault Megane 2002-08	1366		7.6	10.6	3.1	6.9
Renault Megane 2008-16	1402		9.8		4.3	7.6
Saab 9-3 1998-03	1452		6.9	7.5	1.8	5.7
Saab 9-3 2003-12	1547		6.5	11.7	0.7	5.6
Saab 9-5 1997-10	1654		5.3	10.2	2.2	5.9
Seat Altea 2004-16	1506		4.4			4.9
Seat Cordoba 1993-02	1201		9.9	10.2	4.6	8.4
Seat Ibiza 1993-02	1111		4.0			5.2
Seat Leon 1999-05	1358		5.5		5.1	7.5
Skoda Fabia 1999-07	1176		9.0	10.2	2.6	7.4
Skoda Fabia 2007-14	1156		7.5		2.2	6.1
Skoda Octavia 1996-04	1322		8.1	10.9	3.8	7.6
Skoda Octavia 2004-13	1392		6.9	9.7	3.3	6.5
Skoda Suberb 2008-15	1573		6.3	10.5	3.3	6.1
Toyota Auris 2006-12	1347		6.1	8.7	3.2	6.0
Toyota Avensis 1997-03	1307	12.8	7.9	9.7	3.4	7.2
Toyota Avensis 2003-09	1423	16.6	6.1	12.0	3.7	7.1
Toyota Avensis 2009-16	1524		7.0	11.4	2.7	6.8
Toyota Corolla 1987-91	989		9.4	10.4	3.4	8.2
Toyota Corolla 1991-95	1079	12.3	8.9	8.9	4.2	7.8
Toyota Corolla 1997-02	1161		7.5	9.1	3.7	7.1
Toyota Corolla 2002-07	1237	17.1	6.7	10.7	3.4	7.0
Toyota Corolla 2006-13	1331		7.9	12.4	1.7	7.1
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450		5.8	8.9	2.4	5.6
Toyota RAV4 2005-12	1621		8.7	13.4	1.6	7.6
Toyota Verso 2009-16	1462		14.4			8.6
Toyota Yaris 1999-05	1012	12.7	7.2	8.1	2.5	6.0
Toyota Yaris 2005-13	1109		6.8	11.0	3.4	6.7
Volkswagen Golf 1992-97	1142	14.5	10.6	9.4	4.8	8.8
Volkswagen Golf 1998-04	1330	18.4	7.4	10.8	3.1	7.3
Volkswagen Golf 2003-09	1354		7.3	8.4	3.3	6.4
Volkswagen Golf 2008-12	1370		7.0	9.6	2.4	6.1
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427		7.2	9.6	4.2	6.5
Volkswagen Jetta 1992-99	1173		9.2	9.6	4.5	8.2
Volkswagen Jetta 1999-06	1307		7.5	11.2	3.9	7.5
Volkswagen Jetta 2005-10	1398		7.0	11.1	2.5	7.0
Volkswagen Passat 1993-96	1335		7.7	13.0	2.5	8.8
Volkswagen Passat 1996-00	1435		7.9	9.5	3.2	7.2
Volkswagen Passat 2001-04	1528		6.5	9.9	2.9	6.3
Volkswagen Passat 2005-10	1558		7.2	10.2	2.6	6.3
Volkswagen Passat 2010-16	1558		6.5	10.2	3.2	6.1
Volkswagen Polo 1994-01	1086	15.7	9.2	9.0	3.6	7.8
Volkswagen Polo 2002-08	1122		7.7	7.4	4.1	6.5
Volkswagen Polo 2009-14	1103		5.8		1.2	4.9
Volkswagen Touran 2003-16	1588		5.0	9.6	3.7	5.6
Volvo S40&V40 1995-04	1364	13.9	8.1	11.8	3.2	7.8
Volvo S40&V50 2004-12	1433		8.2	10.1	2.6	6.7
Volvo S60,V60 2000-09	1562		8.1	8.8	4.3	7.1

**RAGG** [loukkaantunutta kuljettajaa vastapuolen autossa / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Perään- ajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Volvo S60,V60 2010-16	1689		7.4		3.0	6.5
Volvo S70&V70 1997-00	1570		9.6	11.2	3.5	8.3
Volvo S70&V70 2000-07	1666	9.3	8.5	10.1	3.4	7.1
Volvo S70&V70 2007-16	1759		7.8	12.1	2.9	6.9
Volvo S80 1998-06	1640		11.9	8.7	3.7	7.7
Volvo S80 2006-16	1670		6.1	11.1	3.1	6.4
Volvo XC60 2008-16	1868		4.5		2.9	5.4
Volvo XC90 2002-14	2122		9.4		1.4	6.8

**Liite 9.** Kuljettajan loukkaantumisriski tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleessa autossa kahden henkilöauton yhteenajoissa (automallin kokonaisvammauttavuus).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**Rkok** [omassa ja vastapuolen autossa loukkaantuneet kuljettajat / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteys- onn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380		13.8		4.4	11.6
Audi 80 1991-96	1285		16.7			18.6
Audi A3 1996-03	1255		14.2	22.5	4.5	13.1
Audi A3 2003-12	1396		12.1	18.6	5.1	11.2
Audi A4 1994-01	1382		13.9	20.2	6.9	14.8
Audi A4 2000-08	1555		12.6	22.2	6.6	12.9
Audi A4 2007-16	1616		12.9	23.6	4.6	11.7
Audi A6 1997-04	1675		14.5	19.7	6.0	13.5
Audi A6 2004-11	1761		9.6	20.5	3.4	10.3
Audi Q5 Q7 2005-16	2047		10.4		4.5	10.4
BMW 1-sarja 2004-13	1372		15.4		4.5	11.2
BMW 3-sarja 1991-98	1306		13.8	18.8	11.3	15.2
BMW 3-sarja 1998-05	1479		13.3	17.1	6.4	13.1
BMW 3-sarja 2005-11	1559		11.2	16.3	4.2	10.2
BMW 5-sarja 1988-95	1528		13.6	16.2	9.7	14.1
BMW 5-sarja 1996-03	1637		13.5	18.9	6.2	12.9
BMW 5-sarja 2004-10	1698		12.5	13.5	4.1	9.8
BMW 5-sarja 2010-16	1794		11.9		5.7	10.3
Chrysler Neon 2000-06	1314		15.0	17.9	11.3	14.8
Chrysler Sebring 2000-06	1564		12.1		4.1	10.5
Chrysler Voyager 1995-00	1857		7.1		6.4	9.5
Chrysler Voyager 2001-07	2006		10.5	22.9	2.0	9.8
Citroen Berlingo 1996-09	1157		14.3	19.7	6.8	14.0
Citroen C3 2001-10	1095		15.6	23.2	5.9	14.2
Citroen C4 2004-10	1326		12.4	16.1	3.5	11.6
Citroen C5 2000-08	1474		11.4	17.8	5.8	11.2
Citroen C5 2009-16	1694		10.0		3.8	8.7
Citroen Xantia 1993-01	1354		13.3	15.0	4.8	11.6
Citroen Xsara 1997-00	1199		13.1	17.7	6.5	13.0
Citroen Xsara 2000-07	1250		13.7	26.4	5.9	14.6
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341		12.4	18.6	5.2	11.8
Fiat Bravo 1995-01	1117		14.2	15.5	5.9	12.7
Fiat Marea 1996-02	1277		14.9	16.6	8.9	13.6
Fiat Punto Grande Evo 1993	942		21.3	17.7	7.1	16.0
Fiat Punto Grande Evo 1997	949		17.0	19.8	6.5	14.8
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120		10.9		6.4	11.6
Fiat Stilo 2001-07	1294		10.5	21.0	6.9	12.5
Ford Fiesta 1995-99	1022		16.4	22.0	6.6	16.4
Ford Fiesta 2002-08	1110		13.1	16.8	4.5	11.7
Ford Fiesta 2008-16	1089		15.5		4.6	12.7
Ford Focus 1998-04	1236	28.4	14.4	19.0	8.2	14.2
Ford Focus 2004-10	1302		13.2	21.6	5.9	12.8
Ford Focus 2011-16	1354		10.7			12.8
Ford Ka 1996-08	995		18.6	27.8	6.6	18.5
Ford Mondeo 1993-96	1340		15.6	14.3	3.4	11.7
Ford Mondeo 1996-00	1353		11.4	19.3	5.5	11.9
Ford Mondeo 2000-07	1440		11.6	17.2	5.5	11.7
Ford Mondeo 2007-14	1550		12.9	25.8	5.0	13.4
Honda Accord 1990-93	1254		17.4	20.7		15.3
Honda Accord 1993-97	1323		13.2	24.8	4.4	14.4
Honda Accord 2003-08	1531		10.5	20.1	5.2	11.3

## Rkok [omassa ja vastapuolen autossa loukkaantuneet kuljettajat / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteys- onn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Honda CR-V 2001-06	1583		14.3	18.4	2.7	11.5
Honda CR-V 2006-12	1641		9.7	25.4	7.5	12.4
Honda Civic 1992-95	995		18.2	19.1	9.6	16.2
Honda Civic 1996-01	1121		12.5	20.5	8.8	14.3
Honda Civic 2002-05	1192		14.5	20.1	7.5	13.5
Honda Civic 2006-11	1305		15.0	18.6	3.4	12.1
Hyundai Getz 2002-08	1078		15.4	25.5	6.0	15.3
Hyundai i30 2007-12	1340		14.5		7.6	12.0
Kia Ceed 2007-13	1349		15.4	20.2	7.7	14.2
Mazda 3-2003-09	1292		13.4	19.0	5.0	12.6
Mazda 323 1989-94	1018		14.7	14.4	6.4	13.1
Mazda 323 1994-97	1142		14.9	18.3	8.1	14.1
Mazda 323 1998-03	1159		14.0	22.3	5.2	14.9
Mazda 6-2002-08	1416		10.6	20.5	5.1	11.3
Mazda 6-2007-12	1448		9.6		5.2	10.7
Mazda 626 1988-92	1167		13.4	18.6	6.6	13.4
Mazda 626 1993-97	1225		14.0	12.8	4.6	11.0
Mazda 626 1998-02	1286		15.0	18.4	6.7	14.0
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154		12.1	17.3	5.3	11.6
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271		12.2		4.1	10.0
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422		16.7	17.5	7.1	14.5
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544		12.3	22.0	6.2	13.1
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826		13.2	18.7	4.6	11.7
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444		15.4	16.5	7.1	13.7
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593		18.2	18.1	7.6	14.9
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736		10.6	18.5	4.7	11.1
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797		12.6	19.4	3.6	10.7
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216		14.8	20.9	7.8	14.6
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028		19.7			12.3
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101		18.0	17.8	9.3	15.5
Nissan Almera 1995-00	1172		18.3	19.5	8.3	16.0
Nissan Almera 2000-06	1256		13.5	19.1	7.0	13.3
Nissan Micra 1992-98	861		21.5	19.5	10.7	17.9
Nissan Micra 1998-02	925		14.1	19.8	9.5	15.2
Nissan Micra 2002-10	1067		11.3	12.7	7.8	11.3
Nissan Primera 1990-96	1198		14.8	15.0	6.4	13.0
Nissan Primera 1996-01	1320		13.4	20.0	5.5	13.2
Nissan Primera 2001-08	1397		13.0	15.7	5.8	11.6
Nissan Qashqai 2007-13	1466		13.4	21.3	4.6	12.2
Opel Astra 1991-98	1116	27.7	17.0	17.1	8.7	15.2
Opel Astra 1998-04	1208	33.5	13.9	17.6	6.6	13.3
Opel Astra 2004-09	1310		12.5	22.5	5.4	12.4
Opel Astra 2009-16	1489		15.0		8.3	13.0
Opel Corsa 1993-00	966		16.7	22.0	8.0	16.0
Opel Corsa 2000-06	1029		18.8		9.9	15.9
Opel Corsa 2006-14	1202		16.4		7.6	13.0
Opel Insignia 2008-16	1686		11.9			11.4
Opel Vectra 1988-95	1167		13.9	16.1	9.1	13.5
Opel Vectra 1995-02	1357		13.0	18.9	7.6	13.9
Opel Vectra 2002-08	1480		12.0	17.4	5.6	11.5
Opel Zafira 1999-05	1428		17.2	21.5	8.3	15.4
Opel Zafira 2005-14	1599		11.6		4.7	10.8
Peugeot 206 1998-09	1048		16.6	19.8	6.3	14.6
Peugeot 207 2006-12	1217		14.2	18.8	6.0	13.3
Peugeot 306 1992-02	1165		11.8	18.9	8.1	12.9
Peugeot 307 2001-08	1351		14.7	18.5	6.1	13.3
Peugeot 308 2008-16	1424		12.0		3.1	11.2

## Rkok [omassa ja vastapuolen autossa loukkaantuneet kuljettajat / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteys- onn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Peugeot 405 1987-94	1206		14.2	16.4	4.0	11.9
Peugeot 406 1995-04	1427		12.6	17.6	7.0	12.6
Peugeot 407 2004-10	1544		9.7	16.3	4.7	9.6
Renault Clio 1990-98	934		12.3	11.5	10.8	12.3
Renault Clio 1998-06	1021		16.1	23.9	6.9	15.7
Renault Laguna 1994-01	1375		14.6	17.8	6.1	13.2
Renault Laguna 2000-07	1388		13.5	18.9	6.9	12.8
Renault Megane 1995-03	1215		13.0	17.5	8.2	13.5
Renault Megane 2002-08	1366		16.1	21.0	7.0	14.2
Renault Megane 2008-16	1402		16.0		6.2	12.2
Saab 9-3 1998-03	1452		13.2	13.8	1.8	10.1
Saab 9-3 2003-12	1547		11.7	21.8	1.9	10.3
Saab 9-5 1997-10	1654		12.7	19.1	4.2	12.0
Seat Altea 2004-16	1506		11.5			11.8
Seat Cordoba 1993-02	1201		19.7	21.1	8.9	17.3
Seat Ibiza 1993-02	1111		10.7			12.6
Seat Leon 1999-05	1358		12.2		9.1	14.5
Skoda Fabia 1999-07	1176		17.2	22.0	4.6	14.9
Skoda Fabia 2007-14	1156		16.1		7.1	14.0
Skoda Octavia 1996-04	1322		15.8	22.7	6.8	15.3
Skoda Octavia 2004-13	1392		14.6	18.6	6.5	13.2
Skoda Suberb 2008-15	1573		10.4	21.0	5.5	11.0
Toyota Auris 2006-12	1347		14.4	18.8	7.1	13.6
Toyota Avensis 1997-03	1307	29.5	15.8	21.1	6.8	14.9
Toyota Avensis 2003-09	1423	30.5	12.0	22.8	7.6	13.8
Toyota Avensis 2009-16	1524		13.6	22.4	5.8	13.2
Toyota Corolla 1987-91	989		15.3	18.3	6.7	14.5
Toyota Corolla 1991-95	1079	26.5	16.5	18.3	8.1	15.2
Toyota Corolla 1997-02	1161		14.1	18.4	7.4	14.1
Toyota Corolla 2002-07	1237	31.0	13.8	20.6	7.8	14.1
Toyota Corolla 2006-13	1331		15.1	21.3	5.2	13.7
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450		10.3	17.6	3.9	10.4
Toyota RAV4 2005-12	1621		15.5	22.3	4.7	13.8
Toyota Verso 2009-16	1462		20.0			13.6
Toyota Yaris 1999-05	1012	27.7	15.2	18.4	5.2	13.1
Toyota Yaris 2005-13	1109		14.5	22.5	7.8	14.4
Volkswagen Golf 1992-97	1142	24.7	19.0	19.6	9.1	16.7
Volkswagen Golf 1998-04	1330	32.7	15.1	19.4	6.8	14.2
Volkswagen Golf 2003-09	1354		13.6	17.8	6.0	12.6
Volkswagen Golf 2008-12	1370		13.6	20.4	5.8	12.5
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427		14.4	16.3	5.7	11.2
Volkswagen Jetta 1992-99	1173		15.0	19.3	9.7	15.2
Volkswagen Jetta 1999-06	1307		16.2	23.2	7.8	15.7
Volkswagen Jetta 2005-10	1398		17.6	23.0	4.3	15.3
Volkswagen Passat 1993-96	1335		16.0	21.9	6.3	16.8
Volkswagen Passat 1996-00	1435		15.2	16.2	6.6	13.4
Volkswagen Passat 2001-04	1528		11.7	17.7	6.1	11.8
Volkswagen Passat 2005-10	1558		12.5	18.5	5.1	11.4
Volkswagen Passat 2010-16	1558		11.4	18.0	6.0	10.7
Volkswagen Polo 1994-01	1086	25.5	16.8	19.9	8.9	15.8
Volkswagen Polo 2002-08	1122		16.8	19.0	8.5	14.9
Volkswagen Polo 2009-14	1103		13.8		4.9	11.6
Volkswagen Touran 2003-16	1588		10.5	18.2	6.8	10.9
Volvo S40&V40 1995-04	1364	28.9	14.4	22.7	7.1	14.9
Volvo S40&V50 2004-12	1433		16.4	19.5	4.6	13.1
Volvo S60,V60 2000-09	1562		13.5	18.4	7.0	12.6
Volvo S60,V60 2010-16	1689		12.8		5.1	10.9

**R<sub>KOK</sub>** [omassa ja vastapuolen autossa loukkaantuneet kuljettajat / 100 osallista autoa]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteys- onn.	Muut onn.	Kaikki onn.
Volvo S70&V70 1997-00	1570		14.8	21.3	6.4	14.6
Volvo S70&V70 2000-07	1666	19.8	15.2	20.9	6.4	13.6
Volvo S70&V70 2007-16	1759		13.4	21.9	5.1	12.3
Volvo S80 1998-06	1640		17.0	15.6	6.2	12.8
Volvo S80 2006-16	1670		11.8	21.6	6.3	12.4
Volvo XC60 2008-16	1868		9.4		4.8	9.6
Volvo XC90 2002-14	2122		16.7		2.4	10.8

**Liite 10.** Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien määrän suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärään (suhteellinen turvallisuus, RR-arvo).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**RR [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa /  
loukkaantunutta kuljettajaa omassa ja vastapuolen autossa yhteensä]**

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajo- onn.	Risteys- onn.	Muu onn.	Kaikki onn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380		0.6		0.4	0.5
Audi 80 1991-96	1285		0.4			0.5
Audi A3 1996-03	1255		0.5	0.6	0.5	0.5
Audi A3 2003-12	1396		0.5	0.5	0.5	0.5
Audi A4 1994-01	1382		0.4	0.5	0.4	0.5
Audi A4 2000-08	1555		0.5	0.5	0.5	0.5
Audi A4 2007-16	1616		0.5	0.5	0.6	0.5
Audi A6 1997-04	1675		0.5	0.4	0.4	0.4
Audi A6 2004-11	1761		0.3	0.5	0.3	0.4
Audi Q5 Q7 2005-16	2047		0.5		0.3	0.5
BMW 1-sarja 2004-13	1372		0.5		0.3	0.5
BMW 3-sarja 1991-98	1306		0.5	0.4	0.4	0.4
BMW 3-sarja 1998-05	1479		0.5	0.4	0.4	0.5
BMW 3-sarja 2005-11	1559		0.5	0.5	0.6	0.5
BMW 5-sarja 1988-95	1528		0.4	0.4	0.4	0.4
BMW 5-sarja 1996-03	1637		0.5	0.4	0.5	0.4
BMW 5-sarja 2004-10	1698		0.4	0.4	0.5	0.4
BMW 5-sarja 2010-16	1794		0.3		0.5	0.4
Chrysler Neon 2000-06	1314		0.4	0.6	0.5	0.5
Chrysler Sebring 2000-06	1564		0.6		0.3	0.5
Chrysler Voyager 1995-00	1857		0.4		0.5	0.5
Chrysler Voyager 2001-07	2006		0.5	0.4	0.1	0.4
Citroen Berlingo 1996-09	1157		0.5	0.5	0.6	0.5
Citroen C3 2001-10	1095		0.6	0.5	0.4	0.5
Citroen C4 2004-10	1326		0.5	0.5	0.3	0.5
Citroen C5 2000-08	1474		0.5	0.4	0.5	0.5
Citroen C5 2009-16	1694		0.4		0.3	0.4
Citroen Xantia 1993-01	1354		0.4	0.5	0.6	0.5
Citroen Xsara 1997-00	1199		0.4	0.6	0.5	0.5
Citroen Xsara 2000-07	1250		0.5	0.4	0.4	0.5
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341		0.5	0.5	0.6	0.5
Fiat Bravo 1995-01	1117		0.4	0.5	0.6	0.5
Fiat Marea 1996-02	1277		0.4	0.4	0.6	0.5
Fiat Punto Grande Evo 1993	942		0.4	0.6	0.5	0.5
Fiat Punto Grande Evo 1997	949		0.6	0.5	0.6	0.6
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120		0.6		0.7	0.6
Fiat Stilo 2001-07	1294		0.5	0.3	0.5	0.4
Ford Fiesta 1995-99	1022		0.5	0.6	0.6	0.5
Ford Fiesta 2002-08	1110		0.6	0.5	0.6	0.5
Ford Fiesta 2008-16	1089		0.4		0.9	0.5
Ford Focus 1998-04	1236	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Ford Focus 2004-10	1302		0.5	0.5	0.5	0.5
Ford Focus 2011-16	1354		0.6			0.5
Ford Ka 1996-08	995		0.5	0.5	0.6	0.5
Ford Mondeo 1993-96	1340		0.4	0.5	0.4	0.4
Ford Mondeo 1996-00	1353		0.5	0.5	0.5	0.5
Ford Mondeo 2000-07	1440		0.4	0.5	0.5	0.5
Ford Mondeo 2007-14	1550		0.5	0.4	0.4	0.5
Honda Accord 1990-93	1254		0.3	0.5		0.4
Honda Accord 1993-97	1323		0.4	0.5	0.5	0.5

**RR [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa /  
loukkaantunutta kuljettajaa omassa ja vastapuolen autossa yhteensä]**

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajo- onn.	Risteys- onn.	Muu onn.	Kaikki onn.
Honda Accord 2003-08	1531		0.4	0.6	0.5	0.5
Honda CR-V 2001-06	1583		0.4	0.4	0.6	0.4
Honda CR-V 2006-12	1641		0.4	0.5	0.4	0.5
Honda Civic 1992-95	995		0.4	0.5	0.5	0.4
Honda Civic 1996-01	1121		0.4	0.5	0.5	0.5
Honda Civic 2002-05	1192		0.5	0.5	0.4	0.5
Honda Civic 2006-11	1305		0.6	0.5	0.5	0.6
Hyundai Getz 2002-08	1078		0.6	0.5	0.7	0.5
Hyundai i30 2007-12	1340		0.6		0.6	0.5
Kia Ceed 2007-13	1349		0.5	0.5	0.5	0.5
Mazda 3-2003-09	1292		0.5	0.5	0.6	0.5
Mazda 323 1989-94	1018		0.4	0.5	0.6	0.5
Mazda 323 1994-97	1142		0.4	0.5	0.5	0.5
Mazda 323 1998-03	1159		0.6	0.5	0.4	0.5
Mazda 6-2002-08	1416		0.6	0.5	0.4	0.5
Mazda 6-2007-12	1448		0.5		0.4	0.5
Mazda 626 1988-92	1167		0.4	0.3	0.5	0.4
Mazda 626 1993-97	1225		0.5	0.5	0.7	0.6
Mazda 626 1998-02	1286		0.4	0.4	0.4	0.4
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154		0.5	0.4	0.5	0.5
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271		0.4		0.5	0.5
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422		0.5	0.5	0.4	0.5
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544		0.5	0.5	0.5	0.5
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826		0.4	0.4	0.5	0.4
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444		0.4	0.4	0.4	0.4
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593		0.5	0.5	0.5	0.5
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736		0.5	0.4	0.4	0.4
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797		0.6	0.4	0.2	0.5
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216		0.5	0.4	0.7	0.5
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028		0.5			0.5
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101		0.5	0.6	0.5	0.5
Nissan Almera 1995-00	1172		0.5	0.6	0.5	0.5
Nissan Almera 2000-06	1256		0.5	0.5	0.5	0.5
Nissan Micra 1992-98	861		0.4	0.6	0.5	0.5
Nissan Micra 1998-02	925		0.5	0.6	0.8	0.6
Nissan Micra 2002-10	1067		0.6	0.5	0.5	0.6
Nissan Primera 1990-96	1198		0.4	0.5	0.4	0.5
Nissan Primera 1996-01	1320		0.5	0.5	0.5	0.5
Nissan Primera 2001-08	1397		0.5	0.4	0.5	0.5
Nissan Qashqai 2007-13	1466		0.5	0.6	0.5	0.5
Opel Astra 1991-98	1116	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Opel Astra 1998-04	1208	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
Opel Astra 2004-09	1310		0.5	0.6	0.6	0.5
Opel Astra 2009-16	1489		0.5		0.5	0.5
Opel Corsa 1993-00	966		0.6	0.5	0.7	0.6
Opel Corsa 2000-06	1029		0.7		0.4	0.6
Opel Corsa 2006-14	1202		0.5		0.8	0.6
Opel Insignia 2008-16	1686		0.5			0.5
Opel Vectra 1988-95	1167		0.4	0.5	0.5	0.4
Opel Vectra 1995-02	1357		0.4	0.5	0.5	0.5
Opel Vectra 2002-08	1480		0.5	0.5	0.5	0.5
Opel Zafira 1999-05	1428		0.5	0.5	0.4	0.5
Opel Zafira 2005-14	1599		0.4		0.6	0.5
Peugeot 206 1998-09	1048		0.5	0.6	0.6	0.6
Peugeot 207 2006-12	1217		0.5	0.6	0.5	0.5
Peugeot 306 1992-02	1165		0.4	0.5	0.5	0.5



**RR [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa /  
loukkaantunutta kuljettajaa omassa ja vastapuolen autossa yhteensä]**

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajo- onn.	Risteys- onn.	Muu onn.	Kaikki onn.
Peugeot 307 2001-08	1351		0.5	0.5	0.5	0.5
Peugeot 308 2008-16	1424		0.5		0.2	0.4
Peugeot 405 1987-94	1206		0.5	0.4	0.4	0.4
Peugeot 406 1995-04	1427		0.4	0.5	0.4	0.5
Peugeot 407 2004-10	1544		0.4	0.4	0.5	0.4
Renault Clio 1990-98	934		0.5	0.8	0.5	0.6
Renault Clio 1998-06	1021		0.6	0.5	0.7	0.6
Renault Laguna 1994-01	1375		0.4	0.5	0.7	0.5
Renault Laguna 2000-07	1388		0.5	0.5	0.4	0.5
Renault Megane 1995-03	1215		0.5	0.5	0.5	0.5
Renault Megane 2002-08	1366		0.5	0.5	0.6	0.5
Renault Megane 2008-16	1402		0.4		0.3	0.4
Saab 9-3 1998-03	1452		0.5	0.5	0.0	0.4
Saab 9-3 2003-12	1547		0.4	0.5	0.6	0.5
Saab 9-5 1997-10	1654		0.6	0.5	0.5	0.5
Seat Altea 2004-16	1506		0.6			0.6
Seat Cordoba 1993-02	1201		0.5	0.5	0.5	0.5
Seat Ibiza 1993-02	1111		0.6			0.6
Seat Leon 1999-05	1358		0.6		0.4	0.5
Skoda Fabia 1999-07	1176		0.5	0.5	0.4	0.5
Skoda Fabia 2007-14	1156		0.5		0.7	0.6
Skoda Octavia 1996-04	1322		0.5	0.5	0.4	0.5
Skoda Octavia 2004-13	1392		0.5	0.5	0.5	0.5
Skoda Suberb 2008-15	1573		0.4	0.5	0.4	0.4
Toyota Auris 2006-12	1347		0.6	0.5	0.6	0.6
Toyota Avensis 1997-03	1307	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Toyota Avensis 2003-09	1423	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Toyota Avensis 2009-16	1524		0.5	0.5	0.5	0.5
Toyota Corolla 1987-91	989		0.4	0.4	0.5	0.4
Toyota Corolla 1991-95	1079	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Toyota Corolla 1997-02	1161		0.5	0.5	0.5	0.5
Toyota Corolla 2002-07	1237	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
Toyota Corolla 2006-13	1331		0.5	0.4	0.7	0.5
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450		0.4	0.5	0.4	0.5
Toyota RAV4 2005-12	1621		0.4	0.4	0.7	0.4
Toyota Verso 2009-16	1462		0.3			0.4
Toyota Yaris 1999-05	1012	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
Toyota Yaris 2005-13	1109		0.5	0.5	0.6	0.5
Volkswagen Golf 1992-97	1142	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Volkswagen Golf 1998-04	1330	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5
Volkswagen Golf 2003-09	1354		0.5	0.5	0.5	0.5
Volkswagen Golf 2008-12	1370		0.5	0.5	0.6	0.5
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427		0.5	0.4	0.3	0.4
Volkswagen Jetta 1992-99	1173		0.4	0.5	0.5	0.5
Volkswagen Jetta 1999-06	1307		0.5	0.5	0.5	0.5
Volkswagen Jetta 2005-10	1398		0.6	0.5	0.4	0.5
Volkswagen Passat 1993-96	1335		0.5	0.4	0.6	0.5
Volkswagen Passat 1996-00	1435		0.5	0.4	0.5	0.5
Volkswagen Passat 2001-04	1528		0.4	0.4	0.5	0.5
Volkswagen Passat 2005-10	1558		0.4	0.4	0.5	0.4
Volkswagen Passat 2010-16	1558		0.4	0.4	0.5	0.4
Volkswagen Polo 1994-01	1086	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
Volkswagen Polo 2002-08	1122		0.5	0.6	0.5	0.6
Volkswagen Polo 2009-14	1103		0.6		0.8	0.6
Volkswagen Touran 2003-16	1588		0.5	0.5	0.5	0.5
Volvo S40&V40 1995-04	1364	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
Volvo S40&V50 2004-12	1433		0.5	0.5	0.4	0.5

**RR** [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa /  
loukkaantunutta kuljettajaa omassa ja vastapuolen autossa yhteensä]

Automalli	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajo- onn.	Risteys- onn.	Muu onn.	Kaikki onn.
Volvo S60,V60 2000-09	1562		0.4	0.5	0.4	0.4
Volvo S60,V60 2010-16	1689		0.4		0.4	0.4
Volvo S70&V70 1997-00	1570		0.4	0.5	0.4	0.4
Volvo S70&V70 2000-07	1666	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
Volvo S70&V70 2007-16	1759		0.4	0.4	0.4	0.4
Volvo S80 1998-06	1640		0.3	0.4	0.4	0.4
Volvo S80 2006-16	1670		0.5	0.5	0.5	0.5
Volvo XC60 2008-16	1868		0.5		0.4	0.4
Volvo XC90 2002-14	2122		0.4		0.4	0.4

## Liite 11. Tarkasteltavien automallien yhteenajo-onnettomuuksien määrät nopeusrajoituksittain.

Automalli	SYLLISENÄ					SYYTTÖMÄNÄ				
	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100-120 km/h	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100-120 km/h
Alfa Romeo 156 1997-06	184	99	68	14	3	124	71	46	7	0
Audi 80 1991-96	176	77	73	22	4	82	38	36	7	1
Audi A3 1996-03	348	200	120	22	6	252	144	88	15	5
Audi A3 2003-12	570	327	204	26	13	619	349	196	61	13
Audi A4 1994-01	683	335	262	71	15	507	271	181	44	11
Audi A4 2000-08	974	494	379	77	24	1027	571	362	70	24
Audi A4 2007-16	374	210	133	26	5	691	367	268	41	15
Audi A6 1997-04	597	322	217	45	13	496	267	182	40	7
Audi A6 2004-11	470	253	167	41	9	612	325	218	49	20
Audi Q5 Q7 2005-16	119	63	41	11	4	154	78	55	19	2
BMW 1-sarja 2004-13	178	102	63	12	1	237	126	98	12	1
BMW 3-sarja 1991-98	797	405	280	80	32	484	270	176	29	9
BMW 3-sarja 1998-05	791	433	273	64	21	808	440	290	58	20
BMW 3-sarja 2005-11	445	250	142	38	15	652	376	225	31	20
BMW 5-sarja 1988-95	220	112	74	25	9	128	67	46	12	3
BMW 5-sarja 1996-03	626	334	223	54	15	594	319	199	58	18
BMW 5-sarja 2004-10	522	286	184	36	16	702	398	226	62	16
BMW 5-sarja 2010-16	98	52	38	4	4	211	127	69	10	5
Chrysler Neon 2000-06	283	148	102	21	12	168	92	66	6	4
Chrysler Sebring 2000-06	164	90	55	12	7	118	66	41	8	3
Chrysler Voyager 1995-00	223	116	90	15	2	108	54	42	12	0
Chrysler Voyager 2001-07	366	222	120	20	4	263	139	93	26	5
Citroen Berlingo 1996-09	825	425	303	81	16	533	297	191	37	8
Citroen C3 2001-10	422	231	155	28	8	315	180	113	18	4
Citroen C4 2004-10	371	210	129	24	8	379	201	135	30	13
Citroen C5 2000-08	845	462	313	51	19	634	332	237	54	11
Citroen C5 2009-16	134	75	45	10	4	218	118	82	14	4
Citroen Xantia 1993-01	571	294	213	54	10	225	113	87	20	5
Citroen Xsara 1997-00	457	254	161	33	9	270	146	103	19	2
Citroen Xsara 2000-07	451	210	172	55	14	355	192	129	30	4
Citroen Xsara Picasso 1999-04	361	206	130	19	6	229	125	87	13	4
Fiat Bravo 1995-01	685	362	249	57	17	378	201	143	25	9
Fiat Marea 1996-02	215	108	87	16	4	117	60	41	14	2
Fiat Punto Grande Evo 1993	404	199	167	36	2	193	100	78	13	2
Fiat Punto Grande Evo 1997	1263	686	460	99	18	844	434	334	69	7
Fiat Punto Grande Evo 2005	219	126	71	18	4	182	107	58	13	4
Fiat Stilo 2001-07	504	262	195	36	11	342	177	132	28	5
Ford Fiesta 1995-99	435	225	162	42	6	217	120	79	16	2
Ford Fiesta 2002-08	315	187	99	19	10	296	163	110	16	7
Ford Fiesta 2008-16	230	112	97	16	5	254	128	107	17	2
Ford Focus 1998-04	2154	1124	842	146	42	1391	723	520	119	29
Ford Focus 2004-10	1008	551	359	83	15	1079	589	367	102	21
Ford Focus 2011-16	118	58	47	11	2	156	84	56	13	3
Ford Ka 1996-08	410	229	129	39	13	259	149	88	18	4
Ford Mondeo 1993-96	525	286	179	49	11	312	182	108	19	3
Ford Mondeo 1996-00	916	490	349	52	25	701	391	236	59	15
Ford Mondeo 2000-07	1247	696	448	78	25	1083	553	403	97	30
Ford Mondeo 2007-14	319	149	128	32	10	604	318	211	53	22
Honda Accord 1990-93	196	101	73	17	5	102	49	37	16	0
Honda Accord 1993-97	317	168	114	29	6	175	98	62	14	1
Honda Accord 2003-08	449	258	151	32	8	496	261	176	35	24
Honda CR-V 2001-06	332	201	110	19	2	227	112	87	20	8
Honda CR-V 2006-12	295	171	100	19	5	306	155	105	39	7
Honda Civic 1992-95	284	168	86	24	6	155	98	45	10	2
Honda Civic 1996-01	529	263	204	48	14	303	180	102	19	2

Automalli	SYLLISENÄ					SYYTTÖMÄNÄ				
	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100- 120 km/h	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100-120 km/h
Honda Civic 2002-05	422	233	152	30	7	325	187	105	27	6
Honda Civic 2006-11	356	196	131	23	6	464	252	181	23	8
Hyundai Getz 2002-08	281	162	92	21	6	225	112	96	12	5
Hyundai i30 2007-12	196	120	60	11	5	202	93	84	22	3
Kia Ceed 2007-13	563	306	190	52	15	694	366	259	50	19
Mazda 3-2003-09	386	212	145	22	7	368	219	123	20	6
Mazda 323 1989-94	513	267	191	48	7	232	121	92	15	4
Mazda 323 1994-97	390	206	138	38	8	228	124	83	18	3
Mazda 323 1998-03	276	149	84	35	8	184	97	74	10	3
Mazda 6-2002-08	921	478	367	55	21	979	525	358	80	16
Mazda 6-2007-12	163	92	58	12	1	251	139	91	14	7
Mazda 626 1988-92	276	154	93	24	5	119	58	48	12	1
Mazda 626 1993-97	393	211	137	35	10	221	133	74	14	0
Mazda 626 1998-02	459	266	149	31	13	317	166	122	24	5
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	683	380	262	31	10	529	300	183	33	13
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	195	115	69	7	4	208	124	68	13	3
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	993	499	373	90	31	695	385	231	63	16
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	734	369	296	53	16	736	391	260	70	15
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	543	308	191	32	12	865	444	318	69	34
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	561	281	209	52	19	320	162	117	33	8
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	702	331	277	73	21	621	316	204	71	30
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	705	368	266	59	12	1020	559	359	78	24
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	122	68	42	9	3	452	273	143	30	6
Mitsubishi Carisma 1995-04	309	156	121	24	8	206	111	77	11	7
Mitsubishi Lancer 1987-92	186	102	60	21	3	75	36	31	8	0
Mitsubishi Lancer 1992-00	272	130	97	37	8	184	104	66	11	3
Nissan Almera 1995-00	1069	555	389	101	24	597	332	212	44	9
Nissan Almera 2000-06	1357	736	491	107	23	1008	557	360	72	19
Nissan Micra 1992-98	291	141	113	30	7	168	85	67	12	4
Nissan Micra 1998-02	315	160	113	33	9	177	105	58	13	1
Nissan Micra 2002-10	347	181	133	24	9	281	149	105	22	5
Nissan Primera 1990-96	732	392	272	55	13	340	198	113	24	5
Nissan Primera 1996-01	1108	596	382	107	23	767	416	266	66	19
Nissan Primera 2001-08	1156	628	413	100	15	995	543	353	77	22
Nissan Qashqai 2007-13	493	266	174	43	10	509	291	164	41	13
Opel Astra 1991-98	1586	866	576	120	24	734	377	279	66	12
Opel Astra 1998-04	2135	1168	771	153	43	1227	690	431	73	33
Opel Astra 2004-09	759	425	276	43	15	800	418	289	65	28
Opel Astra 2009-16	173	94	64	14	1	198	113	68	14	3
Opel Corsa 1993-00	502	260	178	54	10	254	134	97	18	5
Opel Corsa 2000-06	210	112	78	15	5	112	65	44	2	1
Opel Corsa 2006-14	142	73	52	11	6	162	101	48	11	2
Opel Insignia 2008-16	97	50	35	7	5	165	80	64	17	4
Opel Vectra 1988-95	811	444	290	62	15	359	199	129	26	5
Opel Vectra 1995-02	1719	903	642	138	36	957	510	355	72	20
Opel Vectra 2002-08	557	278	211	52	16	587	327	204	44	12
Opel Zafira 1999-05	423	247	154	13	9	233	127	84	20	2
Opel Zafira 2005-14	145	82	54	6	3	179	91	58	22	8
Peugeot 206 1998-09	1273	643	491	109	30	861	497	298	51	15
Peugeot 207 2006-12	1025	550	367	82	26	680	356	252	60	12
Peugeot 306 1992-02	834	404	340	73	17	366	174	165	25	2
Peugeot 307 2001-08	1274	707	452	91	24	931	497	336	76	22
Peugeot 308 2008-16	171	87	68	14	2	203	107	68	19	9
Peugeot 405 1987-94	233	117	90	19	7	116	64	42	7	3
Peugeot 406 1995-04	1204	622	467	93	22	664	327	261	59	17
Peugeot 407 2004-10	469	260	180	25	4	457	253	164	35	5
Renault Clio 1990-98	252	150	79	22	1	147	88	51	7	1

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100- 120 km/h	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100-120 km/h
Renault Clio 1998-06	699	368	273	42	16	401	217	156	21	7
Renault Laguna 1994-01	642	351	232	52	7	343	195	116	26	6
Renault Laguna 2000-07	528	288	203	27	10	390	202	155	26	7
Renault Megane 1995-03	1498	797	556	112	33	903	495	337	59	12
Renault Megane 2002-08	998	535	381	65	17	718	392	264	50	12
Renault Megane 2008-16	159	85	65	6	3	163	85	61	10	7
Saab 9-3 1998-03	309	180	96	25	8	192	99	74	18	1
Saab 9-3 2003-12	362	163	157	35	7	362	206	117	35	4
Saab 9-5 1997-10	470	259	161	40	10	353	197	114	31	11
Seat Altea 2004-16	142	72	55	10	5	125	66	52	6	1
Seat Cordoba 1993-02	343	154	134	42	13	216	100	86	26	4
Seat Ibiza 1993-02	207	103	81	21	2	99	50	40	7	2
Seat Leon 1999-05	186	95	73	15	3	155	81	57	16	1
Skoda Fabia 1999-07	406	219	147	31	9	267	145	101	17	4
Skoda Fabia 2007-14	162	97	51	11	3	178	104	57	12	5
Skoda Octavia 1996-04	726	374	264	70	18	475	237	176	45	17
Skoda Octavia 2004-13	1376	675	550	107	44	1805	938	658	156	53
Skoda Suberb 2008-15	182	94	68	15	5	363	191	136	30	6
Toyota Auris 2006-12	385	210	142	25	8	541	295	180	56	10
Toyota Avensis 1997-03	1540	802	580	132	26	1044	540	399	83	22
Toyota Avensis 2003-09	1357	745	494	91	27	1546	853	528	135	30
Toyota Avensis 2009-16	365	174	154	34	3	629	338	205	62	24
Toyota Corolla 1987-91	552	269	213	60	10	199	109	70	19	1
Toyota Corolla 1991-95	1332	648	498	148	38	817	438	297	65	17
Toyota Corolla 1997-02	1244	604	507	106	27	842	445	318	64	15
Toyota Corolla 2002-07	2186	1188	761	193	44	1887	1032	647	162	46
Toyota Corolla 2006-13	335	172	128	27	8	464	265	152	38	9
Toyota Corolla Verso 2002-09	648	348	236	49	15	691	350	258	65	18
Toyota RAV4 2005-12	207	113	76	15	3	221	112	75	26	8
Toyota Verso 2009-16	105	52	39	13	1	153	83	56	11	3
Toyota Yaris 1999-05	1194	635	430	98	31	1036	555	390	75	16
Toyota Yaris 2005-13	572	322	187	49	14	553	296	199	42	16
Volkswagen Golf 1992-97	1365	677	533	123	32	702	381	243	67	11
Volkswagen Golf 1998-04	2181	1132	826	171	52	1642	851	614	140	37
Volkswagen Golf 2003-09	1254	686	442	102	24	1278	664	473	110	31
Volkswagen Golf 2008-12	252	133	102	12	5	323	167	123	21	12
Volkswagen Golf plus 2004-14	254	151	86	10	7	268	158	90	15	5
Volkswagen Jetta 1992-99	839	417	318	85	19	410	194	169	40	7
Volkswagen Jetta 1999-06	781	392	301	72	16	561	284	210	60	7
Volkswagen Jetta 2005-10	309	159	121	19	10	354	182	138	29	5
Volkswagen Passat 1993-96	209	107	76	18	8	118	58	41	16	3
Volkswagen Passat 1996-00	898	449	345	84	20	608	322	207	58	21
Volkswagen Passat 2001-04	815	445	288	62	20	702	328	303	57	14
Volkswagen Passat 2005-10	777	423	286	51	17	818	430	291	73	24
Volkswagen Passat 2010-16	246	118	100	18	10	499	268	174	44	13
Volkswagen Polo 1994-01	1120	585	385	118	32	683	369	257	53	4
Volkswagen Polo 2002-08	715	373	276	54	12	512	278	196	33	5
Volkswagen Polo 2009-14	138	71	54	13	0	163	97	51	10	5
Volkswagen Touran 2003-16	376	207	136	27	6	487	245	181	37	24
Volvo S40&V40 1995-04	1967	1036	713	172	46	1334	713	499	95	27
Volvo S40&V50 2004-12	1101	597	405	74	25	1118	625	365	101	27
Volvo S60,V60 2000-09	792	418	283	67	24	672	356	236	68	12
Volvo S60,V60 2010-16	130	76	42	11	1	191	99	65	17	10
Volvo S70&V70 1997-00	780	428	264	71	17	542	283	196	44	19
Volvo S70&V70 2000-07	1690	924	596	143	27	1441	778	488	145	30
Volvo S70&V70 2007-16	538	296	191	39	12	794	457	249	71	17
Volvo S80 1998-06	520	287	186	35	12	373	221	114	31	7

Automalli	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100- 120 km/h	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100-120 km/h
Volvo S80 2006-16	181	105	59	13	4	239	140	75	18	6
Volvo XC60 2008-16	167	90	58	17	2	206	113	70	17	6
Volvo XC90 2002-14	195	97	84	12	2	99	49	37	10	3

**Liite 12.** Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $I_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Onnettomuustyyppikohtaiset arvot on laskettu, jos onnettomuuksia on ollut enemmän kuin 20.

**Mustalla korostetut arvot** ovat 95 % luottamustasolla tilastollisesti merkitseviä (testimenetelmä Liite 46).

Harmaalla esitetyt arvot eivät ole tilastollisesti merkitseviä satunnaisvaihtelun mahdollisen vaikutuksen vuoksi.

### Suoja automallin omalle kuljettajalle $I_{tod} / I_{od}$

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteysonn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380	1.05		1.42	
Audi 80 1991-96	1285	1.32		1.31	1.07
Audi A3 1996-03	1255	1.18		1.04	1.32
Audi A3 2003-12	1396	<b>0.85</b>		<b>0.61</b>	1.37
Audi A4 1994-01	1382	<b>1.05</b>	0.97	1.01	<b>0.90</b>
Audi A4 2000-08	1555	<b>1.06</b>	1.59	<b>0.88</b>	1.22
Audi A4 2007-16	1616	<b>0.99</b>		<b>0.71</b>	1.82
Audi A6 1997-04	1675	<b>0.98</b>		1.02	<b>0.87</b>
Audi A6 2004-11	1761	<b>0.71</b>		<b>0.49</b>	1.32
Audi Q5 Q7 2005-16	2047	<b>0.90</b>			
BMW 1-sarja 2004-13	1372	<b>0.86</b>		<b>0.68</b>	2.05
BMW 3-sarja 1991-98	1306	<b>1.11</b>	<b>0.60</b>	1.45	<b>0.74</b>
BMW 3-sarja 1998-05	1479	<b>0.99</b>	1.38	<b>0.95</b>	<b>0.93</b>
BMW 3-sarja 2005-11	1559	<b>0.94</b>		<b>0.70</b>	1.45
BMW 5-sarja 1988-95	1528	<b>0.99</b>			<b>0.64</b>
BMW 5-sarja 1996-03	1637	<b>0.98</b>		1.22	<b>0.72</b>
BMW 5-sarja 2004-10	1698	<b>0.79</b>		<b>0.82</b>	<b>0.83</b>
BMW 5-sarja 2010-16	1794	<b>0.89</b>			
Chrysler Neon 2000-06	1314	1.13		1.02	0.99
Chrysler Sebring 2000-06	1564	<b>0.90</b>		1.02	
Chrysler Voyager 1995-00	1857	<b>0.77</b>			0.85
Chrysler Voyager 2001-07	2006	<b>0.81</b>		0.93	1.23
Citroen Berlingo 1996-09	1157	<b>1.13</b>	0.92	1.09	<b>1.00</b>
Citroen C3 2001-10	1095	<b>1.02</b>		0.97	1.10
Citroen C4 2004-10	1326	<b>0.83</b>		<b>0.72</b>	1.02
Citroen C5 2000-08	1474	<b>0.91</b>		<b>0.82</b>	<b>0.84</b>
Citroen C5 2009-16	1694	<b>0.63</b>			
Citroen Xantia 1993-01	1354	<b>0.91</b>		1.05	<b>0.68</b>
Citroen Xsara 1997-00	1199	<b>1.02</b>		1.02	<b>0.88</b>
Citroen Xsara 2000-07	1250	<b>0.96</b>		<b>0.89</b>	1.04
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341	<b>1.00</b>		0.87	0.92
Fiat Bravo 1995-01	1117	<b>0.94</b>	<b>0.69</b>	1.07	<b>0.70</b>
Fiat Marea 1996-02	1277	<b>0.98</b>		1.05	<b>0.61</b>
Fiat Punto Grande Evo 1993	942	<b>1.10</b>		1.71	<b>0.73</b>
Fiat Punto Grande Evo 1997	949	<b>1.15</b>	<b>0.74</b>	1.21	<b>0.91</b>
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120	<b>0.98</b>		<b>0.72</b>	
Fiat Stilo 2001-07	1294	<b>0.82</b>		<b>0.68</b>	<b>0.83</b>
Ford Fiesta 1995-99	1022	1.23	0.92	1.14	1.12
Ford Fiesta 2002-08	1110	<b>0.92</b>		<b>0.76</b>	0.96
Ford Fiesta 2008-16	1089	<b>0.90</b>		<b>0.67</b>	1.46
Ford Focus 1998-04	1236	<b>1.02</b>	1.13	<b>0.92</b>	<b>0.91</b>
Ford Focus 2004-10	1302	<b>1.02</b>	1.04	<b>0.81</b>	1.18
Ford Focus 2011-16	1354	1.05		<b>0.71</b>	2.11
Ford Ka 1996-08	995	1.19		0.98	1.26
Ford Mondeo 1993-96	1340	<b>0.88</b>		1.33	<b>0.66</b>
Ford Mondeo 1996-00	1353	<b>0.92</b>		<b>0.88</b>	<b>0.89</b>
Ford Mondeo 2000-07	1440	<b>0.89</b>	0.97	<b>0.77</b>	<b>0.87</b>

Suoja automallin omalle kuljettajalle  $I_{tod} / I_{od}$ 

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteysonn.
Ford Mondeo 2007-14	1550	<b>1.01</b>		<b>0.90</b>	1.25
Honda Accord 1990-93	1254	<b>0.99</b>		1.28	0.84
Honda Accord 1993-97	1323	1.13		1.05	1.22
Honda Accord 2003-08	1531	<b>0.95</b>		<b>0.63</b>	1.41
Honda CR-V 2001-06	1583	<b>0.87</b>		<b>0.86</b>	0.97
Honda CR-V 2006-12	1641	<b>0.99</b>		<b>0.58</b>	1.51
Honda Civic 1992-95	995	1.17		1.62	<b>0.75</b>
Honda Civic 1996-01	1121	<b>1.04</b>		<b>0.80</b>	1.02
Honda Civic 2002-05	1192	<b>1.07</b>		0.99	1.10
Honda Civic 2006-11	1305	<b>1.08</b>		1.02	1.15
Hyundai Getz 2002-08	1078	1.14		1.09	<b>0.91</b>
Hyundai i30 2007-12	1340	<b>1.01</b>		0.93	
Kia Ceed 2007-13	1349	<b>0.96</b>		<b>0.82</b>	<b>0.95</b>
Mazda 3-2003-09	1292	<b>1.02</b>		<b>0.81</b>	1.08
Mazda 323 1989-94	1018	<b>0.93</b>	<b>0.63</b>	0.97	<b>0.68</b>
Mazda 323 1994-97	1142	<b>0.99</b>		0.95	<b>0.83</b>
Mazda 323 1998-03	1159	1.15		1.21	1.01
Mazda 6-2002-08	1416	<b>0.90</b>	1.11	<b>0.76</b>	1.13
Mazda 6-2007-12	1448	<b>0.94</b>		0.81	1.10
Mazda 626 1988-92	1167	<b>0.89</b>		1.40	<b>0.48</b>
Mazda 626 1993-97	1225	<b>1.05</b>		1.61	<b>0.69</b>
Mazda 626 1998-02	1286	<b>0.96</b>		<b>0.91</b>	<b>0.77</b>
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154	<b>0.96</b>	1.32	<b>0.92</b>	<b>0.83</b>
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271	<b>0.71</b>		<b>0.47</b>	1.32
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422	<b>1.12</b>	1.01	1.52	<b>0.75</b>
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544	<b>1.07</b>	<b>0.74</b>	1.05	<b>1.06</b>
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826	<b>0.90</b>	1.13	<b>0.82</b>	1.03
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444	<b>0.97</b>		1.25	<b>0.59</b>
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593	<b>1.22</b>	<b>0.69</b>	<b>1.79</b>	<b>0.84</b>
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736	<b>0.86</b>	1.07	<b>0.75</b>	<b>0.94</b>
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797	<b>0.93</b>		1.23	0.99
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216	1.15		1.18	<b>0.76</b>
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028	0.98		1.64	
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101	1.15		1.62	<b>0.80</b>
Nissan Almera 1995-00	1172	<b>1.25</b>	<b>0.56</b>	1.52	<b>0.99</b>
Nissan Almera 2000-06	1256	<b>0.95</b>	<b>0.75</b>	<b>0.93</b>	<b>0.80</b>
Nissan Micra 1992-98	861	1.24		1.33	<b>0.91</b>
Nissan Micra 1998-02	925	1.26		0.89	1.09
Nissan Micra 2002-10	1067	<b>0.87</b>		<b>0.76</b>	<b>0.67</b>
Nissan Primera 1990-96	1198	<b>0.99</b>	<b>0.57</b>	1.43	<b>0.65</b>
Nissan Primera 1996-01	1320	<b>0.98</b>	<b>0.83</b>	1.06	<b>0.84</b>
Nissan Primera 2001-08	1397	<b>0.91</b>	1.34	<b>0.89</b>	<b>0.75</b>
Nissan Qashqai 2007-13	1466	<b>1.02</b>		<b>0.87</b>	1.38
Opel Astra 1991-98	1116	<b>1.13</b>	<b>0.59</b>	1.49	<b>0.72</b>
Opel Astra 1998-04	1208	<b>1.03</b>	1.26	<b>0.93</b>	<b>0.91</b>
Opel Astra 2004-09	1310	<b>1.03</b>	1.07	<b>0.73</b>	1.53
Opel Astra 2009-16	1489	1.06		<b>0.71</b>	
Opel Corsa 1993-00	966	1.30		1.55	<b>0.92</b>
Opel Corsa 2000-06	1029	1.32		1.60	<b>0.73</b>
Opel Corsa 2006-14	1202	<b>1.03</b>		<b>0.82</b>	
Opel Insignia 2008-16	1686	<b>0.90</b>		0.80	
Opel Vectra 1988-95	1167	<b>1.06</b>		1.04	<b>0.85</b>
Opel Vectra 1995-02	1357	<b>1.07</b>	1.73	<b>0.96</b>	<b>0.86</b>
Opel Vectra 2002-08	1480	<b>0.90</b>		<b>0.83</b>	<b>0.86</b>
Opel Zafira 1999-05	1428	1.24		1.36	1.03



Suoja automallin omalle kuljettajalle  $I_{tod} / I_{od}$ 

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteysonn.
Opel Zafira 2005-14	1599	<b>0.81</b>		<b>0.68</b>	
Peugeot 206 1998-09	1048	<b>1.15</b>	1.29	<b>1.06</b>	<b>1.11</b>
Peugeot 207 2006-12	1217	<b>1.08</b>	1.97	<b>1.00</b>	<b>1.04</b>
Peugeot 306 1992-02	1165	<b>0.94</b>		<b>0.80</b>	<b>0.90</b>
Peugeot 307 2001-08	1351	<b>1.03</b>	1.15	<b>0.96</b>	<b>0.97</b>
Peugeot 308 2008-16	1424	<b>0.66</b>		<b>0.67</b>	
Peugeot 405 1987-94	1206	<b>0.84</b>		1.18	
Peugeot 406 1995-04	1427	<b>0.99</b>	<b>0.84</b>	<b>0.99</b>	<b>0.96</b>
Peugeot 407 2004-10	1544	<b>0.76</b>		<b>0.58</b>	<b>0.81</b>
Renault Clio 1990-98	934	1.13		1.18	<b>0.79</b>
Renault Clio 1998-06	1021	1.23		1.17	1.11
Renault Laguna 1994-01	1375	<b>1.08</b>		1.17	<b>0.78</b>
Renault Laguna 2000-07	1388	<b>1.06</b>		1.06	<b>0.92</b>
Renault Megane 1995-03	1215	<b>1.05</b>	1.36	<b>0.90</b>	<b>0.85</b>
Renault Megane 2002-08	1366	<b>1.10</b>		<b>1.03</b>	<b>1.06</b>
Renault Megane 2008-16	1402	<b>0.77</b>		<b>0.74</b>	
Saab 9-3 1998-03	1452	<b>0.73</b>		1.11	<b>0.60</b>
Saab 9-3 2003-12	1547	<b>0.79</b>		<b>0.72</b>	1.33
Saab 9-5 1997-10	1654	<b>1.07</b>		1.43	<b>0.88</b>
Seat Altea 2004-16	1506	1.07		0.91	
Seat Cordoba 1993-02	1201	1.25		1.74	<b>0.92</b>
Seat Ibiza 1993-02	1111	1.08		1.13	<b>0.66</b>
Seat Leon 1999-05	1358	1.15		0.99	1.41
Skoda Fabia 1999-07	1176	<b>1.13</b>		1.03	1.11
Skoda Fabia 2007-14	1156	1.17		0.97	1.28
Skoda Octavia 1996-04	1322	<b>1.17</b>		1.12	<b>1.02</b>
Skoda Octavia 2004-13	1392	<b>1.00</b>	1.41	<b>0.83</b>	<b>1.05</b>
Skoda Suberb 2008-15	1573	<b>0.86</b>		<b>0.56</b>	1.53
Toyota Auris 2006-12	1347	<b>1.05</b>	1.22	<b>0.81</b>	1.17
Toyota Avensis 1997-03	1307	<b>1.19</b>	<b>0.94</b>	1.18	<b>1.01</b>
Toyota Avensis 2003-09	1423	<b>1.07</b>	<b>0.90</b>	<b>0.81</b>	<b>1.12</b>
Toyota Avensis 2009-16	1524	<b>1.02</b>		<b>0.87</b>	1.46
Toyota Corolla 1987-91	989	<b>0.93</b>	<b>0.42</b>	1.23	<b>0.61</b>
Toyota Corolla 1991-95	1079	<b>1.04</b>	<b>0.60</b>	1.26	<b>0.75</b>
Toyota Corolla 1997-02	1161	<b>0.99</b>	1.34	<b>0.92</b>	<b>0.74</b>
Toyota Corolla 2002-07	1237	<b>1.02</b>	<b>0.97</b>	<b>0.87</b>	<b>0.93</b>
Toyota Corolla 2006-13	1331	<b>0.99</b>		<b>0.76</b>	0.95
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450	<b>0.73</b>	1.18	<b>0.52</b>	<b>0.97</b>
Toyota RAV4 2005-12	1621	<b>0.95</b>		0.87	1.03
Toyota Verso 2009-16	1462	<b>0.78</b>			
Toyota Yaris 1999-05	1012	<b>0.98</b>	<b>0.78</b>	<b>0.87</b>	<b>1.08</b>
Toyota Yaris 2005-13	1109	<b>1.09</b>	1.08	<b>0.91</b>	1.14
Volkswagen Golf 1992-97	1142	<b>1.19</b>	<b>0.54</b>	1.52	<b>0.84</b>
Volkswagen Golf 1998-04	1330	<b>1.02</b>	<b>0.81</b>	<b>1.04</b>	<b>0.87</b>
Volkswagen Golf 2003-09	1354	<b>0.91</b>	1.74	<b>0.69</b>	1.21
Volkswagen Golf 2008-12	1370	<b>0.96</b>		<b>0.61</b>	1.50
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427	<b>0.81</b>		0.88	0.94
Volkswagen Jetta 1992-99	1173	<b>1.06</b>	<b>0.47</b>	1.04	<b>0.82</b>
Volkswagen Jetta 1999-06	1307	<b>1.20</b>		1.25	1.11
Volkswagen Jetta 2005-10	1398	1.20		1.10	1.34
Volkswagen Passat 1993-96	1335	1.18		1.40	<b>0.79</b>
Volkswagen Passat 1996-00	1435	<b>1.02</b>	<b>0.81</b>	1.18	<b>0.69</b>
Volkswagen Passat 2001-04	1528	<b>0.91</b>	1.48	<b>0.76</b>	<b>0.82</b>
Volkswagen Passat 2005-10	1558	<b>0.88</b>		<b>0.77</b>	<b>1.02</b>
Volkswagen Passat 2010-16	1558	<b>0.81</b>		<b>0.63</b>	1.26

Suoja automallin omalle kuljettajalle  $I_{tod}$  /  $I_{od}$ 

<b>Automalli</b>	<b>Massa ka [kg]</b>	<b>Yht.</b>	<b>Kohtaamis- onn.</b>	<b>Peräänajot</b>	<b>Risteysonn.</b>
Volkswagen Polo 1994-01	1086	<b>1.11</b>	<b>0.50</b>	1.24	<b>0.82</b>
Volkswagen Polo 2002-08	1122	<b>1.20</b>		<b>1.04</b>	1.11
Volkswagen Polo 2009-14	1103	1.04		0.85	
Volkswagen Touran 2003-16	1588	<b>0.81</b>		<b>0.63</b>	0.95
Volvo S40&V40 1995-04	1364	<b>1.08</b>	1.02	<b>0.96</b>	<b>0.94</b>
Volvo S40&V50 2004-12	1433	<b>0.96</b>	1.21	<b>0.93</b>	1.12
Volvo S60,V60 2000-09	1562	<b>0.92</b>		1.01	<b>1.03</b>
Volvo S60,V60 2010-16	1689	<b>0.76</b>			
Volvo S70&V70 1997-00	1570	<b>1.02</b>	<b>0.88</b>	1.05	<b>0.88</b>
Volvo S70&V70 2000-07	1666	<b>1.10</b>	<b>0.72</b>	1.22	<b>1.08</b>
Volvo S70&V70 2007-16	1759	<b>0.95</b>		<b>0.87</b>	1.48
Volvo S80 1998-06	1640	<b>0.94</b>	1.03	1.13	<b>0.78</b>
Volvo S80 2006-16	1670	<b>1.03</b>		0.83	1.33
Volvo XC60 2008-16	1868	<b>0.75</b>		<b>0.68</b>	
Volvo XC90 2002-14	2122	<b>0.75</b>		1.20	

**Liite 13.** Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $J_{\text{tod}}$ ) ja odotusarvon ( $J_{\text{od}}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Onnettomuustyyppikohtaiset arvot on laskettu, jos yhteenajoja on ollut enemmän kuin 20.

**Mustalla korostetut arvot** ovat 95 % luottamustasolla tilastollisesti merkitseviä (testimenetelmä Liite 46).

Harmaalla esitetyt arvot eivät ole tilastollisesti merkitseviä satunnaisvaihtelun mahdollisen vaikutuksen vuoksi.

### Aggressiivisuus $J_{\text{tod}} / J_{\text{od}}$ [tarkasteltavan automallin vastapuoli]

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380	0.92		0.79	1.03
Audi 80 1991-96	1285	1.23		1.21	1.27
Audi A3 1996-03	1255	0.95		0.85	0.99
Audi A3 2003-12	1396	0.94		<b>0.62</b>	1.32
Audi A4 1994-01	1382	1.07	1.27	1.02	0.81
Audi A4 2000-08	1555	1.03		<b>0.71</b>	1.27
Audi A4 2007-16	1616	1.06		<b>0.65</b>	<b>1.74</b>
Audi A6 1997-04	1675	1.18		0.96	1.22
Audi A6 2004-11	1761	1.00	1.35	<b>0.67</b>	1.38
Audi Q5 Q7 2005-16	2047	0.84			
BMW 1-sarja 2004-13	1372	1.09		0.85	
BMW 3-sarja 1991-98	1306	1.18	<b>0.48</b>	1.21	1.01
BMW 3-sarja 1998-05	1479	1.09	1.58	0.81	0.97
BMW 3-sarja 2005-11	1559	<b>0.85</b>		<b>0.57</b>	1.17
BMW 5-sarja 1988-95	1528	1.05		1.45	0.69
BMW 5-sarja 1996-03	1637	1.06		0.94	1.05
BMW 5-sarja 2004-10	1698	0.92		<b>0.74</b>	1.08
BMW 5-sarja 2010-16	1794	1.20		0.85	
Chrysler Neon 2000-06	1314	1.02		1.57	<b>0.60</b>
Chrysler Sebring 2000-06	1564	0.78			
Chrysler Voyager 1995-00	1857	0.80			0.90
Chrysler Voyager 2001-07	2006	0.93		0.73	<b>2.01</b>
Citroen Berlingo 1996-09	1157	1.00	0.84	0.94	1.00
Citroen C3 2001-10	1095	1.02		0.95	0.94
Citroen C4 2004-10	1326	0.93	1.96	0.71	0.80
Citroen C5 2000-08	1474	0.94		0.77	1.20
Citroen C5 2009-16	1694	0.92		0.61	
Citroen Xantia 1993-01	1354	<b>0.75</b>		1.09	<b>0.63</b>
Citroen Xsara 1997-00	1199	0.98		1.20	<b>0.66</b>
Citroen Xsara 2000-07	1250	1.10		0.80	<b>1.48</b>
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341	0.90		0.88	0.96
Fiat Bravo 1995-01	1117	<b>0.85</b>	0.68	1.17	<b>0.59</b>
Fiat Marea 1996-02	1277	0.95		1.39	0.78
Fiat Punto Grande Evo 1993	942	1.02		<b>2.21</b>	<b>0.51</b>
Fiat Punto Grande Evo 1997	949	<b>0.93</b>	<b>0.64</b>	1.03	<b>0.77</b>
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120	0.83			0.80
Fiat Stilo 2001-07	1294	1.02		<b>0.66</b>	1.34
Ford Fiesta 1995-99	1022	1.00	0.86	1.20	0.78
Ford Fiesta 2002-08	1110	0.87		<b>0.62</b>	1.01
Ford Fiesta 2008-16	1089	0.96		1.08	1.13
Ford Focus 1998-04	1236	1.04	1.08	0.91	0.94
Ford Focus 2004-10	1302	<b>0.94</b>		<b>0.66</b>	1.12
Ford Focus 2011-16	1354	0.90			1.81
Ford Ka 1996-08	995	1.31		1.36	1.19
Ford Mondeo 1993-96	1340	0.90		1.43	<b>0.67</b>
Ford Mondeo 1996-00	1353	0.94	1.30	0.76	0.98
Ford Mondeo 2000-07	1440	<b>0.95</b>	1.14	0.90	0.88

Aggressiivisuus  $J_{tod} / J_{od}$  [tarkasteltavan automallin vastapuoli]

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Ford Mondeo 2007-14	1550	1.13		<b>0.68</b>	1.36
Honda Accord 1990-93	1254	1.17		<b>2.12</b>	1.01
Honda Accord 1993-97	1323	1.12		1.29	1.09
Honda Accord 2003-08	1531	<b>0.85</b>		<b>0.61</b>	0.86
Honda CR-V 2001-06	1583	1.07		1.18	1.36
Honda CR-V 2006-12	1641	1.06		0.68	1.35
Honda Civic 1992-95	995	1.26		<b>2.08</b>	0.78
Honda Civic 1996-01	1121	1.07		1.06	0.91
Honda Civic 2002-05	1192	0.99		0.83	1.01
Honda Civic 2006-11	1305	0.86		<b>0.67</b>	1.02
Hyundai Getz 2002-08	1078	1.08		0.88	1.17
Hyundai i30 2007-12	1340	0.85		0.70	
Kia Ceed 2007-13	1349	1.14		0.94	0.95
Mazda 3-2003-09	1292	0.98		0.71	1.07
Mazda 323 1989-94	1018	0.89	<b>0.52</b>	1.33	<b>0.60</b>
Mazda 323 1994-97	1142	1.01		1.26	0.81
Mazda 323 1998-03	1159	1.03		0.89	0.89
Mazda 6-2002-08	1416	<b>0.89</b>	1.12	<b>0.51</b>	1.19
Mazda 6-2007-12	1448	0.87		<b>0.53</b>	0.89
Mazda 626 1988-92	1167	1.00		1.48	0.91
Mazda 626 1993-97	1225	<b>0.69</b>		1.15	0.63
Mazda 626 1998-02	1286	1.19		1.18	1.00
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154	<b>1.64</b>	1.58	<b>1.51</b>	<b>1.68</b>
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271	0.95		0.91	
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422	1.10	0.72	<b>1.40</b>	0.79
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544	0.96		<b>0.71</b>	1.06
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826	<b>1.43</b>	1.72	0.98	<b>1.98</b>
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444	0.93		1.10	0.74
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593	1.03	<b>0.51</b>	1.26	0.83
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736	1.00	0.98	<b>0.65</b>	1.13
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797	1.09		<b>0.58</b>	1.20
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216	0.99		1.01	1.04
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028	0.80		1.53	
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101	0.96		1.54	<b>0.53</b>
Nissan Almera 1995-00	1172	0.99	<b>0.67</b>	<b>1.36</b>	<b>0.62</b>
Nissan Almera 2000-06	1256	1.03	0.87	0.91	0.90
Nissan Micra 1992-98	861	1.20		<b>1.82</b>	0.71
Nissan Micra 1998-02	925	0.84		0.89	0.67
Nissan Micra 2002-10	1067	<b>0.75</b>		<b>0.56</b>	0.68
Nissan Primera 1990-96	1198	<b>0.89</b>	<b>0.48</b>	<b>1.43</b>	<b>0.60</b>
Nissan Primera 1996-01	1320	0.98	0.88	1.08	0.85
Nissan Primera 2001-08	1397	<b>0.89</b>	0.77	<b>0.78</b>	0.85
Nissan Qashqai 2007-13	1466	0.94		0.87	0.98
Opel Astra 1991-98	1116	1.04	<b>0.72</b>	<b>1.49</b>	<b>0.66</b>
Opel Astra 1998-04	1208	<b>0.99</b>	1.26	1.10	<b>0.77</b>
Opel Astra 2004-09	1310	<b>0.90</b>	1.17	<b>0.74</b>	1.15
Opel Astra 2009-16	1489	1.00		0.76	
Opel Corsa 1993-00	966	<b>0.87</b>		0.99	0.79
Opel Corsa 2000-06	1029	0.98		0.90	0.83
Opel Corsa 2006-14	1202	0.97		0.94	
Opel Insignia 2008-16	1686	1.04			
Opel Vectra 1988-95	1167	0.95	0.70	<b>1.48</b>	<b>0.65</b>
Opel Vectra 1995-02	1357	1.06	1.54	1.07	0.85
Opel Vectra 2002-08	1480	<b>0.90</b>		<b>0.74</b>	0.87
Opel Zafira 1999-05	1428	1.29		1.33	1.13

Aggressiivisuus  $J_{\text{tod}} / J_{\text{od}}$  [tarkasteltavan automallin vastapuoli]

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Opel Zafira 2005-14	1599	0.90		0.66	1.22
Peugeot 206 1998-09	1048	<b>0.95</b>	0.87	1.17	<b>0.74</b>
Peugeot 207 2006-12	1217	<b>0.92</b>	1.44	1.06	0.76
Peugeot 306 1992-02	1165	<b>0.87</b>		0.96	0.77
Peugeot 307 2001-08	1351	0.97	0.94	0.96	0.84
Peugeot 308 2008-16	1424	1.02		0.67	1.13
Peugeot 405 1987-94	1206	0.87		1.00	0.86
Peugeot 406 1995-04	1427	<b>0.93</b>	1.04	0.95	0.79
Peugeot 407 2004-10	1544	<b>0.87</b>		<b>0.68</b>	0.91
Renault Clio 1990-98	934	<b>0.68</b>		1.12	
Renault Clio 1998-06	1021	1.03	1.23	0.86	1.32
Renault Laguna 1994-01	1375	0.97		1.32	0.79
Renault Laguna 2000-07	1388	0.96		0.81	0.96
Renault Megane 1995-03	1215	<b>0.96</b>	1.22	0.95	<b>0.70</b>
Renault Megane 2002-08	1366	1.03		0.94	1.06
Renault Megane 2008-16	1402	1.22		0.96	
Saab 9-3 1998-03	1452	<b>0.82</b>		0.94	0.64
Saab 9-3 2003-12	1547	<b>0.85</b>		0.76	1.33
Saab 9-5 1997-10	1654	<b>0.83</b>		0.77	0.84
Seat Altea 2004-16	1506	0.82			
Seat Cordoba 1993-02	1201	1.05		1.32	0.80
Seat Ibiza 1993-02	1111	<b>0.68</b>			0.66
Seat Leon 1999-05	1358	1.05		0.64	<b>1.83</b>
Skoda Fabia 1999-07	1176	1.17		1.29	1.01
Skoda Fabia 2007-14	1156	1.02		0.87	1.30
Skoda Octavia 1996-04	1322	1.05		1.09	0.86
Skoda Octavia 2004-13	1392	1.02	1.17	<b>0.68</b>	1.08
Skoda Suberb 2008-15	1573	1.03		<b>0.58</b>	1.26
Toyota Auris 2006-12	1347	1.02		0.73	1.05
Toyota Avensis 1997-03	1307	0.98	0.77	1.04	<b>0.77</b>
Toyota Avensis 2003-09	1423	1.09	1.00	<b>0.73</b>	1.10
Toyota Avensis 2009-16	1524	1.14	1.39	0.76	1.34
Toyota Corolla 1987-91	989	0.92		<b>1.56</b>	<b>0.67</b>
Toyota Corolla 1991-95	1079	<b>0.95</b>	<b>0.48</b>	<b>1.27</b>	<b>0.64</b>
Toyota Corolla 1997-02	1161	0.97	1.00	1.01	<b>0.68</b>
Toyota Corolla 2002-07	1237	1.03	1.29	<b>0.83</b>	0.95
Toyota Corolla 2006-13	1331	1.10		0.82	1.12
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450	<b>0.87</b>	1.17	<b>0.70</b>	0.91
Toyota RAV4 2005-12	1621	1.24		1.23	1.38
Toyota Verso 2009-16	1462	1.44		1.28	
Toyota Yaris 1999-05	1012	<b>0.89</b>	<b>0.64</b>	0.94	0.84
Toyota Yaris 2005-13	1109	1.07		0.98	1.13
Volkswagen Golf 1992-97	1142	1.15	<b>0.70</b>	<b>1.64</b>	<b>0.73</b>
Volkswagen Golf 1998-04	1330	1.05	1.07	0.89	1.04
Volkswagen Golf 2003-09	1354	0.99	1.45	<b>0.76</b>	1.03
Volkswagen Golf 2008-12	1370	0.98		<b>0.67</b>	1.33
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427	1.15		0.92	1.12
Volkswagen Jetta 1992-99	1173	0.99	<b>0.43</b>	1.28	<b>0.73</b>
Volkswagen Jetta 1999-06	1307	1.02		0.95	0.97
Volkswagen Jetta 2005-10	1398	1.11		0.81	1.14
Volkswagen Passat 1993-96	1335	1.03		1.03	0.98
Volkswagen Passat 1996-00	1435	0.99	0.88	1.07	0.89
Volkswagen Passat 2001-04	1528	<b>0.91</b>		<b>0.76</b>	0.90
Volkswagen Passat 2005-10	1558	0.98		0.83	1.06
Volkswagen Passat 2010-16	1558	1.03		<b>0.61</b>	1.38

### Aggressiivisuus $J_{tod} / J_{od}$ [tarkasteltavan automallin vastapuoli]

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Volkswagen Polo 1994-01	1086	1.02	0.76	<b>1.39</b>	<b>0.66</b>
Volkswagen Polo 2002-08	1122	0.97		0.94	0.71
Volkswagen Polo 2009-14	1103	0.76		<b>0.54</b>	
Volkswagen Touran 2003-16	1588	0.92		<b>0.51</b>	1.21
Volvo S40&V40 1995-04	1364	1.10	0.91	1.11	0.98
Volvo S40&V50 2004-12	1433	1.11	1.27	0.93	1.18
Volvo S60,V60 2000-09	1562	1.05	0.85	1.16	0.83
Volvo S60,V60 2010-16	1689	1.16		0.87	
Volvo S70&V70 1997-00	1570	1.15	1.00	<b>1.51</b>	0.83
Volvo S70&V70 2000-07	1666	1.05	<b>0.62</b>	<b>1.22</b>	0.86
Volvo S70&V70 2007-16	1759	1.17		0.88	<b>1.43</b>
Volvo S80 1998-06	1640	1.16		<b>1.95</b>	0.78
Volvo S80 2006-16	1670	1.07		0.70	1.11
Volvo XC60 2008-16	1868	0.91			1.63
Volvo XC90 2002-14	2122	1.10		1.50	<b>2.49</b>

**Liite 14.** Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien yhteenlasketun todellisen määrän ( $I_{tod} + J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od} + J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Onnettomuustyyppikohtaiset arvot on laskettu, jos onnettomuuksia on ollut enemmän kuin 20.

**Mustalla korostetut arvot** ovat 95 % luottamustasolla tilastollisesti merkitseviä (testimenetelmä Liite 46).

Harmaalla esitetyt arvot eivät ole tilastollisesti merkitseviä satunnaisvaihtelun mahdollisen vaikutuksen vuoksi.

### Kokonaisvammauttavuus $I_{tod} + J_{tod} / I_{od} + J_{od}$ [tarkasteltava automalli ja sen vastapuoli]

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Alfa Romeo 156 1997-06	1380	0.99		1.08	0.95
Audi 80 1991-96	1285	1.29		1.29	1.18
Audi A3 1996-03	1255	1.07		0.96	1.15
Audi A3 2003-12	1396	<b>0.88</b>		<b>0.62</b>	1.34
Audi A4 1994-01	1382	<b>1.07</b>	1.12	1.05	<b>0.86</b>
Audi A4 2000-08	1555	<b>1.05</b>	1.37	<b>0.80</b>	1.26
Audi A4 2007-16	1616	<b>1.01</b>		<b>0.69</b>	<b>1.79</b>
Audi A6 1997-04	1675	<b>1.10</b>	1.55	1.01	1.07
Audi A6 2004-11	1761	<b>0.87</b>	1.23	<b>0.61</b>	1.36
Audi Q5 Q7 2005-16	2047	<b>0.88</b>		<b>0.67</b>	
BMW 1-sarja 2004-13	1372	<b>0.96</b>		<b>0.77</b>	1.50
BMW 3-sarja 1991-98	1306	1.16	<b>0.54</b>	1.35	<b>0.89</b>
BMW 3-sarja 1998-05	1479	<b>1.04</b>	1.48	<b>0.90</b>	<b>0.96</b>
BMW 3-sarja 2005-11	1559	<b>0.89</b>	1.52	<b>0.65</b>	1.31
BMW 5-sarja 1988-95	1528	1.04		1.41	<b>0.67</b>
BMW 5-sarja 1996-03	1637	<b>1.03</b>	0.88	1.09	<b>0.91</b>
BMW 5-sarja 2004-10	1698	<b>0.87</b>		<b>0.80</b>	0.98
BMW 5-sarja 2010-16	1794	1.05		<b>0.78</b>	
Chrysler Neon 2000-06	1314	1.08		1.32	<b>0.79</b>
Chrysler Sebring 2000-06	1564	<b>0.84</b>		0.81	0.78
Chrysler Voyager 1995-00	1857	<b>0.78</b>			0.87
Chrysler Voyager 2001-07	2006	<b>0.88</b>		<b>0.84</b>	1.60
Citroen Berlingo 1996-09	1157	<b>1.06</b>	<b>0.88</b>	1.02	1.00
Citroen C3 2001-10	1095	<b>1.01</b>		0.95	1.01
Citroen C4 2004-10	1326	<b>0.88</b>	1.59	<b>0.72</b>	0.91
Citroen C5 2000-08	1474	<b>0.93</b>	0.88	<b>0.81</b>	1.04
Citroen C5 2009-16	1694	<b>0.78</b>		<b>0.58</b>	
Citroen Xantia 1993-01	1354	<b>0.83</b>		1.11	<b>0.66</b>
Citroen Xsara 1997-00	1199	<b>1.00</b>	1.27	1.13	<b>0.77</b>
Citroen Xsara 2000-07	1250	<b>1.03</b>	<b>0.71</b>	<b>0.86</b>	1.28
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341	<b>0.95</b>		0.89	0.94
Fiat Bravo 1995-01	1117	<b>0.90</b>	<b>0.68</b>	1.14	<b>0.64</b>
Fiat Marea 1996-02	1277	<b>0.97</b>		1.24	<b>0.69</b>
Fiat Punto Grande Evo 1993	942	<b>1.06</b>		<b>1.96</b>	<b>0.62</b>
Fiat Punto Grande Evo 1997	949	<b>1.04</b>	<b>0.69</b>	1.12	<b>0.84</b>
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120	<b>0.90</b>		<b>0.67</b>	<b>0.76</b>
Fiat Stilo 2001-07	1294	<b>0.93</b>	1.00	<b>0.68</b>	1.11
Ford Fiesta 1995-99	1022	1.11	<b>0.89</b>	1.17	0.95
Ford Fiesta 2002-08	1110	<b>0.89</b>		<b>0.69</b>	0.99
Ford Fiesta 2008-16	1089	<b>0.92</b>		<b>0.85</b>	1.29
Ford Focus 1998-04	1236	<b>1.03</b>	1.10	<b>0.92</b>	<b>0.92</b>
Ford Focus 2004-10	1302	<b>0.98</b>	<b>0.84</b>	<b>0.74</b>	1.15
Ford Focus 2011-16	1354	0.97		<b>0.60</b>	<b>1.96</b>
Ford Ka 1996-08	995	1.24	1.10	1.15	1.22
Ford Mondeo 1993-96	1340	<b>0.90</b>	<b>0.79</b>	1.41	<b>0.68</b>
Ford Mondeo 1996-00	1353	<b>0.93</b>	1.10	<b>0.83</b>	<b>0.94</b>

Kokonaisvammauttavuus  $I_{\text{tod}} + J_{\text{tod}} / I_{\text{od}} + J_{\text{od}}$  [tarkasteltava automalli ja sen vastapuoli]

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Ford Mondeo 2000-07	1440	<b>0.92</b>	1.05	<b>0.86</b>	<b>0.88</b>
Ford Mondeo 2007-14	1550	<b>1.07</b>		<b>0.79</b>	1.32
Honda Accord 1990-93	1254	1.11		1.77	0.92
Honda Accord 1993-97	1323	1.14		1.21	1.16
Honda Accord 2003-08	1531	<b>0.90</b>		<b>0.64</b>	1.13
Honda CR-V 2001-06	1583	<b>0.98</b>		1.03	1.16
Honda CR-V 2006-12	1641	<b>1.03</b>		<b>0.64</b>	1.44
Honda Civic 1992-95	995	1.22		<b>1.92</b>	<b>0.76</b>
Honda Civic 1996-01	1121	<b>1.05</b>	<b>0.62</b>	0.94	0.97
Honda Civic 2002-05	1192	<b>1.03</b>		<b>0.92</b>	1.06
Honda Civic 2006-11	1305	<b>0.97</b>		<b>0.86</b>	1.08
Hyundai Getz 2002-08	1078	1.10		0.99	1.03
Hyundai i30 2007-12	1340	<b>0.92</b>		<b>0.83</b>	0.83
Kia Ceed 2007-13	1349	<b>1.03</b>		<b>0.89</b>	<b>0.95</b>
Mazda 3-2003-09	1292	<b>0.99</b>	<b>2.65</b>	<b>0.77</b>	1.07
Mazda 323 1989-94	1018	<b>0.92</b>	<b>0.58</b>	1.19	<b>0.64</b>
Mazda 323 1994-97	1142	<b>1.01</b>		1.14	<b>0.82</b>
Mazda 323 1998-03	1159	1.09	1.95	1.06	0.95
Mazda 6-2002-08	1416	<b>0.89</b>	1.12	<b>0.64</b>	1.16
Mazda 6-2007-12	1448	<b>0.90</b>		<b>0.67</b>	0.99
Mazda 626 1988-92	1167	<b>0.98</b>		1.48	<b>0.73</b>
Mazda 626 1993-97	1225	<b>0.86</b>		1.39	<b>0.66</b>
Mazda 626 1998-02	1286	<b>1.08</b>	0.99	1.07	<b>0.89</b>
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154	1.18	1.40	1.11	1.13
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271	<b>0.81</b>		<b>0.66</b>	1.18
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422	<b>1.12</b>	<b>0.87</b>	<b>1.49</b>	<b>0.78</b>
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544	<b>1.01</b>	<b>0.69</b>	<b>0.88</b>	1.07
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826	1.13	1.40	<b>0.91</b>	1.49
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444	<b>0.97</b>	1.09	1.21	<b>0.69</b>
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593	<b>1.13</b>	<b>0.60</b>	<b>1.53</b>	<b>0.84</b>
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736	<b>0.93</b>	1.03	<b>0.71</b>	1.05
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797	<b>1.01</b>		0.88	1.12
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216	1.07		1.11	<b>0.90</b>
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028	<b>0.89</b>		1.61	
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101	1.06		1.61	<b>0.66</b>
Nissan Almera 1995-00	1172	<b>1.12</b>	<b>0.61</b>	<b>1.46</b>	<b>0.80</b>
Nissan Almera 2000-06	1256	<b>0.99</b>	<b>0.81</b>	<b>0.93</b>	<b>0.85</b>
Nissan Micra 1992-98	861	1.22		<b>1.60</b>	<b>0.81</b>
Nissan Micra 1998-02	925	<b>1.04</b>		0.90	<b>0.87</b>
Nissan Micra 2002-10	1067	<b>0.80</b>		<b>0.67</b>	<b>0.67</b>
Nissan Primera 1990-96	1198	<b>0.95</b>	<b>0.53</b>	1.47	<b>0.63</b>
Nissan Primera 1996-01	1320	<b>0.99</b>	<b>0.86</b>	1.09	<b>0.85</b>
Nissan Primera 2001-08	1397	<b>0.90</b>	1.05	<b>0.84</b>	<b>0.81</b>
Nissan Qashqai 2007-13	1466	<b>0.98</b>		<b>0.87</b>	1.18
Opel Astra 1991-98	1116	<b>1.09</b>	<b>0.66</b>	<b>1.53</b>	<b>0.69</b>
Opel Astra 1998-04	1208	<b>1.01</b>	1.26	<b>1.03</b>	<b>0.84</b>
Opel Astra 2004-09	1310	<b>0.96</b>	1.11	<b>0.74</b>	1.34
Opel Astra 2009-16	1489	1.03		<b>0.74</b>	1.14
Opel Corsa 1993-00	966	<b>1.08</b>		1.28	<b>0.85</b>
Opel Corsa 2000-06	1029	1.15		1.27	<b>0.78</b>
Opel Corsa 2006-14	1202	<b>0.98</b>		0.87	
Opel Insignia 2008-16	1686	0.97		<b>0.70</b>	
Opel Vectra 1988-95	1167	<b>1.01</b>	<b>0.57</b>	1.31	<b>0.75</b>
Opel Vectra 1995-02	1357	<b>1.07</b>	<b>1.64</b>	1.05	<b>0.86</b>
Opel Vectra 2002-08	1480	<b>0.90</b>		<b>0.80</b>	<b>0.87</b>



**Kokonaisvammauttavuus  $I_{tod} + J_{tod} / I_{od} + J_{od}$  [tarkasteltava automalli ja sen vastapuoli]**

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Opel Zafira 1999-05	1428	1.27		1.36	1.07
Opel Zafira 2005-14	1599	<b>0.85</b>		<b>0.69</b>	1.18
Peugeot 206 1998-09	1048	<b>1.05</b>	1.08	1.11	<b>0.92</b>
Peugeot 207 2006-12	1217	<b>1.00</b>	1.70	1.04	<b>0.90</b>
Peugeot 306 1992-02	1165	<b>0.91</b>		<b>0.90</b>	<b>0.83</b>
Peugeot 307 2001-08	1351	<b>0.99</b>	1.04	<b>0.97</b>	<b>0.90</b>
Peugeot 308 2008-16	1424	<b>0.82</b>		<b>0.67</b>	0.88
Peugeot 405 1987-94	1206	<b>0.87</b>		1.11	<b>0.72</b>
Peugeot 406 1995-04	1427	<b>0.97</b>	0.94	1.00	<b>0.88</b>
Peugeot 407 2004-10	1544	<b>0.82</b>		<b>0.65</b>	<b>0.87</b>
Renault Clio 1990-98	934	<b>0.90</b>		1.17	<b>0.50</b>
Renault Clio 1998-06	1021	1.13	1.16	1.02	1.21
Renault Laguna 1994-01	1375	<b>1.03</b>		1.28	<b>0.79</b>
Renault Laguna 2000-07	1388	<b>1.01</b>		0.94	0.94
Renault Megane 1995-03	1215	<b>1.01</b>	1.29	<b>0.94</b>	<b>0.77</b>
Renault Megane 2002-08	1366	<b>1.06</b>		<b>0.99</b>	1.06
Renault Megane 2008-16	1402	0.99		0.88	
Saab 9-3 1998-03	1452	<b>0.78</b>		1.04	<b>0.63</b>
Saab 9-3 2003-12	1547	<b>0.83</b>		<b>0.76</b>	1.34
Saab 9-5 1997-10	1654	<b>0.95</b>		1.09	<b>0.87</b>
Seat Altea 2004-16	1506	<b>0.94</b>		<b>0.76</b>	
Seat Cordoba 1993-02	1201	1.15	<b>0.77</b>	1.55	<b>0.86</b>
Seat Ibiza 1993-02	1111	<b>0.87</b>		0.85	<b>0.66</b>
Seat Leon 1999-05	1358	1.10		<b>0.81</b>	1.63
Skoda Fabia 1999-07	1176	1.14		1.15	1.05
Skoda Fabia 2007-14	1156	1.09		0.93	1.29
Skoda Octavia 1996-04	1322	<b>1.11</b>	1.03	1.12	<b>0.94</b>
Skoda Octavia 2004-13	1392	<b>1.01</b>	1.29	<b>0.76</b>	1.07
Skoda Suberb 2008-15	1573	<b>0.95</b>		<b>0.59</b>	1.40
Toyota Auris 2006-12	1347	<b>1.02</b>	1.14	<b>0.77</b>	1.10
Toyota Avensis 1997-03	1307	<b>1.08</b>	<b>0.85</b>	1.13	<b>0.89</b>
Toyota Avensis 2003-09	1423	<b>1.08</b>	<b>0.96</b>	<b>0.78</b>	1.12
Toyota Avensis 2009-16	1524	<b>1.07</b>	1.00	<b>0.83</b>	1.41
Toyota Corolla 1987-91	989	<b>0.94</b>	<b>0.39</b>	1.45	<b>0.65</b>
Toyota Corolla 1991-95	1079	<b>0.99</b>	<b>0.54</b>	1.29	<b>0.69</b>
Toyota Corolla 1997-02	1161	<b>0.98</b>	1.17	<b>0.98</b>	<b>0.71</b>
Toyota Corolla 2002-07	1237	<b>1.02</b>	1.12	<b>0.86</b>	<b>0.94</b>
Toyota Corolla 2006-13	1331	<b>1.04</b>		<b>0.80</b>	1.06
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450	<b>0.80</b>	1.17	<b>0.61</b>	<b>0.94</b>
Toyota RAV4 2005-12	1621	1.09		1.04	1.22
Toyota Verso 2009-16	1462	1.09		0.99	
Toyota Yaris 1999-05	1012	<b>0.93</b>	<b>0.71</b>	<b>0.90</b>	<b>0.96</b>
Toyota Yaris 2005-13	1109	<b>1.07</b>	0.89	<b>0.94</b>	1.13
Volkswagen Golf 1992-97	1142	1.18	<b>0.63</b>	<b>1.62</b>	<b>0.78</b>
Volkswagen Golf 1998-04	1330	<b>1.04</b>	<b>0.93</b>	<b>0.98</b>	<b>0.96</b>
Volkswagen Golf 2003-09	1354	<b>0.95</b>	1.59	<b>0.74</b>	1.12
Volkswagen Golf 2008-12	1370	<b>0.96</b>		<b>0.64</b>	1.41
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427	<b>0.97</b>		0.90	1.05
Volkswagen Jetta 1992-99	1173	<b>1.03</b>	<b>0.45</b>	1.21	<b>0.78</b>
Volkswagen Jetta 1999-06	1307	<b>1.11</b>	<b>0.52</b>	1.11	1.04
Volkswagen Jetta 2005-10	1398	1.15		0.96	1.24
Volkswagen Passat 1993-96	1335	1.11	<b>0.84</b>	1.23	0.90
Volkswagen Passat 1996-00	1435	<b>1.01</b>	<b>0.85</b>	1.15	<b>0.80</b>
Volkswagen Passat 2001-04	1528	<b>0.91</b>	1.24	<b>0.78</b>	<b>0.87</b>
Volkswagen Passat 2005-10	1558	<b>0.94</b>		<b>0.83</b>	1.06

**Kokonaisvammauttavuus  $I_{tod} + J_{tod} / I_{od} + J_{od}$  [tarkasteltava automalli ja sen vastapuoli]**

Automalli	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
Volkswagen Passat 2010-16	1558	<b>0.92</b>		<b>0.63</b>	1.34
Volkswagen Polo 1994-01	1086	<b>1.06</b>	<b>0.64</b>	1.34	<b>0.74</b>
Volkswagen Polo 2002-08	1122	<b>1.08</b>		0.99	<b>0.90</b>
Volkswagen Polo 2009-14	1103	<b>0.90</b>		<b>0.70</b>	1.21
Volkswagen Touran 2003-16	1588	<b>0.86</b>		<b>0.58</b>	1.06
Volvo S40&V40 1995-04	1364	<b>1.09</b>	<b>0.97</b>	1.06	<b>0.96</b>
Volvo S40&V50 2004-12	1433	<b>1.02</b>	1.24	<b>0.94</b>	1.15
Volvo S60,V60 2000-09	1562	<b>1.00</b>	<b>0.63</b>	1.12	<b>0.93</b>
Volvo S60,V60 2010-16	1689	<b>0.95</b>		<b>0.77</b>	1.79
Volvo S70&V70 1997-00	1570	<b>1.10</b>	0.94	1.34	<b>0.86</b>
Volvo S70&V70 2000-07	1666	<b>1.08</b>	<b>0.67</b>	1.25	<b>0.97</b>
Volvo S70&V70 2007-16	1759	<b>1.06</b>	<b>0.49</b>	<b>0.90</b>	1.48
Volvo S80 1998-06	1640	<b>1.07</b>	<b>0.76</b>	<b>1.65</b>	<b>0.79</b>
Volvo S80 2006-16	1670	1.05		<b>0.78</b>	1.23
Volvo XC60 2008-16	1868	<b>0.83</b>		<b>0.62</b>	1.28
Volvo XC90 2002-14	2122	<b>0.95</b>		1.37	1.62

**Liite 15.** Kooste vakuutuskantamenetelmän tuloksista. Tarkasteltavassa automallissa (I) ja sen vastapuolissa (J) loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusarvojen suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

**Mustalla korostetut arvot** ovat 95 % luottamustasolla tilastollisesti merkitseviä (testimenetelmä Liite 46). Harmaalla esitetyt arvot eivät ole tilastollisesti merkitseviä satunnaisvaihtelun mahdollisen vaikutuksen vuoksi.

Automalli	Massa ka [kg]	Oma Itod/Iod	Vastap Jtod/Jod	Kokonais (Itod+Jtod)/(Iod+Jod)
Alfa Romeo 156 1997-06	1380	1.26	1.22	1.24
Audi 80 1991-96	1285	1.42	1.42	1.42
Audi A3 1996-03	1255	1.49	1.21	1.35
Audi A3 2003-12	1396	<b>1.17</b>	<b>1.23</b>	<b>1.19</b>
Audi A4 1994-01	1382	<b>1.06</b>	<b>1.11</b>	<b>1.09</b>
Audi A4 2000-08	1555	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.05</b>
Audi A4 2007-16	1616	<b>1.21</b>	<b>1.13</b>	<b>1.17</b>
Audi A6 1997-04	1675	<b>0.95</b>	<b>1.18</b>	<b>1.07</b>
Audi A6 2004-11	1761	<b>0.77</b>	<b>1.06</b>	<b>0.93</b>
Audi Q5 Q7 2005-16	2047	<b>1.03</b>	<b>0.98</b>	<b>1.00</b>
BMW 1-sarja 2004-13	1372	1.40	1.63	1.51
BMW 3-sarja 1991-98	1306	1.80	1.84	<b>1.82</b>
BMW 3-sarja 1998-05	1479	<b>1.15</b>	<b>1.20</b>	<b>1.18</b>
BMW 3-sarja 2005-11	1559	<b>1.22</b>	<b>1.03</b>	<b>1.12</b>
BMW 5-sarja 1988-95	1528	<b>0.91</b>	<b>1.02</b>	<b>0.97</b>
BMW 5-sarja 1996-03	1637	<b>0.98</b>	<b>1.06</b>	<b>1.03</b>
BMW 5-sarja 2004-10	1698	<b>0.92</b>	<b>1.03</b>	<b>0.98</b>
BMW 5-sarja 2010-16	1794	<b>0.99</b>	1.15	<b>1.08</b>
Chrysler Neon 2000-06	1314	1.37	1.44	1.40
Chrysler Sebring 2000-06	1564	<b>1.04</b>	<b>0.94</b>	<b>0.99</b>
Chrysler Voyager 1995-00	1857	<b>0.52</b>	<b>0.56</b>	<b>0.54</b>
Chrysler Voyager 2001-07	2006	<b>0.72</b>	<b>0.89</b>	<b>0.80</b>
Citroen Berlingo 1996-09	1157	1.46	<b>1.30</b>	<b>1.37</b>
Citroen C3 2001-10	1095	<b>1.23</b>	1.28	<b>1.25</b>
Citroen C4 2004-10	1326	<b>0.92</b>	<b>1.04</b>	<b>0.98</b>
Citroen C5 2000-08	1474	<b>0.79</b>	<b>0.86</b>	<b>0.83</b>
Citroen C5 2009-16	1694	<b>0.74</b>	<b>0.97</b>	<b>0.87</b>
Citroen Xantia 1993-01	1354	<b>0.91</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>
Citroen Xsara 1997-00	1199	<b>1.00</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
Citroen Xsara 2000-07	1250	<b>0.89</b>	<b>1.03</b>	<b>0.96</b>
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1341	<b>0.82</b>	<b>0.77</b>	<b>0.79</b>
Fiat Bravo 1995-01	1117	<b>1.23</b>	<b>1.20</b>	<b>1.22</b>
Fiat Marea 1996-02	1277	<b>1.02</b>	<b>1.08</b>	<b>1.05</b>
Fiat Punto Grande Evo 1993	942	<b>1.17</b>	<b>1.22</b>	<b>1.19</b>
Fiat Punto Grande Evo 1997	949	<b>1.28</b>	<b>1.10</b>	<b>1.19</b>
Fiat Punto Grande Evo 2005	1120	<b>1.16</b>	<b>0.91</b>	<b>1.04</b>
Fiat Stilo 2001-07	1294	<b>0.76</b>	<b>1.02</b>	<b>0.89</b>
Ford Fiesta 1995-99	1022	1.64	1.45	1.54
Ford Fiesta 2002-08	1110	<b>1.15</b>	<b>1.07</b>	<b>1.11</b>
Ford Fiesta 2008-16	1089	<b>1.08</b>	<b>1.07</b>	<b>1.07</b>
Ford Focus 1998-04	1236	<b>0.85</b>	<b>0.92</b>	<b>0.88</b>
Ford Focus 2004-10	1302	<b>0.97</b>	<b>0.87</b>	<b>0.92</b>
Ford Focus 2011-16	1354	<b>0.90</b>	<b>0.76</b>	<b>0.83</b>
Ford Ka 1996-08	995	1.93	<b>2.21</b>	<b>2.06</b>
Ford Mondeo 1993-96	1340	<b>0.98</b>	<b>1.10</b>	<b>1.04</b>
Ford Mondeo 1996-00	1353	<b>0.89</b>	<b>0.93</b>	<b>0.91</b>
Ford Mondeo 2000-07	1440	<b>0.75</b>	<b>0.81</b>	<b>0.78</b>
Ford Mondeo 2007-14	1550	<b>0.94</b>	<b>0.94</b>	<b>0.94</b>
Honda Accord 1990-93	1254	1.15	1.36	<b>1.27</b>
Honda Accord 1993-97	1323	1.34	1.33	1.34

Automalli	Massa ka [kg]	Oma Itod/Iod	Vastap Jtod/Jod	Kokonais (Itod+Jtod)/(Iod+Jod)
Honda Accord 2003-08	1531	<b>1.02</b>	<b>0.92</b>	<b>0.96</b>
Honda CR-V 2001-06	1583	<b>0.61</b>	<b>0.74</b>	<b>0.68</b>
Honda CR-V 2006-12	1641	<b>0.78</b>	<b>0.81</b>	<b>0.80</b>
Honda Civic 1992-95	995	1.91	2.07	<b>2.00</b>
Honda Civic 1996-01	1121	1.42	1.47	1.45
Honda Civic 2002-05	1192	<b>1.23</b>	<b>1.18</b>	<b>1.20</b>
Honda Civic 2006-11	1305	1.44	<b>1.04</b>	<b>1.24</b>
Hyundai Getz 2002-08	1078	<b>1.16</b>	<b>1.13</b>	<b>1.15</b>
Hyundai i30 2007-12	1340	<b>0.87</b>	<b>0.75</b>	<b>0.81</b>
Kia Ceed 2007-13	1349	<b>0.93</b>	<b>1.02</b>	<b>0.97</b>
Mazda 3-2003-09	1292	<b>1.22</b>	<b>1.15</b>	<b>1.19</b>
Mazda 323 1989-94	1018	<b>0.99</b>	<b>1.07</b>	<b>1.03</b>
Mazda 323 1994-97	1142	<b>1.25</b>	1.40	<b>1.33</b>
Mazda 323 1998-03	1159	<b>1.10</b>	<b>1.02</b>	<b>1.06</b>
Mazda 6-2002-08	1416	<b>0.87</b>	<b>0.82</b>	<b>0.84</b>
Mazda 6-2007-12	1448	<b>0.98</b>	<b>0.81</b>	<b>0.89</b>
Mazda 626 1988-92	1167	<b>0.61</b>	<b>0.78</b>	<b>0.71</b>
Mazda 626 1993-97	1225	1.29	<b>0.86</b>	<b>1.06</b>
Mazda 626 1998-02	1286	<b>0.84</b>	<b>1.07</b>	<b>0.96</b>
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1154	<b>1.01</b>	<b>1.06</b>	<b>1.03</b>
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1271	<b>0.84</b>	1.13	<b>0.97</b>
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1422	<b>0.90</b>	<b>0.88</b>	<b>0.89</b>
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1544	<b>0.84</b>	<b>0.76</b>	<b>0.80</b>
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1826	<b>0.84</b>	<b>0.99</b>	<b>0.92</b>
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1444	<b>0.48</b>	<b>0.57</b>	<b>0.53</b>
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1593	<b>0.87</b>	<b>0.75</b>	<b>0.80</b>
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1736	<b>0.84</b>	<b>0.89</b>	<b>0.86</b>
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1797	<b>1.03</b>	<b>0.93</b>	<b>0.98</b>
Mitsubishi Carisma 1995-04	1216	<b>1.03</b>	<b>0.92</b>	<b>0.97</b>
Mitsubishi Lancer 1987-92	1028	<b>0.69</b>	<b>0.59</b>	<b>0.64</b>
Mitsubishi Lancer 1992-00	1101	<b>1.23</b>	<b>1.08</b>	<b>1.15</b>
Nissan Almera 1995-00	1172	<b>1.20</b>	<b>1.02</b>	<b>1.11</b>
Nissan Almera 2000-06	1256	<b>0.84</b>	<b>0.93</b>	<b>0.88</b>
Nissan Micra 1992-98	861	1.31	1.41	1.36
Nissan Micra 1998-02	925	1.32	<b>1.01</b>	<b>1.17</b>
Nissan Micra 2002-10	1067	<b>1.12</b>	<b>0.96</b>	<b>1.04</b>
Nissan Primera 1990-96	1198	<b>0.96</b>	<b>0.99</b>	<b>0.97</b>
Nissan Primera 1996-01	1320	<b>0.85</b>	<b>0.88</b>	<b>0.87</b>
Nissan Primera 2001-08	1397	<b>0.80</b>	<b>0.80</b>	<b>0.80</b>
Nissan Qashqai 2007-13	1466	<b>0.74</b>	<b>0.62</b>	<b>0.68</b>
Opel Astra 1991-98	1116	<b>1.06</b>	<b>1.10</b>	<b>1.08</b>
Opel Astra 1998-04	1208	<b>0.96</b>	<b>0.98</b>	<b>0.97</b>
Opel Astra 2004-09	1310	<b>1.03</b>	<b>0.87</b>	<b>0.95</b>
Opel Astra 2009-16	1489	<b>1.05</b>	<b>0.99</b>	<b>1.02</b>
Opel Corsa 1993-00	966	<b>1.32</b>	<b>0.95</b>	<b>1.13</b>
Opel Corsa 2000-06	1029	1.51	1.27	1.40
Opel Corsa 2006-14	1202	1.33	1.11	<b>1.22</b>
Opel Insignia 2008-16	1686	<b>0.95</b>	<b>0.91</b>	<b>0.93</b>
Opel Vectra 1988-95	1167	<b>0.88</b>	<b>0.90</b>	<b>0.89</b>
Opel Vectra 1995-02	1357	<b>0.99</b>	<b>1.03</b>	<b>1.01</b>
Opel Vectra 2002-08	1480	<b>0.80</b>	<b>0.81</b>	<b>0.80</b>
Opel Zafira 1999-05	1428	<b>0.84</b>	<b>0.94</b>	<b>0.89</b>
Opel Zafira 2005-14	1599	<b>0.80</b>	<b>0.83</b>	<b>0.81</b>
Peugeot 206 1998-09	1048	<b>1.33</b>	<b>1.13</b>	<b>1.23</b>
Peugeot 207 2006-12	1217	<b>1.34</b>	<b>1.22</b>	<b>1.28</b>
Peugeot 306 1992-02	1165	<b>0.91</b>	<b>0.95</b>	<b>0.93</b>
Peugeot 307 2001-08	1351	<b>0.89</b>	<b>0.86</b>	<b>0.87</b>

Automalli	Massa ka [kg]	Oma Itod/Iod	Vastap Jtod/Jod	Kokonais (Itod+Jtod)/(Iod+Jod)
Peugeot 308 2008-16	1424	<b>0.65</b>	<b>0.87</b>	<b>0.76</b>
Peugeot 405 1987-94	1206	<b>0.89</b>	<b>1.09</b>	<b>0.99</b>
Peugeot 406 1995-04	1427	<b>0.78</b>	<b>0.82</b>	<b>0.80</b>
Peugeot 407 2004-10	1544	<b>0.77</b>	<b>0.87</b>	<b>0.82</b>
Renault Clio 1990-98	934	1.36	<b>0.93</b>	<b>1.14</b>
Renault Clio 1998-06	1021	1.54	1.39	1.47
Renault Laguna 1994-01	1375	<b>1.00</b>	<b>0.98</b>	<b>0.99</b>
Renault Laguna 2000-07	1388	<b>1.01</b>	<b>0.97</b>	<b>0.99</b>
Renault Megane 1995-03	1215	<b>1.08</b>	<b>1.06</b>	<b>1.07</b>
Renault Megane 2002-08	1366	<b>1.13</b>	<b>1.09</b>	<b>1.11</b>
Renault Megane 2008-16	1402	<b>0.80</b>	1.26	<b>1.03</b>
Saab 9-3 1998-03	1452	<b>0.54</b>	<b>0.63</b>	<b>0.59</b>
Saab 9-3 2003-12	1547	<b>0.77</b>	<b>0.80</b>	<b>0.79</b>
Saab 9-5 1997-10	1654	<b>0.85</b>	<b>0.71</b>	<b>0.77</b>
Seat Altea 2004-16	1506	<b>0.96</b>	<b>0.68</b>	<b>0.82</b>
Seat Cordoba 1993-02	1201	<b>1.10</b>	<b>0.95</b>	<b>1.02</b>
Seat Ibiza 1993-02	1111	1.18	<b>0.78</b>	<b>0.98</b>
Seat Leon 1999-05	1358	<b>1.11</b>	<b>1.06</b>	<b>1.08</b>
Skoda Fabia 1999-07	1176	<b>0.98</b>	<b>1.03</b>	<b>1.00</b>
Skoda Fabia 2007-14	1156	1.25	<b>1.04</b>	<b>1.15</b>
Skoda Octavia 1996-04	1322	<b>0.82</b>	<b>0.78</b>	<b>0.80</b>
Skoda Octavia 2004-13	1392	<b>0.88</b>	<b>0.80</b>	<b>0.84</b>
Skoda Suberb 2008-15	1573	<b>0.92</b>	<b>0.96</b>	<b>0.94</b>
Toyota Auris 2006-12	1347	<b>1.17</b>	<b>0.96</b>	<b>1.06</b>
Toyota Avensis 1997-03	1307	<b>0.81</b>	<b>0.70</b>	<b>0.75</b>
Toyota Avensis 2003-09	1423	<b>0.86</b>	<b>0.84</b>	<b>0.85</b>
Toyota Avensis 2009-16	1524	<b>0.84</b>	<b>0.79</b>	<b>0.82</b>
Toyota Corolla 1987-91	989	<b>0.48</b>	<b>0.57</b>	<b>0.53</b>
Toyota Corolla 1991-95	1079	<b>1.02</b>	<b>1.01</b>	<b>1.02</b>
Toyota Corolla 1997-02	1161	<b>0.82</b>	<b>0.84</b>	<b>0.83</b>
Toyota Corolla 2002-07	1237	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>
Toyota Corolla 2006-13	1331	<b>0.98</b>	<b>0.97</b>	<b>0.97</b>
Toyota Corolla Verso 2002-09	1450	<b>0.62</b>	<b>0.73</b>	<b>0.68</b>
Toyota RAV4 2005-12	1621	<b>0.74</b>	<b>0.87</b>	<b>0.80</b>
Toyota Verso 2009-16	1462	<b>0.62</b>	<b>1.09</b>	<b>0.85</b>
Toyota Yaris 1999-05	1012	<b>0.98</b>	<b>0.91</b>	<b>0.94</b>
Toyota Yaris 2005-13	1109	<b>1.30</b>	<b>1.23</b>	<b>1.26</b>
Volkswagen Golf 1992-97	1142	<b>1.23</b>	<b>1.26</b>	<b>1.25</b>
Volkswagen Golf 1998-04	1330	<b>0.79</b>	<b>0.82</b>	<b>0.80</b>
Volkswagen Golf 2003-09	1354	<b>0.92</b>	<b>0.99</b>	<b>0.95</b>
Volkswagen Golf 2008-12	1370	<b>0.99</b>	<b>0.97</b>	<b>0.98</b>
Volkswagen Golf plus 2004-14	1427	<b>0.75</b>	<b>1.04</b>	<b>0.89</b>
Volkswagen Jetta 1992-99	1173	<b>1.01</b>	<b>1.04</b>	<b>1.02</b>
Volkswagen Jetta 1999-06	1307	<b>0.89</b>	<b>0.78</b>	<b>0.83</b>
Volkswagen Jetta 2005-10	1398	<b>1.07</b>	<b>0.88</b>	<b>0.97</b>
Volkswagen Passat 1993-96	1335	<b>0.77</b>	<b>0.79</b>	<b>0.78</b>
Volkswagen Passat 1996-00	1435	<b>0.80</b>	<b>0.81</b>	<b>0.80</b>
Volkswagen Passat 2001-04	1528	<b>0.66</b>	<b>0.69</b>	<b>0.68</b>
Volkswagen Passat 2005-10	1558	<b>0.79</b>	<b>0.88</b>	<b>0.84</b>
Volkswagen Passat 2010-16	1558	<b>0.79</b>	<b>0.88</b>	<b>0.84</b>
Volkswagen Polo 1994-01	1086	<b>1.19</b>	<b>1.18</b>	<b>1.19</b>
Volkswagen Polo 2002-08	1122	<b>1.31</b>	<b>1.12</b>	<b>1.21</b>
Volkswagen Polo 2009-14	1103	1.24	<b>0.95</b>	<b>1.10</b>
Volkswagen Touran 2003-16	1588	<b>0.66</b>	<b>0.68</b>	<b>0.67</b>
Volvo S40&V40 1995-04	1364	<b>1.04</b>	<b>1.09</b>	<b>1.07</b>
Volvo S40&V50 2004-12	1433	<b>1.00</b>	<b>1.08</b>	<b>1.03</b>
Volvo S60,V60 2000-09	1562	<b>0.79</b>	<b>0.92</b>	<b>0.86</b>

Automalli	Massa ka [kg]	Oma Itod/Iod	Vastap Jtod/Jod	Kokonais (Itod+Jtod)/(Iod+Jod)
Volvo S60,V60 2010-16	1689	<b>0.77</b>	<b>1.02</b>	<b>0.90</b>
Volvo S70&V70 1997-00	1570	<b>0.67</b>	<b>0.79</b>	<b>0.73</b>
Volvo S70&V70 2000-07	1666	<b>0.79</b>	<b>0.77</b>	<b>0.78</b>
Volvo S70&V70 2007-16	1759	<b>0.94</b>	<b>1.03</b>	<b>0.99</b>
Volvo S80 1998-06	1640	<b>0.67</b>	<b>0.89</b>	<b>0.78</b>
Volvo S80 2006-16	1670	1.23	<b>1.10</b>	<b>1.16</b>
Volvo XC60 2008-16	1868	<b>0.60</b>	<b>0.70</b>	<b>0.65</b>
Volvo XC90 2002-14	2122	<b>0.60</b>	<b>0.95</b>	<b>0.78</b>

**Liite 16.** Korjauskertoimet tarkasteltavassa automallissa ja sen vastapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvoille; kaikki onnettomuustyytit

Automalli	Tarkasteltava malli			Tarkasteltavan mallin vastapuoli		
	Knop	Kosall	KOTy	Knop	Kosall	KOTy
Alfa Romeo 156 1997-06	0.961	0.98	0.96	0.96	1.03	0.96
Audi 80 1991-96	1.095	0.96	1.04	1.10	1.04	1.04
Audi A3 1996-03	0.950	0.99	0.99	0.95	1.01	0.99
Audi A3 2003-12	0.971	1.04	0.95	0.97	0.96	0.95
Audi A4 1994-01	1.037	0.99	1.05	1.04	1.01	1.05
Audi A4 2000-08	0.997	1.02	0.97	1.00	0.98	0.97
Audi A4 2007-16	0.971	1.07	0.94	0.97	0.93	0.94
Audi A6 1997-04	0.991	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
Audi A6 2004-11	1.010	1.04	0.97	1.01	0.96	0.97
Audi Q5 Q7 2005-16	1.051	1.01	0.94	1.05	0.99	0.94
BMW 1-sarja 2004-13	0.945	1.04	0.89	0.94	0.96	0.89
BMW 3-sarja 1991-98	1.024	0.98	1.05	1.02	1.02	1.05
BMW 3-sarja 1998-05	0.992	1.02	1.00	0.99	0.98	1.00
BMW 3-sarja 2005-11	0.968	1.05	0.95	0.97	0.95	0.95
BMW 5-sarja 1988-95	1.060	0.97	1.04	1.06	1.03	1.04
BMW 5-sarja 1996-03	1.021	1.01	1.00	1.02	0.99	1.00
BMW 5-sarja 2004-10	0.989	1.04	0.95	0.99	0.96	0.95
BMW 5-sarja 2010-16	0.938	1.07	0.91	0.94	0.93	0.91
Chrysler Neon 2000-06	0.994	0.96	1.02	0.99	1.04	1.02
Chrysler Sebring 2000-06	0.993	1.00	0.98	0.99	1.00	0.98
Chrysler Voyager 1995-00	1.000	0.95	0.99	1.00	1.06	0.99
Chrysler Voyager 2001-07	0.959	0.98	0.91	0.96	1.02	0.91
Citroen Berlingo 1996-09	1.007	0.98	1.01	1.01	1.02	1.01
Citroen C3 2001-10	0.959	0.99	0.99	0.96	1.01	0.99
Citroen C4 2004-10	0.987	1.02	1.00	0.99	0.98	1.00
Citroen C5 2000-08	0.987	0.99	0.98	0.99	1.01	0.98
Citroen C5 2009-16	0.979	1.06	0.95	0.98	0.94	0.95
Citroen Xantia 1993-01	1.028	0.94	1.05	1.03	1.07	1.05
Citroen Xsara 1997-00	0.972	0.97	1.01	0.97	1.03	1.01
Citroen Xsara 2000-07	1.056	1.00	1.00	1.06	1.00	1.00
Citroen Xsara Picasso 1999-04	0.946	0.98	1.00	0.95	1.02	1.00
Fiat Bravo 1995-01	1.003	0.96	1.04	1.00	1.04	1.04
Fiat Marea 1996-02	1.028	0.96	1.04	1.03	1.04	1.04
Fiat Punto Grande Evo 1993	1.008	0.95	1.08	1.01	1.05	1.08
Fiat Punto Grande Evo 1997	0.992	0.98	1.03	0.99	1.02	1.03
Fiat Punto Grande Evo 2005	0.965	1.02	0.97	0.96	0.99	0.97
Fiat Stilo 2001-07	1.003	0.98	1.00	1.00	1.02	1.00
Ford Fiesta 1995-99	1.005	0.96	1.05	1.00	1.04	1.05
Ford Fiesta 2002-08	0.955	1.01	0.98	0.95	0.99	0.98
Ford Fiesta 2008-16	1.001	1.04	0.97	1.00	0.96	0.97
Ford Focus 1998-04	1.002	0.98	1.02	1.00	1.02	1.02
Ford Focus 2004-10	0.999	1.03	0.98	1.00	0.97	0.98
Ford Focus 2011-16	1.016	1.04	0.98	1.02	0.96	0.98
Ford Ka 1996-08	0.991	0.98	1.04	0.99	1.02	1.04
Ford Mondeo 1993-96	0.980	0.97	1.01	0.98	1.04	1.01
Ford Mondeo 1996-00	0.982	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99
Ford Mondeo 2000-07	0.998	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ford Mondeo 2007-14	1.050	1.07	0.96	1.05	0.93	0.96
Honda Accord 1990-93	1.054	0.94	1.09	1.05	1.06	1.09
Honda Accord 1993-97	0.997	0.96	1.05	1.00	1.04	1.05
Honda Accord 2003-08	0.994	1.03	0.98	0.99	0.97	0.98
Honda CR-V 2001-06	0.968	0.98	0.96	0.97	1.02	0.96
Honda CR-V 2006-12	1.013	1.01	0.96	1.01	0.99	0.96
Honda Civic 1992-95	0.948	0.97	1.07	0.95	1.03	1.07

Automalli	Tarkasteltava malli			Tarkasteltavan mallin vastapuoli		
	Knop	Kosall	KOty	Knop	Kosall	KOty
Honda Civic 1996-01	1.000	0.97	1.05	1.00	1.03	1.05
Honda Civic 2002-05	0.971	1.00	0.98	0.97	1.00	0.98
Honda Civic 2006-11	0.960	1.04	0.97	0.96	0.96	0.97
Hyundai Getz 2002-08	0.978	1.00	1.02	0.98	1.00	1.02
Hyundai i30 2007-12	1.001	1.03	0.97	1.00	0.98	0.97
Kia Ceed 2007-13	1.009	1.04	0.99	1.01	0.96	0.99
Mazda 3-2003-09	0.943	1.02	0.97	0.94	0.98	0.97
Mazda 323 1989-94	1.008	0.94	1.07	1.01	1.06	1.07
Mazda 323 1994-97	1.009	0.97	1.05	1.01	1.03	1.05
Mazda 323 1998-03	1.025	0.97	1.01	1.02	1.03	1.01
Mazda 6-2002-08	0.991	1.02	0.98	0.99	0.98	0.98
Mazda 6-2007-12	0.963	1.06	0.98	0.96	0.94	0.98
Mazda 626 1988-92	1.002	0.93	1.06	1.00	1.07	1.06
Mazda 626 1993-97	0.977	0.96	1.03	0.98	1.04	1.03
Mazda 626 1998-02	0.976	0.98	1.03	0.98	1.02	1.03
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	0.947	0.99	0.97	0.95	1.01	0.97
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	0.921	1.02	0.94	0.92	0.98	0.94
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1.027	0.98	1.03	1.03	1.02	1.03
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1.016	1.02	1.01	1.02	0.98	1.01
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1.004	1.06	0.94	1.00	0.94	0.94
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1.052	0.96	1.02	1.05	1.04	1.02
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1.085	1.00	1.02	1.09	1.00	1.02
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	0.997	1.05	0.99	1.00	0.95	0.99
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	0.940	1.13	0.96	0.94	0.89	0.96
Mitsubishi Carisma 1995-04	1.005	0.97	1.04	1.01	1.03	1.04
Mitsubishi Lancer 1987-92	1.030	0.93	1.05	1.03	1.08	1.05
Mitsubishi Lancer 1992-00	1.048	0.97	1.06	1.05	1.03	1.06
Nissan Almera 1995-00	1.008	0.97	1.05	1.01	1.03	1.05
Nissan Almera 2000-06	0.983	0.99	1.01	0.98	1.01	1.01
Nissan Micra 1992-98	1.045	0.96	1.04	1.04	1.05	1.04
Nissan Micra 1998-02	1.012	0.97	1.03	1.01	1.03	1.03
Nissan Micra 2002-10	0.997	1.00	0.98	1.00	1.00	0.98
Nissan Primera 1990-96	0.976	0.95	1.07	0.98	1.05	1.07
Nissan Primera 1996-01	1.013	0.98	1.02	1.01	1.02	1.02
Nissan Primera 2001-08	0.992	1.01	0.98	0.99	0.99	0.98
Nissan Qashqai 2007-13	0.994	1.03	0.97	0.99	0.97	0.97
Opel Astra 1991-98	0.992	0.95	1.07	0.99	1.05	1.07
Opel Astra 1998-04	0.976	0.97	1.02	0.98	1.03	1.02
Opel Astra 2004-09	0.990	1.02	0.96	0.99	0.98	0.96
Opel Astra 2009-16	0.967	1.03	0.97	0.97	0.97	0.97
Opel Corsa 1993-00	1.026	0.96	1.06	1.03	1.05	1.06
Opel Corsa 2000-06	0.954	0.96	1.03	0.95	1.04	1.03
Opel Corsa 2006-14	0.972	1.03	0.97	0.97	0.97	0.97
Opel Insignia 2008-16	1.054	1.07	0.96	1.05	0.93	0.96
Opel Vectra 1988-95	0.978	0.94	1.05	0.98	1.06	1.05
Opel Vectra 1995-02	1.001	0.97	1.02	1.00	1.03	1.02
Opel Vectra 2002-08	1.013	1.02	1.00	1.01	0.98	1.00
Opel Zafira 1999-05	0.936	0.96	1.01	0.94	1.04	1.01
Opel Zafira 2005-14	1.023	1.03	0.97	1.02	0.97	0.97
Peugeot 206 1998-09	0.994	0.98	1.01	0.99	1.02	1.01
Peugeot 207 2006-12	1.008	0.97	0.99	1.01	1.03	0.99
Peugeot 306 1992-02	1.031	0.95	1.03	1.03	1.05	1.03
Peugeot 307 2001-08	0.986	0.99	1.00	0.99	1.01	1.00
Peugeot 308 2008-16	1.029	1.05	0.99	1.03	0.95	0.99
Peugeot 405 1987-94	1.008	0.94	1.05	1.01	1.06	1.05
Peugeot 406 1995-04	1.019	0.96	1.00	1.02	1.04	1.00



Automalli	Tarkasteltava malli			Tarkasteltavan mallin vastapuoli		
	Knop	Kosall	KOTy	Knop	Kosall	KOTy
Peugeot 407 2004-10	0.957	1.01	0.97	0.96	0.99	0.97
Renault Clio 1990-98	0.932	0.96	1.06	0.93	1.04	1.06
Renault Clio 1998-06	0.974	0.97	1.00	0.97	1.03	1.00
Renault Laguna 1994-01	0.977	0.96	1.03	0.98	1.05	1.03
Renault Laguna 2000-07	0.969	0.99	1.01	0.97	1.01	1.01
Renault Megane 1995-03	0.984	0.98	1.01	0.98	1.02	1.01
Renault Megane 2002-08	0.975	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
Renault Megane 2008-16	0.979	1.03	0.95	0.98	0.97	0.95
Saab 9-3 1998-03	0.989	0.97	1.01	0.99	1.03	1.01
Saab 9-3 2003-12	1.030	1.02	0.96	1.03	0.98	0.96
Saab 9-5 1997-10	1.000	0.98	1.02	1.00	1.02	1.02
Seat Altea 2004-16	0.989	1.02	0.99	0.99	0.98	0.99
Seat Cordoba 1993-02	1.111	0.98	1.04	1.11	1.02	1.04
Seat Ibiza 1993-02	1.029	0.96	1.04	1.03	1.04	1.04
Seat Leon 1999-05	1.017	1.00	0.99	1.02	1.00	0.99
Skoda Fabia 1999-07	0.983	0.98	0.99	0.98	1.02	0.99
Skoda Fabia 2007-14	0.950	1.04	0.96	0.95	0.97	0.96
Skoda Octavia 1996-04	1.045	0.98	1.01	1.05	1.02	1.01
Skoda Octavia 2004-13	1.031	1.05	0.98	1.03	0.95	0.98
Skoda Suberb 2008-15	1.012	1.08	0.98	1.01	0.93	0.98
Toyota Auris 2006-12	1.000	1.06	0.98	1.00	0.95	0.98
Toyota Avensis 1997-03	1.012	0.98	1.03	1.01	1.02	1.03
Toyota Avensis 2003-09	0.986	1.03	1.00	0.99	0.97	1.00
Toyota Avensis 2009-16	1.040	1.07	0.96	1.04	0.93	0.96
Toyota Corolla 1987-91	1.044	0.93	1.09	1.04	1.07	1.09
Toyota Corolla 1991-95	1.049	0.97	1.08	1.05	1.03	1.08
Toyota Corolla 1997-02	1.021	0.99	1.03	1.02	1.02	1.03
Toyota Corolla 2002-07	1.002	1.01	1.00	1.00	0.99	1.00
Toyota Corolla 2006-13	0.994	1.06	1.00	0.99	0.94	1.00
Toyota Corolla Verso 2002-09	1.019	1.02	0.98	1.02	0.98	0.98
Toyota RAV4 2005-12	1.030	1.02	0.99	1.03	0.98	0.99
Toyota Verso 2009-16	1.018	1.05	0.94	1.02	0.95	0.94
Toyota Yaris 1999-05	1.000	0.99	1.00	1.00	1.01	1.00
Toyota Yaris 2005-13	0.998	1.02	0.97	1.00	0.98	0.97
Volkswagen Golf 1992-97	1.030	0.96	1.07	1.03	1.04	1.07
Volkswagen Golf 1998-04	1.016	1.00	1.01	1.02	1.00	1.01
Volkswagen Golf 2003-09	1.006	1.03	0.96	1.01	0.98	0.96
Volkswagen Golf 2008-12	0.991	1.05	0.96	0.99	0.96	0.96
Volkswagen Golf plus 2004-14	0.928	1.03	0.94	0.93	0.97	0.94
Volkswagen Jetta 1992-99	1.054	0.95	1.08	1.05	1.05	1.08
Volkswagen Jetta 1999-06	1.036	0.99	1.03	1.04	1.01	1.03
Volkswagen Jetta 2005-10	1.007	1.04	1.00	1.01	0.96	1.00
Volkswagen Passat 1993-96	1.062	0.96	1.07	1.06	1.05	1.07
Volkswagen Passat 1996-00	1.040	0.98	1.02	1.04	1.02	1.02
Volkswagen Passat 2001-04	1.016	1.00	0.99	1.02	1.00	0.99
Volkswagen Passat 2005-10	1.002	1.03	0.97	1.00	0.97	0.97
Volkswagen Passat 2010-16	1.026	1.08	0.94	1.03	0.93	0.94
Volkswagen Polo 1994-01	1.020	0.98	1.06	1.02	1.02	1.06
Volkswagen Polo 2002-08	0.983	0.99	0.99	0.98	1.01	0.99
Volkswagen Polo 2009-14	0.975	1.03	0.96	0.97	0.97	0.96
Volkswagen Touran 2003-16	1.015	1.04	0.96	1.02	0.96	0.96
Volvo S40&V40 1995-04	1.006	0.99	1.02	1.01	1.01	1.02
Volvo S40&V50 2004-12	0.989	1.03	0.96	0.99	0.97	0.96
Volvo S60,V60 2000-09	1.021	1.00	0.98	1.02	1.00	0.98
Volvo S60,V60 2010-16	1.017	1.07	0.91	1.02	0.94	0.91
Volvo S70&V70 1997-00	1.013	0.99	1.02	1.01	1.01	1.02
Volvo S70&V70 2000-07	1.006	1.01	0.98	1.01	0.99	0.98

Automalli	Tarkasteltava malli			Tarkasteltavan mallin vastapuoli		
	Knop	Kosall	KOty	Knop	Kosall	KOty
Volvo S70&V70 2007-16	0.984	1.07	0.97	0.98	0.94	0.97
Volvo S80 1998-06	0.970	0.99	0.98	0.97	1.01	0.98
Volvo S80 2006-16	0.964	1.06	0.99	0.96	0.94	0.99
Volvo XC60 2008-16	1.007	1.03	0.95	1.01	0.97	0.95
Volvo XC90 2002-14	1.014	0.95	0.92	1.01	1.05	0.92

**Liite 17.** Tarkasteltavassa automallissa (Oma) ja vastapuolella (VP) loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvon korjauskertoimet onnettomuustyypeittäin. Knop=nopeuskerroin ja Kosall=osallisuuskerroin.

Automalli	Kohtaamisonnett.			Peräänajot			Risteysonn.		
	Knop	Kosall		Knop	Kosall		Knop	Kosall	
		Oma	VP		Oma	VP		Oma	VP
Alfa Romeo 156 1997-06	1.21	0.49	2.04	0.96	0.94	1.06	0.98	0.93	1.08
Audi 80 1991-96	0.72	1.36	0.74	1.04	0.91	1.09	1.13	1.04	0.96
Audi A3 1996-03	0.51	0.57	1.76	1.00	1.01	0.99	0.97	1.02	0.98
Audi A3 2003-12	0.84	0.66	1.50	0.99	1.25	0.80	0.93	0.72	1.38
Audi A4 1994-01	1.07	1.18	0.85	0.99	0.95	1.05	1.06	1.16	0.86
Audi A4 2000-08	0.92	0.72	1.40	1.00	1.12	0.90	1.04	0.88	1.14
Audi A4 2007-16	0.77	0.66	1.51	0.98	1.43	0.70	1.03	0.67	1.49
Audi A6 1997-04	0.74	0.90	1.11	1.00	1.04	0.96	1.00	0.98	1.02
Audi A6 2004-11	0.90	1.03	0.97	0.99	1.17	0.85	1.05	0.77	1.30
Audi Q5 Q7 2005-16	1.57	1.17	0.85	1.04	1.17	0.86	1.07	0.62	1.63
BMW 1-sarja 2004-13	0.69	0.33	3.00	0.98	1.25	0.80	0.97	0.57	1.75
BMW 3-sarja 1991-98	1.06	1.67	0.60	0.98	0.82	1.22	1.01	1.13	0.89
BMW 3-sarja 1998-05	1.18	0.93	1.08	0.97	1.10	0.91	0.98	0.94	1.07
BMW 3-sarja 2005-11	1.15	0.68	1.47	0.97	1.32	0.76	0.97	0.67	1.50
BMW 5-sarja 1988-95	1.23	1.46	0.68	1.04	0.73	1.37	1.01	1.22	0.82
BMW 5-sarja 1996-03	1.19	0.90	1.11	0.96	0.95	1.06	1.06	1.05	0.95
BMW 5-sarja 2004-10	0.91	0.76	1.32	0.99	1.21	0.83	0.99	0.75	1.33
BMW 5-sarja 2010-16	1.19	0.44	2.25	0.95	1.30	0.77	0.92	0.66	1.51
Chrysler Neon 2000-06	0.82	1.18	0.85	1.05	0.75	1.33	0.95	1.14	0.88
Chrysler Sebring 2000-06	0.71	0.68	1.47	1.05	0.97	1.04	0.95	1.04	0.97
Chrysler Voyager 1995-00	0.95	1.49	0.67	1.03	0.68	1.46	0.98	0.96	1.04
Chrysler Voyager 2001-07	0.94	0.89	1.13	0.96	0.94	1.06	1.02	0.70	1.44
Citroen Berlingo 1996-09	1.11	1.09	0.91	0.97	0.95	1.05	0.99	1.03	0.97
Citroen C3 2001-10	1.06	0.50	2.01	0.97	0.95	1.05	0.93	1.10	0.91
Citroen C4 2004-10	0.93	1.01	0.99	1.03	1.09	0.92	0.93	0.96	1.04
Citroen C5 2000-08	1.10	0.77	1.30	0.99	1.03	0.97	0.99	0.93	1.07
Citroen C5 2009-16	1.58	0.62	1.61	0.97	1.37	0.73	0.96	0.75	1.33
Citroen Xantia 1993-01	1.05	1.31	0.76	1.02	0.84	1.19	1.04	1.12	0.90
Citroen Xsara 1997-00	1.04	0.92	1.09	0.96	0.84	1.19	0.99	1.12	0.89
Citroen Xsara 2000-07	1.20	1.11	0.90	1.01	1.04	0.96	1.04	0.94	1.07
Citroen Xsara Picasso 1999-04	0.73	0.93	1.07	0.96	0.94	1.07	0.98	1.05	0.95
Fiat Bravo 1995-01	1.00	1.41	0.71	1.04	0.78	1.29	0.98	1.16	0.86
Fiat Marea 1996-02	1.15	1.07	0.93	1.01	0.84	1.19	0.98	1.21	0.83
Fiat Punto Grande Evo 1993	0.87	1.42	0.71	1.03	0.67	1.49	0.97	1.41	0.71
Fiat Punto Grande Evo 1997	1.03	1.16	0.86	0.99	0.93	1.08	1.00	1.13	0.89
Fiat Punto Grande Evo 2005	1.19	0.78	1.29	0.97	1.02	0.98	0.95	0.99	1.01
Fiat Stilo 2001-07	0.93	1.09	0.92	1.00	0.99	1.01	0.99	0.93	1.07
Ford Fiesta 1995-99	1.06	1.43	0.70	1.02	0.83	1.20	0.99	1.13	0.88
Ford Fiesta 2002-08	0.80	0.78	1.27	0.94	1.22	0.82	1.01	0.82	1.22
Ford Fiesta 2008-16	0.89	0.82	1.23	1.00	1.14	0.88	0.97	0.84	1.19
Ford Focus 1998-04	1.00	0.91	1.10	1.00	1.02	0.98	0.97	1.04	0.97
Ford Focus 2004-10	0.95	0.94	1.06	1.00	1.15	0.87	1.05	0.89	1.12
Ford Focus 2011-16	0.86	1.06	0.94	1.00	1.18	0.85	0.96	0.82	1.22
Ford Ka 1996-08	0.98	1.14	0.88	1.01	1.00	1.00	0.94	1.10	0.91
Ford Mondeo 1993-96	1.00	1.25	0.80	1.01	0.79	1.27	0.97	1.10	0.91
Ford Mondeo 1996-00	1.00	0.90	1.11	0.97	0.95	1.05	1.02	1.02	0.98
Ford Mondeo 2000-07	1.12	1.01	0.99	0.98	0.97	1.03	1.00	1.00	1.00
Ford Mondeo 2007-14	1.24	0.60	1.67	1.02	1.20	0.84	1.09	0.93	1.08
Honda Accord 1990-93	0.85	1.76	0.57	1.06	0.76	1.31	0.99	1.22	0.82
Honda Accord 1993-97	1.05	1.35	0.74	1.00	0.87	1.15	1.02	1.12	0.89
Honda Accord 2003-08	0.85	0.84	1.19	0.99	1.13	0.88	1.01	0.91	1.10
Honda CR-V 2001-06	0.97	0.74	1.35	0.99	1.02	0.98	0.98	0.87	1.15
Honda CR-V 2006-12	1.26	0.76	1.31	1.00	1.15	0.87	1.09	0.85	1.18

Automalli	Kohtaamisonnett.			Peräänajot			Risteysonn.		
	Knop	Kosall		Knop	Kosall		Knop	Kosall	
		Oma	VP		Oma	VP		Oma	VP
Honda Civic 1992-95	0.84	1.36	0.74	0.96	0.78	1.28	0.92	1.32	0.76
Honda Civic 1996-01	1.08	1.28	0.78	1.02	0.94	1.07	0.95	1.12	0.89
Honda Civic 2002-05	1.04	0.70	1.42	0.96	1.02	0.98	0.98	0.95	1.05
Honda Civic 2006-11	0.68	0.77	1.29	0.95	1.19	0.84	0.99	0.89	1.12
Hyundai Getz 2002-08	0.87	0.69	1.45	0.96	0.99	1.01	1.02	1.19	0.84
Hyundai i30 2007-12	0.85	1.11	0.90	1.01	1.07	0.94	1.07	0.84	1.19
Kia Ceed 2007-13	1.04	0.85	1.18	1.01	1.11	0.90	0.97	1.05	0.95
Mazda 3-2003-09	0.72	0.77	1.30	0.98	1.11	0.90	0.97	0.89	1.13
Mazda 323 1989-94	0.99	1.69	0.59	1.02	0.80	1.24	0.96	1.17	0.86
Mazda 323 1994-97	1.16	1.28	0.78	1.02	0.85	1.18	0.99	1.15	0.87
Mazda 323 1998-03	1.11	0.92	1.09	1.04	0.83	1.20	1.03	1.17	0.86
Mazda 6-2002-08	0.90	0.86	1.16	1.01	1.15	0.87	1.00	0.89	1.12
Mazda 6-2007-12	1.02	1.02	0.98	0.95	1.10	0.91	0.94	0.94	1.07
Mazda 626 1988-92	0.96	1.58	0.63	1.01	0.70	1.44	1.08	1.23	0.81
Mazda 626 1993-97	0.98	1.35	0.74	0.98	0.78	1.29	0.94	1.09	0.91
Mazda 626 1998-02	0.94	1.22	0.82	1.01	0.94	1.06	0.96	1.07	0.94
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1.01	0.93	1.07	0.94	0.95	1.05	1.00	0.92	1.08
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	0.78	0.83	1.20	0.97	1.12	0.89	0.97	0.73	1.37
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	1.16	1.19	0.84	1.02	0.79	1.26	1.01	1.22	0.82
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	1.07	1.04	0.96	0.98	1.01	0.99	1.04	1.04	0.97
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1.10	0.87	1.15	1.00	1.20	0.84	1.01	0.76	1.32
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1.26	0.93	1.08	1.01	0.83	1.20	1.08	1.19	0.84
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1.21	1.34	0.74	1.03	0.85	1.18	1.07	1.10	0.91
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	1.12	0.91	1.10	0.97	1.14	0.88	1.00	0.94	1.06
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	0.69	0.78	1.29	0.95	1.18	0.85	1.01	0.99	1.01
Mitsubishi Carisma 1995-04	1.25	1.00	1.00	1.02	0.92	1.08	1.01	1.19	0.84
Mitsubishi Lancer 1987-92	0.97	1.28	0.78	1.07	0.85	1.17	0.92	1.16	0.86
Mitsubishi Lancer 1992-00	1.04	1.48	0.68	1.04	0.77	1.30	1.03	1.24	0.80
Nissan Almera 1995-00	1.06	1.37	0.73	1.01	0.80	1.25	1.01	1.21	0.83
Nissan Almera 2000-06	1.00	1.00	1.00	0.98	0.95	1.05	1.00	1.10	0.91
Nissan Micra 1992-98	0.76	1.14	0.88	1.01	0.86	1.16	1.04	1.13	0.89
Nissan Micra 1998-02	1.11	1.03	0.97	1.01	0.91	1.10	1.03	1.11	0.90
Nissan Micra 2002-10	1.02	0.87	1.15	0.99	1.05	0.95	0.96	0.92	1.09
Nissan Primera 1990-96	1.01	1.48	0.67	0.96	0.77	1.30	0.95	1.26	0.79
Nissan Primera 1996-01	1.13	1.00	1.00	1.00	0.86	1.16	1.02	1.17	0.86
Nissan Primera 2001-08	1.09	0.83	1.20	0.99	1.05	0.95	0.99	0.97	1.03
Nissan Qashqai 2007-13	0.87	0.92	1.08	1.01	1.11	0.90	0.99	0.90	1.11
Opel Astra 1991-98	0.96	1.39	0.72	0.99	0.79	1.27	0.98	1.27	0.79
Opel Astra 1998-04	0.93	0.94	1.07	0.98	0.92	1.09	0.97	1.08	0.92
Opel Astra 2004-09	0.95	0.86	1.17	0.99	1.11	0.90	0.99	0.82	1.22
Opel Astra 2009-16	0.64	0.85	1.18	1.00	1.21	0.82	0.92	0.81	1.24
Opel Corsa 1993-00	0.79	1.27	0.78	1.03	0.81	1.23	1.03	1.26	0.79
Opel Corsa 2000-06	1.09	1.10	0.91	0.97	0.89	1.12	0.93	1.11	0.90
Opel Corsa 2006-14	0.96	0.67	1.49	1.01	1.17	0.86	0.86	0.91	1.10
Opel Insignia 2008-16	1.10	1.00	1.00	1.03	1.32	0.76	1.02	0.75	1.34
Opel Vectra 1988-95	0.95	1.33	0.75	0.96	0.84	1.18	1.00	1.12	0.89
Opel Vectra 1995-02	1.03	0.87	1.15	0.99	0.90	1.11	1.00	1.13	0.88
Opel Vectra 2002-08	0.98	0.84	1.19	1.01	1.06	0.94	1.03	1.01	0.99
Opel Zafira 1999-05	0.70	0.86	1.16	0.96	0.93	1.07	0.94	1.07	0.94
Opel Zafira 2005-14	0.72	0.92	1.08	1.10	1.18	0.85	0.91	0.86	1.17
Peugeot 206 1998-09	1.02	0.94	1.07	1.00	0.92	1.08	0.98	1.07	0.93
Peugeot 207 2006-12	0.85	0.85	1.17	1.02	0.91	1.10	1.01	1.04	0.97
Peugeot 306 1992-02	0.96	1.03	0.97	1.02	0.86	1.16	0.99	1.12	0.89
Peugeot 307 2001-08	1.07	0.87	1.15	0.98	1.01	0.99	0.96	1.03	0.97
Peugeot 308 2008-16	1.04	1.19	0.84	1.00	1.17	0.86	1.09	0.91	1.10
Peugeot 405 1987-94	0.93	1.23	0.81	1.00	0.90	1.11	1.04	1.10	0.91

Automalli	Kohtaamisonnett.			Peräänajot			Risteysonn.		
	Knop	Kosall		Knop	Kosall		Knop	Kosall	
		Oma	VP		Oma	VP		Oma	VP
Peugeot 406 1995-04	1.22	0.88	1.13	0.98	0.90	1.12	1.02	1.00	1.00
Peugeot 407 2004-10	0.92	0.69	1.44	0.96	1.12	0.89	1.04	0.91	1.10
Renault Clio 1990-98	1.00	1.49	0.67	0.94	0.74	1.36	0.88	1.27	0.79
Renault Clio 1998-06	1.14	0.90	1.11	0.97	0.97	1.03	0.97	0.96	1.05
Renault Laguna 1994-01	1.05	0.96	1.04	0.99	0.81	1.23	0.95	1.22	0.82
Renault Laguna 2000-07	0.82	0.78	1.28	0.98	1.00	1.00	0.99	1.05	0.95
Renault Megane 1995-03	1.07	0.93	1.08	0.98	0.90	1.11	1.00	1.11	0.90
Renault Megane 2002-08	0.98	0.95	1.05	0.99	1.05	0.95	0.98	0.97	1.04
Renault Megane 2008-16	1.19	0.49	2.06	1.00	1.21	0.83	0.93	0.79	1.26
Saab 9-3 1998-03	1.29	0.82	1.23	1.01	0.85	1.18	0.98	1.17	0.86
Saab 9-3 2003-12	1.26	0.75	1.33	1.02	1.08	0.92	1.00	0.85	1.17
Saab 9-5 1997-10	1.04	1.08	0.92	0.98	0.87	1.15	1.04	1.10	0.91
Seat Altea 2004-16	0.82	1.03	0.97	0.98	1.10	0.91	1.00	0.87	1.15
Seat Cordoba 1993-02	1.07	1.41	0.71	1.13	0.73	1.37	1.05	1.21	0.83
Seat Ibiza 1993-02	0.96	1.03	0.97	1.03	0.80	1.24	1.02	1.22	0.82
Seat Leon 1999-05	0.90	0.96	1.04	0.97	1.07	0.93	1.04	0.88	1.14
Skoda Fabia 1999-07	1.15	0.83	1.21	0.97	0.97	1.04	1.04	0.98	1.02
Skoda Fabia 2007-14	0.91	0.70	1.42	0.98	1.11	0.90	0.88	0.90	1.11
Skoda Octavia 1996-04	1.18	0.84	1.20	1.01	0.94	1.06	1.08	1.13	0.89
Skoda Octavia 2004-13	1.13	0.72	1.38	1.02	1.28	0.78	1.01	0.87	1.15
Skoda Suberb 2008-15	1.00	0.81	1.24	1.03	1.36	0.73	0.98	0.82	1.22
Toyota Auris 2006-12	1.02	1.04	0.96	0.99	1.20	0.84	0.99	0.89	1.12
Toyota Avensis 1997-03	1.05	1.04	0.96	0.99	0.95	1.05	1.05	1.13	0.88
Toyota Avensis 2003-09	1.19	0.87	1.15	0.98	1.09	0.92	1.01	1.03	0.97
Toyota Avensis 2009-16	1.31	0.92	1.09	1.00	1.21	0.83	1.05	0.82	1.23
Toyota Corolla 1987-91	1.18	1.70	0.59	1.04	0.68	1.47	1.05	1.33	0.75
Toyota Corolla 1991-95	1.00	1.59	0.63	1.04	0.82	1.22	1.04	1.26	0.80
Toyota Corolla 1997-02	1.13	0.93	1.07	0.99	0.93	1.07	1.05	1.20	0.83
Toyota Corolla 2002-07	1.02	0.88	1.14	1.00	1.01	0.99	1.00	1.08	0.93
Toyota Corolla 2006-13	1.08	0.96	1.04	0.96	1.28	0.78	1.06	0.96	1.04
Toyota Corolla Verso 2002-09	1.02	0.87	1.15	1.03	1.07	0.93	1.00	0.95	1.06
Toyota RAV4 2005-12	1.19	1.23	0.81	1.04	1.02	0.98	1.04	0.92	1.09
Toyota Verso 2009-16	0.69	0.50	1.99	1.02	1.22	0.82	1.13	0.81	1.24
Toyota Yaris 1999-05	1.00	1.27	0.79	0.99	1.02	0.98	0.98	0.94	1.07
Toyota Yaris 2005-13	1.05	1.06	0.94	0.98	0.97	1.03	1.03	0.93	1.07
Volkswagen Golf 1992-97	0.97	1.41	0.71	1.03	0.81	1.24	1.04	1.22	0.82
Volkswagen Golf 1998-04	1.13	1.03	0.98	1.00	1.02	0.98	1.01	1.00	1.00
Volkswagen Golf 2003-09	1.07	0.82	1.22	1.01	1.15	0.87	0.98	0.79	1.27
Volkswagen Golf 2008-12	1.21	0.64	1.55	0.97	1.36	0.74	1.00	0.72	1.38
Volkswagen Golf plus 2004-14	0.62	0.55	1.81	0.98	1.06	0.94	0.94	0.87	1.15
Volkswagen Jetta 1992-99	1.09	1.45	0.69	1.03	0.85	1.17	1.03	1.22	0.82
Volkswagen Jetta 1999-06	1.19	1.18	0.85	1.01	0.94	1.06	1.03	1.10	0.91
Volkswagen Jetta 2005-10	0.91	1.09	0.92	0.98	1.20	0.83	1.03	0.93	1.07
Volkswagen Passat 1993-96	1.20	1.55	0.65	1.07	0.81	1.24	1.01	1.26	0.80
Volkswagen Passat 1996-00	1.04	1.14	0.88	1.04	0.94	1.07	1.01	1.04	0.96
Volkswagen Passat 2001-04	0.96	0.83	1.21	0.99	1.06	0.94	1.07	0.96	1.04
Volkswagen Passat 2005-10	0.92	0.75	1.33	1.03	1.06	0.94	0.98	0.93	1.08
Volkswagen Passat 2010-16	0.96	0.61	1.64	1.04	1.35	0.74	0.98	0.71	1.40
Volkswagen Polo 1994-01	0.91	1.44	0.69	1.02	0.82	1.22	1.04	1.22	0.82
Volkswagen Polo 2002-08	0.96	0.75	1.34	0.98	1.02	0.98	1.02	0.99	1.01
Volkswagen Polo 2009-14	0.37	0.67	1.49	1.00	1.29	0.78	1.04	0.76	1.31
Volkswagen Touran 2003-16	0.96	0.64	1.56	1.02	1.22	0.82	0.99	0.83	1.20
Volvo S40&V40 1995-04	1.06	0.93	1.07	0.99	0.93	1.08	1.03	1.13	0.89
Volvo S40&V50 2004-12	1.00	0.80	1.25	1.00	1.11	0.90	1.00	0.84	1.19
Volvo S60,V60 2000-09	1.12	1.08	0.93	1.03	0.84	1.19	0.98	1.05	0.95
Volvo S60,V60 2010-16	0.86	0.81	1.24	1.02	1.21	0.82	1.07	0.66	1.53

Automalli	Kohtaamisonnett.			Peräänajot			Risteysonn.		
	Knop	Kosall		Knop	Kosall		Knop	Kosall	
		Oma	VP		Oma	VP		Oma	VP
Volvo S70&V70 1997-00	1.04	1.20	0.84	1.01	0.79	1.27	1.04	1.18	0.85
Volvo S70&V70 2000-07	1.06	0.95	1.06	1.01	0.84	1.19	1.02	1.09	0.92
Volvo S70&V70 2007-16	1.06	1.16	0.86	0.99	1.14	0.87	0.97	0.84	1.19
Volvo S80 1998-06	0.87	1.31	0.76	1.01	0.75	1.34	0.98	1.03	0.97
Volvo S80 2006-16	0.73	0.98	1.02	1.02	1.12	0.89	0.93	1.00	1.00
Volvo XC60 2008-16	0.99	0.99	1.01	1.00	1.16	0.86	1.01	0.76	1.31
Volvo XC90 2002-14	1.02	1.03	0.97	1.00	0.89	1.12	1.02	0.64	1.57

**Liite 18.** Automallien suoritelaskentaan perustuvat loukkaantumisriskit (RLask) sekä riskin laskennassa käytetyt korjauskertoimet syylliselle ja syyttömälle osapuolelle. Samoja korjauskertoimia käytettiin myös vakuutuskantamenetelmässä.

Automalli	SYLLISENÄ				SYYTTÖMÄNÄ						
	Kw	KNop	KOty	KAut	Kw	KNop	KOty	KAut	Kosall	Ks	RLask
Alfa Romeo 156 1997-06	0.94	0.98	0.93	1.01	0.96	0.94	0.96	1.01	0.98	0.83	1.22
Audi 80 1991-96	0.95	1.13	1.02	1.01	0.86	1.05	1.05	1.01	0.96	0.79	1.38
Audi A3 1996-03	1.02	0.94	0.98	1.00	1.01	0.96	0.98	1.00	0.99	0.87	1.39
Audi A3 2003-12	1.07	0.92	0.92	1.00	1.13	1.00	0.97	1.00	1.04	1.04	0.97
Audi A4 1994-01	0.93	1.07	1.03	1.01	0.90	1.01	1.04	1.01	0.99	0.95	0.94
Audi A4 2000-08	0.94	1.02	0.96	1.00	0.97	0.98	0.97	1.00	1.02	1.15	0.91
Audi A4 2007-16	0.96	0.95	0.93	0.99	0.96	0.99	0.98	0.99	1.07	1.37	0.91
Audi A6 1997-04	0.91	0.99	0.98	0.99	0.94	1.00	1.00	0.99	1.00	1.10	0.84
Audi A6 2004-11	0.87	1.00	0.97	0.98	0.92	1.01	0.96	0.98	1.04	1.37	0.61
Audi Q5 Q7 2005-16	0.87	1.04	0.87	0.98	0.93	1.06	1.03	0.98	1.01	1.39	0.82
BMW 1-sarja 2004-13	1.06	0.93	0.89	1.00	1.13	0.97	0.90	1.00	1.04	0.99	1.11
BMW 3-sarja 1991-98	0.89	1.08	1.06	1.00	0.75	0.97	1.02	1.00	0.98	0.83	1.65
BMW 3-sarja 1998-05	0.94	1.00	1.01	1.00	0.93	0.99	0.97	1.00	1.02	1.01	1.00
BMW 3-sarja 2005-11	0.88	1.01	0.94	0.99	0.93	0.95	0.95	0.99	1.05	1.21	0.96
BMW 5-sarja 1988-95	0.87	1.10	1.04	1.01	0.90	1.03	1.04	1.01	0.97	0.88	0.87
BMW 5-sarja 1996-03	0.86	1.01	0.99	1.00	0.88	1.02	0.98	1.00	1.01	1.11	0.85
BMW 5-sarja 2004-10	0.84	0.99	0.92	0.98	0.90	0.99	0.97	0.98	1.04	1.37	0.74
BMW 5-sarja 2010-16	0.84	0.97	0.89	0.98	0.83	0.93	0.94	0.98	1.07	1.65	0.73
Chrysler Neon 2000-06	1.05	1.03	1.01	1.00	1.05	0.96	1.00	1.00	0.96	0.75	1.34
Chrysler Sebring 2000-06	0.97	1.02	1.02	0.99	0.99	0.98	0.95	0.99	1.00	0.84	0.96
Chrysler Voyager 1995-00	1.00	0.97	0.94	0.98	1.06	1.04	1.03	0.98	0.95	1.01	0.51
Chrysler Voyager 2001-07	0.95	0.89	0.90	0.98	1.01	1.02	0.96	0.98	0.98	1.10	0.66
Citroen Berlingo 1996-09	1.04	1.04	1.02	1.01	0.99	0.97	1.01	1.01	0.98	0.83	1.37
Citroen C3 2001-10	1.23	0.96	1.01	1.00	1.25	0.95	0.96	1.00	0.99	0.73	1.17
Citroen C4 2004-10	1.02	0.95	1.01	1.00	1.07	1.02	1.00	1.00	1.02	0.97	0.79
Citroen C5 2000-08	0.92	0.96	0.98	0.99	0.94	1.01	0.99	0.99	0.99	1.07	0.71
Citroen C5 2009-16	0.88	0.99	0.92	0.99	0.89	0.98	1.00	0.99	1.06	1.45	0.57
Citroen Xantia 1993-01	0.94	1.03	1.04	1.01	0.92	1.03	1.05	1.01	0.94	0.86	0.91
Citroen Xsara 1997-00	1.02	0.97	1.01	1.01	1.03	0.98	0.99	1.01	0.97	0.86	0.96
Citroen Xsara 2000-07	1.03	1.13	0.99	1.01	1.04	1.00	1.02	1.01	1.00	0.92	0.80
Citroen Xsara Picasso 1999-04	1.00	0.92	1.00	0.99	1.03	0.97	1.01	0.99	0.98	1.01	0.75
Fiat Bravo 1995-01	1.08	1.01	1.06	1.01	1.04	1.00	1.00	1.01	0.96	0.71	1.22
Fiat Marea 1996-02	1.02	1.00	1.05	1.01	1.04	1.05	1.02	1.01	0.96	0.82	1.02
Fiat Punto Grande Evo 1993	1.14	1.01	1.10	1.02	1.09	1.00	1.04	1.02	0.95	0.62	1.20
Fiat Punto Grande Evo 1997	1.15	0.98	1.07	1.00	1.12	1.01	1.01	1.00	0.98	0.70	1.24
Fiat Punto Grande Evo 2005	1.11	0.97	1.05	1.00	1.09	0.96	0.94	1.00	1.02	0.79	1.02
Fiat Stilo 2001-07	1.05	0.99	1.01	1.01	1.07	1.01	0.99	1.01	0.98	0.89	0.71
Ford Fiesta 1995-99	1.16	1.02	1.05	1.01	1.09	0.98	1.02	1.01	0.96	0.54	1.73
Ford Fiesta 2002-08	1.14	0.95	0.99	1.01	1.10	0.97	0.99	1.01	1.01	0.73	1.07
Ford Fiesta 2008-16	1.17	1.01	0.98	0.99	1.17	1.00	0.95	0.99	1.04	0.86	0.91
Ford Focus 1998-04	1.05	0.98	1.00	1.00	1.09	1.02	1.02	1.00	0.98	0.94	0.78
Ford Focus 2004-10	1.00	0.98	0.99	0.99	1.05	1.01	0.99	0.99	1.03	1.03	0.82
Ford Focus 2011-16	1.02	1.04	0.98	0.99	1.10	1.00	0.98	0.99	1.04	1.12	0.71
Ford Ka 1996-08	1.19	1.03	1.02	1.01	1.17	0.96	1.07	1.01	0.98	0.52	2.08
Ford Mondeo 1993-96	1.00	1.01	1.04	1.01	0.94	0.95	0.99	1.01	0.97	0.77	0.96
Ford Mondeo 1996-00	0.98	0.97	0.99	1.00	0.97	0.99	0.98	1.00	1.00	0.89	0.82
Ford Mondeo 2000-07	0.94	0.95	0.99	1.00	0.98	1.03	0.99	1.00	1.00	1.08	0.67
Ford Mondeo 2007-14	0.92	1.09	0.95	1.00	0.93	1.03	0.97	1.00	1.07	1.50	0.72
Honda Accord 1990-93	0.93	1.03	1.08	0.99	0.76	1.09	1.06	0.99	0.94	0.77	1.15
Honda Accord 1993-97	0.91	1.02	1.04	1.01	0.84	0.98	1.02	1.01	0.96	0.87	1.27
Honda Accord 2003-08	0.94	0.95	0.99	0.99	0.98	1.02	0.98	0.99	1.03	1.12	0.87
Honda CR-V 2001-06	0.99	0.89	0.92	1.00	0.97	1.05	1.03	1.00	0.98	1.06	0.54

Automalli	SYLLISENÄ				SYTTÖMÄNÄ						
	Kw	KNop	KOTy	KAut	Kw	KNop	KOTy	KAut	Kosall	Ks	RLask
Honda CR-V 2006-12	0.94	0.94	0.95	0.99	0.97	1.07	1.00	0.99	1.01	1.24	0.67
Honda Civic 1992-95	1.00	0.97	1.11	1.02	0.88	0.92	1.01	1.02	0.97	0.76	1.83
Honda Civic 1996-01	1.03	1.05	1.05	1.00	0.98	0.94	1.04	1.00	0.97	0.79	1.31
Honda Civic 2002-05	1.07	0.96	0.97	1.00	1.06	0.98	0.98	1.00	1.00	0.84	1.13
Honda Civic 2006-11	1.04	0.96	0.97	0.99	1.06	0.97	0.99	0.99	1.04	0.92	1.22
Hyundai Getz 2002-08	1.13	0.96	1.06	0.98	1.10	1.01	1.00	0.98	1.00	0.75	1.06
Hyundai i30 2007-12	1.03	0.92	0.93	1.00	1.04	1.08	1.00	1.00	1.03	1.09	0.73
Kia Ceed 2007-13	1.04	1.02	1.02	1.01	1.07	1.01	1.01	1.01	1.04	1.10	0.76
Mazda 3-2003-09	1.07	0.95	0.97	1.00	1.07	0.94	0.99	1.00	1.02	0.88	1.09
Mazda 323 1989-94	1.03	1.02	1.08	1.00	0.94	1.00	1.07	1.00	0.94	0.67	1.02
Mazda 323 1994-97	1.04	1.03	1.06	1.00	0.97	0.99	1.00	1.00	0.97	0.77	1.22
Mazda 323 1998-03	1.06	1.08	1.02	1.01	1.06	0.98	1.00	1.01	0.97	0.78	1.04
Mazda 6-2002-08	0.97	0.98	0.94	1.00	0.99	1.00	1.02	1.00	1.02	1.03	0.74
Mazda 6-2007-12	0.94	0.94	0.97	1.00	0.95	0.97	0.98	1.00	1.06	1.16	0.77
Mazda 626 1988-92	0.94	0.99	1.09	1.00	0.82	1.04	1.02	1.00	0.93	0.71	0.64
Mazda 626 1993-97	0.96	1.02	1.02	1.00	0.88	0.93	0.99	1.00	0.96	0.85	1.16
Mazda 626 1998-02	0.99	0.96	1.04	1.00	0.97	1.00	1.02	1.00	0.98	0.91	0.79
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	1.00	0.92	0.97	1.00	1.08	0.97	0.97	1.00	0.99	0.92	0.90
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	1.15	0.89	0.93	0.98	1.20	0.94	0.97	0.98	1.02	0.83	0.75
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	0.93	1.05	1.04	1.01	0.88	1.00	1.01	1.01	0.98	0.97	0.81
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	0.96	1.01	1.01	0.99	0.94	1.02	1.00	0.99	1.02	1.16	0.71
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	0.90	0.95	0.90	0.99	0.90	1.03	0.98	0.99	1.06	1.46	0.62
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	0.88	1.06	1.00	1.00	0.82	1.05	1.05	1.00	0.96	0.94	0.45
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	0.88	1.09	1.04	1.00	0.89	1.07	0.99	1.00	1.00	1.24	0.75
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	0.87	1.00	0.99	1.00	0.91	0.99	0.98	1.00	1.05	1.46	0.65
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	0.84	0.98	0.96	0.99	0.82	0.94	0.96	0.99	1.13	2.21	0.70
Mitsubishi Carisma 1995-04	1.01	1.02	1.08	1.02	0.95	0.99	1.01	1.02	0.97	0.88	0.96
Mitsubishi Lancer 1987-92	1.00	1.03	1.08	1.01	0.92	1.05	1.07	1.01	0.93	0.68	0.76
Mitsubishi Lancer 1992-00	1.00	1.14	1.06	1.01	0.94	0.96	1.03	1.01	0.97	0.80	1.14
Nissan Almera 1995-00	1.05	1.03	1.08	1.01	1.01	0.98	1.01	1.01	0.97	0.81	1.11
Nissan Almera 2000-06	1.06	0.98	1.03	1.01	1.05	0.98	1.01	1.01	0.99	0.83	0.77
Nissan Micra 1992-98	1.12	1.07	1.05	1.00	1.05	1.02	1.00	1.00	0.96	0.63	1.32
Nissan Micra 1998-02	1.15	1.07	1.04	1.00	1.13	0.95	1.00	1.00	0.97	0.63	1.27
Nissan Micra 2002-10	1.20	1.00	1.01	1.00	1.16	1.00	0.97	1.00	1.00	0.72	1.07
Nissan Primera 1990-96	0.97	0.98	1.09	1.00	0.87	0.96	1.03	1.00	0.95	0.81	0.94
Nissan Primera 1996-01	0.99	1.02	1.01	1.01	0.95	1.01	1.02	1.01	0.98	0.89	0.78
Nissan Primera 2001-08	0.99	0.99	0.99	1.00	1.02	0.99	1.00	1.00	1.01	0.99	0.70
Nissan Qashqai 2007-13	1.01	1.01	0.94	0.99	1.05	0.98	1.01	0.99	1.03	1.17	0.60
Opel Astra 1991-98	0.99	0.97	1.07	1.01	0.96	1.02	1.08	1.01	0.95	0.75	1.07
Opel Astra 1998-04	1.03	0.97	1.01	1.00	1.04	0.97	1.01	1.00	0.97	0.85	0.90
Opel Astra 2004-09	1.05	0.94	0.97	1.00	1.09	1.02	0.96	1.00	1.02	1.00	0.88
Opel Astra 2009-16	1.03	0.97	1.02	1.00	1.06	0.97	0.96	1.00	1.03	1.08	0.85
Opel Corsa 1993-00	1.14	1.05	1.06	1.01	1.09	1.00	1.06	1.01	0.96	0.67	1.33
Opel Corsa 2000-06	1.18	0.99	1.02	0.99	1.17	0.91	1.03	0.99	0.96	0.71	1.49
Opel Corsa 2006-14	1.14	1.04	0.96	1.00	1.13	0.93	1.00	1.00	1.03	0.84	1.14
Opel Insignia 2008-16	0.87	1.05	0.97	0.99	0.89	1.06	0.99	0.99	1.07	1.44	0.71
Opel Vectra 1988-95	0.95	0.98	1.04	1.01	0.84	0.98	1.05	1.01	0.94	0.81	0.86
Opel Vectra 1995-02	0.96	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.03	1.00	0.97	0.90	0.94
Opel Vectra 2002-08	0.91	1.06	1.00	1.00	0.96	0.98	0.99	1.00	1.02	1.10	0.68
Opel Zafira 1999-05	0.98	0.89	1.00	1.00	1.09	0.99	1.04	1.00	0.96	1.06	0.81
Opel Zafira 2005-14	0.97	0.92	0.97	1.00	1.06	1.08	1.01	1.00	1.03	1.26	0.65
Peugeot 206 1998-09	1.16	1.03	1.02	1.01	1.14	0.95	0.98	1.01	0.98	0.73	1.27
Peugeot 207 2006-12	1.04	1.00	0.99	1.00	1.03	1.02	0.99	1.00	0.97	0.88	1.23
Peugeot 306 1992-02	1.04	1.04	1.02	1.00	1.01	1.02	1.03	1.00	0.95	0.81	0.90
Peugeot 307 2001-08	1.06	0.97	1.01	1.00	1.11	1.01	1.01	1.00	0.99	0.96	0.81
Peugeot 308 2008-16	1.02	1.00	0.99	1.01	1.04	1.04	1.01	1.01	1.05	1.11	0.52



Automalli	SYLLISENÄ				SYTTÖMÄNÄ						
	Kw	KNop	KOty	KAut	Kw	KNop	KOty	KAut	Kosall	Ks	RLask
Peugeot 405 1987-94	0.99	1.04	1.04	1.01	0.96	0.98	1.06	1.01	0.94	0.85	0.87
Peugeot 406 1995-04	0.94	1.00	0.97	1.00	0.94	1.04	1.01	1.00	0.96	1.03	0.73
Peugeot 407 2004-10	0.93	0.92	0.99	1.00	0.95	0.98	0.98	1.00	1.01	1.09	0.65
Renault Clio 1990-98	1.10	0.94	1.09	1.01	1.05	0.92	1.02	1.01	0.96	0.62	1.39
Renault Clio 1998-06	1.18	0.97	0.99	1.00	1.15	0.97	0.98	1.00	0.97	0.68	1.52
Renault Laguna 1994-01	0.95	0.97	1.04	1.00	0.95	0.97	1.01	1.00	0.96	0.89	0.96
Renault Laguna 2000-07	0.97	0.94	0.98	1.01	0.98	1.00	1.02	1.01	0.99	0.96	0.91
Renault Megane 1995-03	1.04	0.99	1.02	1.00	1.05	0.98	0.99	1.00	0.98	0.83	1.00
Renault Megane 2002-08	1.04	0.97	1.00	1.00	1.11	0.98	1.01	1.00	1.00	0.99	1.00
Renault Megane 2008-16	1.00	0.93	0.94	0.99	1.01	1.01	0.96	0.99	1.03	1.15	0.64
Saab 9-3 1998-03	0.97	0.98	0.99	1.00	0.94	1.02	1.02	1.00	0.97	0.87	0.50
Saab 9-3 2003-12	0.91	1.07	0.95	0.99	0.95	0.99	0.96	0.99	1.02	1.11	0.66
Saab 9-5 1997-10	0.92	1.00	1.03	1.00	0.91	1.00	0.98	1.00	0.98	1.05	0.76
Seat Altea 2004-16	0.97	1.02	0.94	1.00	1.08	0.97	1.00	1.00	1.02	1.30	0.79
Seat Cordoba 1993-02	0.98	1.15	1.02	1.02	0.99	1.09	1.02	1.02	0.98	0.98	1.03
Seat Ibiza 1993-02	1.03	1.04	1.05	1.00	0.98	1.02	0.99	1.00	0.96	0.77	1.19
Seat Leon 1999-05	0.93	1.01	0.96	1.00	0.93	1.02	1.00	1.00	1.00	1.13	0.99
Skoda Fabia 1999-07	1.10	0.99	0.98	0.99	1.13	0.98	0.98	0.99	0.98	0.91	0.92
Skoda Fabia 2007-14	1.09	0.93	1.00	0.99	1.13	0.96	0.95	0.99	1.04	0.97	1.04
Skoda Octavia 1996-04	0.97	1.04	1.00	1.01	1.02	1.05	1.04	1.01	0.98	1.09	0.75
Skoda Octavia 2004-13	0.95	1.04	0.98	0.99	1.02	1.03	1.00	0.99	1.05	1.33	0.68
Skoda Suberb 2008-15	0.83	1.02	0.95	0.99	0.88	1.01	1.00	0.99	1.08	1.86	0.63
Toyota Auris 2006-12	1.08	0.97	1.00	1.00	1.10	1.02	1.00	1.00	1.06	0.95	0.96
Toyota Avensis 1997-03	1.00	1.01	1.03	1.01	0.98	1.02	1.04	1.01	0.98	0.99	0.73
Toyota Avensis 2003-09	0.96	0.97	1.00	1.01	1.00	1.00	1.01	1.01	1.03	1.14	0.72
Toyota Avensis 2009-16	0.94	1.03	0.98	0.99	0.90	1.03	0.96	0.99	1.07	1.26	0.64
Toyota Corolla 1987-91	1.03	1.07	1.12	1.02	0.94	1.00	1.05	1.02	0.93	0.63	0.53
Toyota Corolla 1991-95	1.04	1.09	1.09	1.01	0.99	1.00	1.05	1.01	0.97	0.77	0.98
Toyota Corolla 1997-02	1.07	1.04	1.06	1.01	1.05	1.00	1.02	1.01	0.99	0.80	0.76
Toyota Corolla 2002-07	1.07	1.00	1.03	1.01	1.09	1.00	1.00	1.01	1.01	0.91	0.76
Toyota Corolla 2006-13	0.99	1.02	1.05	1.01	0.97	0.98	1.02	1.01	1.06	0.96	0.81
Toyota Corolla Verso 2002-09	0.99	0.99	0.98	1.00	1.08	1.04	1.00	1.00	1.02	1.16	0.53
Toyota RAV4 2005-12	0.98	0.97	0.99	0.99	1.01	1.07	1.00	0.99	1.02	1.16	0.61
Toyota Verso 2009-16	1.08	1.07	0.92	1.00	1.04	0.99	0.97	1.00	1.05	1.24	0.48
Toyota Yaris 1999-05	1.15	1.01	1.04	1.01	1.16	0.99	1.01	1.01	0.99	0.80	0.91
Toyota Yaris 2005-13	1.14	1.00	0.99	1.01	1.15	1.01	0.97	1.01	1.02	0.84	1.11
Volkswagen Golf 1992-97	0.99	1.04	1.05	1.01	0.95	1.01	1.04	1.01	0.96	0.74	1.21
Volkswagen Golf 1998-04	1.01	1.01	1.02	1.00	1.04	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71
Volkswagen Golf 2003-09	1.05	0.99	0.95	0.99	1.09	1.02	0.96	0.99	1.03	1.07	0.78
Volkswagen Golf 2008-12	1.05	0.95	0.96	1.00	1.08	1.01	0.98	1.00	1.05	1.19	0.76
Volkswagen Golf plus 2004-14	1.05	0.91	0.97	0.99	1.05	0.94	0.93	0.99	1.03	0.96	0.61
Volkswagen Jetta 1992-99	0.98	1.06	1.07	1.01	0.93	1.06	1.07	1.01	0.95	0.80	0.98
Volkswagen Jetta 1999-06	1.03	1.04	1.03	1.01	1.02	1.04	1.03	1.01	0.99	0.94	0.80
Volkswagen Jetta 2005-10	1.00	1.00	1.00	1.01	1.05	1.01	1.02	1.01	1.04	1.11	0.87
Volkswagen Passat 1993-96	0.99	1.05	1.07	1.01	0.95	1.09	1.09	1.01	0.96	0.96	0.73
Volkswagen Passat 1996-00	0.93	1.04	0.99	1.00	0.91	1.03	1.03	1.00	0.98	1.10	0.72
Volkswagen Passat 2001-04	0.93	0.99	0.95	1.01	0.98	1.05	1.03	1.01	1.00	1.24	0.59
Volkswagen Passat 2005-10	0.90	0.97	0.97	1.00	0.94	1.02	0.97	1.00	1.03	1.39	0.64
Volkswagen Passat 2010-16	0.89	1.05	0.97	0.99	0.90	1.01	0.95	0.99	1.08	1.63	0.58
Volkswagen Polo 1994-01	1.09	1.06	1.07	1.01	1.06	0.99	1.02	1.01	0.98	0.76	1.15
Volkswagen Polo 2002-08	1.15	0.99	0.98	1.00	1.15	0.98	1.00	1.00	0.99	0.79	1.22
Volkswagen Polo 2009-14	1.10	1.00	0.93	0.99	1.11	0.95	1.00	0.99	1.03	0.89	1.03
Volkswagen Touran 2003-16	0.96	0.97	0.93	1.00	1.07	1.04	0.98	1.00	1.04	1.38	0.53
Volvo S40&V40 1995-04	1.00	1.02	1.00	1.01	1.03	1.00	1.02	1.01	0.99	0.93	0.95
Volvo S40&V50 2004-12	1.03	0.98	0.96	1.00	1.10	1.00	0.96	1.00	1.03	1.15	0.82
Volvo S60,V60 2000-09	0.93	1.03	0.99	1.00	0.93	1.02	0.97	1.00	1.00	1.05	0.68
Volvo S60,V60 2010-16	0.94	0.95	0.95	0.99	0.93	1.05	0.93	0.99	1.07	1.40	0.57

Automalli	SYLLISENÄ				SYTTÖMÄNÄ						
	Kw	KNop	KOty	KAut	Kw	KNop	KOty	KAut	Kosall	Ks	RLask
Volvo S70&V70 1997-00	0.96	1.01	1.02	1.00	0.93	1.02	1.00	1.00	0.99	1.04	0.59
Volvo S70&V70 2000-07	0.93	0.99	0.98	0.99	0.96	1.02	0.97	0.99	1.01	1.27	0.67
Volvo S70&V70 2007-16	0.86	0.98	0.97	0.98	0.89	0.98	0.97	0.98	1.07	1.78	0.69
Volvo S80 1998-06	0.92	0.97	1.00	1.00	0.91	0.97	0.96	1.00	0.99	1.15	0.57
Volvo S80 2006-16	0.90	0.96	1.00	1.01	0.90	0.97	0.99	1.01	1.06	1.49	0.95
Volvo XC60 2008-16	0.90	1.01	0.92	0.98	0.93	1.00	1.00	0.98	1.03	1.53	0.47
Volvo XC90 2002-14	0.93	0.97	0.89	1.00	0.98	1.06	0.96	1.00	0.95	1.28	0.56

Liite 19. Aktiivisen turvallisuuden tunnuslukuja. Automallien onnettomuusriskit ja kuljettajan loukkaantumisriskit peräänajoissa ja risteysvahingoissa.

**Riski: vahingot tai loukkaantumiset / 10 miljoonaa ajokilometriä**

Automalli	Peräänajovahingot		Peräänajoissa loukkaantuneet		Risteysvahingot		Risteysvahingoissa loukkaantuneet	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
Alfa Romeo 156 1997-06	4.51	2.64	0.26	0.29	2.71	1.50	0.18	0.15
Audi 80 1991-96	4.53	1.84	0.18	0.28	2.20	1.81	0.25	0.21
Audi A3 1996-03	4.46	2.96	0.15	0.40	2.67	1.85	0.26	0.32
Audi A3 2003-12	3.81	4.57	0.13	0.38	1.65	1.57	0.14	0.16
Audi A4 1994-01	3.45	2.07	0.13	0.19	2.13	1.84	0.18	0.20
Audi A4 2000-08	2.97	2.78	0.09	0.27	1.43	1.44	0.13	0.17
Audi A4 2007-16	2.28	4.89	0.12	0.31	1.11	1.31	0.12	0.15
Audi A6 1997-04	3.15	2.43	0.13	0.23	1.71	1.51	0.13	0.10
Audi A6 2004-11	2.69	3.27	0.02	0.17	1.28	1.32	0.09	0.15
Audi Q5 Q7 2005-16	2.68	3.69	0.07	0.28	1.25	1.05	0.07	0.07
BMW 1-sarja 2004-13	4.32	5.44	0.10	0.56	1.54	1.44	0.07	0.29
BMW 3-sarja 1991-98	5.55	2.34	0.18	0.30	3.03	2.90	0.24	0.19
BMW 3-sarja 1998-05	3.49	3.08	0.16	0.27	1.87	1.67	0.12	0.15
BMW 3-sarja 2005-11	3.43	4.43	0.14	0.29	1.21	1.43	0.12	0.09
BMW 5-sarja 1988-95	3.24	1.24	0.17	0.07	2.14	1.93	0.17	0.12
BMW 5-sarja 1996-03	3.03	2.10	0.13	0.19	1.71	1.71	0.11	0.13
BMW 5-sarja 2004-10	3.12	3.46	0.15	0.21	1.15	1.50	0.08	0.06
BMW 5-sarja 2010-16	2.05	3.82	0.08	0.16	0.75	1.32	0.03	0.16
Chrysler Neon 2000-06	4.75	1.71	0.24	0.13	3.18	2.13	0.24	0.31
Chrysler Sebring 2000-06	3.50	2.94	0.28	0.18	2.69	1.70	0.14	0.18
Chrysler Voyager 1995-00	2.77	0.71	0.02	0.09	1.36	1.15	0.09	0.11
Chrysler Voyager 2001-07	2.73	2.14	0.06	0.21	1.43	0.84	0.16	0.04
Citroen Berlingo 1996-09	4.51	2.89	0.21	0.34	2.96	1.88	0.23	0.24
Citroen C3 2001-10	3.99	2.84	0.12	0.48	3.02	1.82	0.31	0.28
Citroen C4 2004-10	2.90	3.33	0.14	0.23	2.07	1.58	0.16	0.14
Citroen C5 2000-08	2.75	2.26	0.07	0.19	1.82	1.07	0.12	0.07
Citroen C5 2009-16	2.12	4.58	0.08	0.17	1.26	1.40	0.08	0.08
Citroen Xantia 1993-01	4.85	1.33	0.18	0.18	2.82	1.49	0.14	0.16
Citroen Xsara 1997-00	3.61	1.69	0.13	0.17	2.45	1.58	0.17	0.22
Citroen Xsara 2000-07	2.89	2.48	0.16	0.22	1.68	1.36	0.16	0.16
Citroen Xsara Picasso 1999-04	2.56	1.87	0.10	0.16	1.94	1.14	0.16	0.12
Fiat Bravo 1995-01	4.87	2.06	0.24	0.20	3.54	2.29	0.25	0.21
Fiat Marea 1996-02	4.28	1.76	0.17	0.20	3.06	1.82	0.23	0.12
Fiat Punto Grande Evo 1993	4.23	1.28	0.26	0.26	3.88	2.29	0.30	0.28
Fiat Punto Grande Evo 1997	3.78	2.70	0.21	0.41	3.14	1.74	0.24	0.26
Fiat Punto Grande Evo 2005	2.67	3.42	0.08	0.30	2.56	1.49	0.14	0.11
Fiat Stilo 2001-07	3.43	2.16	0.11	0.16	2.05	1.13	0.11	0.12
Ford Fiesta 1995-99	5.90	2.34	0.39	0.30	3.86	2.38	0.49	0.26
Ford Fiesta 2002-08	3.83	4.54	0.16	0.46	2.30	1.49	0.14	0.16
Ford Fiesta 2008-16	3.49	3.29	0.22	0.22	1.64	1.53	0.13	0.24
Ford Focus 1998-04	3.19	1.95	0.12	0.24	1.93	1.20	0.16	0.12
Ford Focus 2004-10	2.23	3.01	0.06	0.31	1.65	1.14	0.14	0.15
Ford Focus 2011-16	2.16	2.62	0.08	0.22	1.03	1.16	0.19	0.16
Ford Ka 1996-08	7.02	4.23	0.54	0.41	4.08	3.25	0.52	0.54
Ford Mondeo 1993-96	3.79	1.93	0.23	0.17	2.89	1.75	0.13	0.17
Ford Mondeo 1996-00	3.14	2.16	0.07	0.23	1.93	1.50	0.17	0.13
Ford Mondeo 2000-07	2.61	1.93	0.09	0.13	1.59	1.26	0.12	0.10
Ford Mondeo 2007-14	1.57	3.04	0.09	0.22	1.00	1.51	0.11	0.17
Honda Accord 1990-93	5.14	1.16	0.24	0.14	3.27	1.87	0.34	0.14
Honda Accord 1993-97	5.14	1.64	0.19	0.17	2.71	1.96	0.26	0.30
Honda Accord 2003-08	2.84	3.24	0.10	0.18	1.76	1.47	0.22	0.16
Honda CR-V 2001-06	2.24	1.84	0.09	0.16	1.39	0.82	0.09	0.06

## Riski: vahingot tai loukkaantumiset / 10 miljoonaa ajokilometriä

Automalli	Peräänajovahingot		Peräänajoissa loukkaantuneet		Risteysvahingot		Risteysvahingoissa loukkaantuneet	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
Honda CR-V 2006-12	2.02	2.44	0.13	0.07	1.20	1.00	0.18	0.09
Honda Civic 1992-95	5.80	2.31	0.35	0.22	4.46	3.11	0.48	0.22
Honda Civic 1996-01	5.60	2.55	0.28	0.13	3.05	2.45	0.21	0.34
Honda Civic 2002-05	3.75	2.93	0.18	0.33	2.32	1.56	0.24	0.14
Honda Civic 2006-11	2.80	4.60	0.20	0.50	1.97	1.91	0.17	0.21
Hyundai Getz 2002-08	2.76	2.92	0.12	0.37	2.97	1.56	0.33	0.17
Hyundai i30 2007-12	1.99	2.50	0.14	0.24	1.14	1.20	0.06	0.10
Kia Ceed 2007-13	1.68	3.06	0.08	0.26	1.77	1.44	0.16	0.16
Mazda 3-2003-09	3.18	3.60	0.16	0.31	2.15	1.48	0.21	0.15
Mazda 323 1989-94	4.81	1.55	0.18	0.18	3.04	1.90	0.12	0.21
Mazda 323 1994-97	5.10	2.00	0.21	0.21	3.16	2.14	0.19	0.28
Mazda 323 1998-03	3.23	1.85	0.20	0.20	2.60	1.63	0.26	0.22
Mazda 6-2002-08	2.69	2.90	0.10	0.23	1.37	1.44	0.13	0.14
Mazda 6-2007-12	2.09	2.99	0.14	0.12	1.10	1.79	0.06	0.18
Mazda 626 1988-92	2.94	0.68	0.12	0.10	2.30	1.02	0.07	0.12
Mazda 626 1993-97	4.74	1.45	0.24	0.17	2.52	2.05	0.16	0.12
Mazda 626 1998-02	2.96	1.97	0.11	0.18	2.10	1.28	0.17	0.08
Mercedes-Benz A-sarja 1997-04	3.36	2.44	0.09	0.26	2.17	1.32	0.15	0.11
Mercedes-Benz A-sarja 2004-12	3.14	3.79	0.05	0.27	1.73	1.30	0.16	0.14
Mercedes-Benz C-sarja 1993-01	2.47	1.31	0.11	0.18	2.00	1.39	0.16	0.10
Mercedes-Benz C-sarja 2000-07	2.11	1.98	0.10	0.17	1.55	1.16	0.15	0.12
Mercedes-Benz C-sarja 2007-14	1.78	3.02	0.07	0.21	0.91	1.19	0.06	0.07
Mercedes-Benz E-sarja 1984-95	1.81	0.84	0.04	0.12	1.29	0.85	0.08	0.05
Mercedes-Benz E-sarja 1995-02	1.98	1.37	0.15	0.16	1.47	1.17	0.15	0.07
Mercedes-Benz E-sarja 2002-09	2.17	2.85	0.07	0.17	1.31	1.48	0.09	0.12
Mercedes-Benz E-sarja 2009-16	1.03	3.45	0.05	0.29	0.56	2.16	0.00	0.19
Mitsubishi Carisma 1995-04	2.98	1.91	0.16	0.20	2.52	1.32	0.17	0.16
Mitsubishi Lancer 1987-92	2.94	1.40	0.14	0.28	2.70	0.80	0.08	0.11
Mitsubishi Lancer 1992-00	3.87	1.43	0.28	0.15	2.53	2.10	0.24	0.24
Nissan Almera 1995-00	3.24	1.61	0.22	0.22	2.72	1.54	0.27	0.22
Nissan Almera 2000-06	2.60	2.18	0.11	0.21	2.25	1.29	0.19	0.11
Nissan Micra 1992-98	4.99	1.75	0.28	0.30	3.07	1.73	0.19	0.30
Nissan Micra 1998-02	4.44	2.19	0.21	0.25	2.97	1.71	0.33	0.14
Nissan Micra 2002-10	4.03	3.70	0.20	0.35	3.00	1.41	0.17	0.11
Nissan Primera 1990-96	3.92	1.18	0.18	0.14	2.88	1.58	0.20	0.12
Nissan Primera 1996-01	2.87	1.64	0.09	0.18	1.97	1.61	0.15	0.17
Nissan Primera 2001-08	2.32	2.57	0.12	0.20	1.83	1.17	0.13	0.07
Nissan Qashqai 2007-13	1.75	2.03	0.10	0.16	0.95	1.06	0.11	0.13
Opel Astra 1991-98	3.84	1.46	0.20	0.19	3.04	1.69	0.20	0.19
Opel Astra 1998-04	3.66	1.77	0.14	0.19	2.34	1.36	0.18	0.14
Opel Astra 2004-09	2.73	2.92	0.11	0.24	1.59	1.14	0.19	0.14
Opel Astra 2009-16	2.22	3.30	0.14	0.26	1.56	1.01	0.14	0.07
Opel Corsa 1993-00	4.39	1.60	0.36	0.23	3.08	2.02	0.33	0.27
Opel Corsa 2000-06	4.73	2.25	0.31	0.55	3.01	1.97	0.14	0.21
Opel Corsa 2006-14	2.86	4.33	0.18	0.43	2.04	1.82	0.04	0.21
Opel Insignia 2008-16	1.55	4.02	0.09	0.25	0.98	1.33	0.06	0.13
Opel Vectra 1988-95	3.64	1.23	0.12	0.12	2.28	1.24	0.18	0.12
Opel Vectra 1995-02	3.65	1.66	0.10	0.19	2.22	1.53	0.17	0.16
Opel Vectra 2002-08	2.49	2.41	0.12	0.16	1.63	1.36	0.12	0.12
Opel Zafira 1999-05	2.59	1.49	0.15	0.20	1.87	0.93	0.17	0.11
Opel Zafira 2005-14	1.98	3.36	0.12	0.10	1.48	1.26	0.17	0.07
Peugeot 206 1998-09	4.27	2.45	0.27	0.30	2.80	1.82	0.27	0.26
Peugeot 207 2006-12	4.45	2.44	0.17	0.30	2.75	1.85	0.25	0.23
Peugeot 306 1992-02	4.24	1.53	0.18	0.10	2.66	1.47	0.23	0.18
Peugeot 307 2001-08	2.84	2.20	0.13	0.25	2.02	1.21	0.15	0.16

## Riski: vahingot tai loukkaantumiset / 10 miljoonaa ajokilometriä

Automalli	Peräänajovahingot		Peräänajoissa loukkaantuneet		Risteysvahingot		Risteysvahingoissa loukkaantuneet	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
Peugeot 308 2008-16	1.65	3.19	0.09	0.20	1.36	1.34	0.09	0.07
Peugeot 405 1987-94	4.73	1.90	0.17	0.28	2.97	1.57	0.19	0.08
Peugeot 406 1995-04	3.25	1.34	0.12	0.13	1.78	1.09	0.13	0.13
Peugeot 407 2004-10	2.69	3.09	0.05	0.18	1.87	1.27	0.09	0.13
Renault Clio 1990-98	4.69	1.77	0.18	0.21	3.83	2.30	0.29	0.21
Renault Clio 1998-06	5.47	2.57	0.39	0.39	2.65	1.84	0.25	0.24
Renault Laguna 1994-01	3.42	1.49	0.10	0.19	2.71	1.48	0.12	0.22
Renault Laguna 2000-07	3.37	2.22	0.14	0.25	2.00	1.54	0.12	0.19
Renault Megane 1995-03	3.73	2.03	0.14	0.20	2.59	1.58	0.19	0.17
Renault Megane 2002-08	3.17	2.74	0.15	0.34	2.05	1.41	0.17	0.17
Renault Megane 2008-16	2.50	3.27	0.06	0.30	1.55	1.04	0.09	0.06
Saab 9-3 1998-03	2.63	1.29	0.08	0.17	1.76	1.33	0.09	0.09
Saab 9-3 2003-12	2.69	2.54	0.12	0.15	1.36	1.27	0.08	0.19
Saab 9-5 1997-10	2.56	1.47	0.13	0.16	1.97	1.08	0.16	0.11
Seat Altea 2004-16	2.82	2.26	0.14	0.22	1.17	1.29	0.08	0.11
Seat Cordoba 1993-02	3.12	1.07	0.21	0.21	1.73	1.92	0.14	0.26
Seat Ibiza 1993-02	4.31	1.47	0.10	0.29	2.97	1.77	0.10	0.29
Seat Leon 1999-05	3.49	2.20	0.12	0.26	1.34	1.41	0.10	0.24
Skoda Fabia 1999-07	3.26	1.88	0.18	0.24	1.94	1.15	0.19	0.17
Skoda Fabia 2007-14	2.27	3.24	0.06	0.42	1.80	1.27	0.22	0.11
Skoda Octavia 1996-04	2.39	1.53	0.10	0.20	1.71	1.12	0.18	0.15
Skoda Octavia 2004-13	1.93	2.96	0.10	0.27	1.19	1.13	0.09	0.11
Skoda Suberb 2008-15	1.95	3.85	0.02	0.20	0.99	1.46	0.12	0.14
Toyota Auris 2006-12	1.87	3.88	0.14	0.34	1.55	1.54	0.10	0.21
Toyota Avensis 1997-03	2.09	1.57	0.11	0.17	1.71	1.02	0.19	0.12
Toyota Avensis 2003-09	1.99	2.30	0.07	0.17	1.39	1.30	0.14	0.15
Toyota Avensis 2009-16	1.35	2.67	0.06	0.21	0.85	1.07	0.11	0.10
Toyota Corolla 1987-91	2.24	0.54	0.10	0.07	1.92	0.91	0.10	0.11
Toyota Corolla 1991-95	3.62	1.61	0.20	0.19	2.59	1.91	0.23	0.18
Toyota Corolla 1997-02	2.63	1.95	0.09	0.21	2.36	1.32	0.20	0.13
Toyota Corolla 2002-07	2.17	2.26	0.09	0.21	1.98	1.15	0.19	0.12
Toyota Corolla 2006-13	1.55	3.84	0.05	0.34	1.57	1.44	0.13	0.13
Toyota Corolla Verso 2002-09	1.95	2.63	0.07	0.14	1.54	1.21	0.14	0.10
Toyota RAV4 2005-12	1.78	2.06	0.07	0.19	1.26	1.03	0.10	0.10
Toyota Verso 2009-16	1.70	2.71	0.11	0.14	0.82	1.18	0.11	0.03
Toyota Yaris 1999-05	2.91	2.93	0.18	0.28	2.26	1.28	0.17	0.19
Toyota Yaris 2005-13	2.72	3.26	0.10	0.34	2.26	1.60	0.31	0.12
Volkswagen Golf 1992-97	4.62	1.30	0.23	0.25	2.58	2.04	0.21	0.26
Volkswagen Golf 1998-04	2.57	1.83	0.10	0.23	1.63	1.04	0.14	0.09
Volkswagen Golf 2003-09	2.94	2.86	0.12	0.25	1.39	1.18	0.10	0.14
Volkswagen Golf 2008-12	2.64	3.68	0.13	0.28	1.23	1.07	0.06	0.18
Volkswagen Golf plus 2004-14	2.08	2.76	0.08	0.27	1.59	1.13	0.08	0.08
Volkswagen Jetta 1992-99	4.10	1.48	0.16	0.17	2.70	1.67	0.24	0.17
Volkswagen Jetta 1999-06	2.33	1.71	0.14	0.20	1.75	1.17	0.22	0.13
Volkswagen Jetta 2005-10	2.01	2.92	0.16	0.36	1.23	1.37	0.13	0.17
Volkswagen Passat 1993-96	2.46	1.07	0.09	0.18	1.84	1.26	0.11	0.16
Volkswagen Passat 1996-00	2.89	1.49	0.11	0.21	1.55	1.24	0.09	0.10
Volkswagen Passat 2001-04	2.43	1.87	0.09	0.13	1.25	1.14	0.10	0.09
Volkswagen Passat 2005-10	2.29	2.36	0.06	0.18	1.42	1.21	0.11	0.11
Volkswagen Passat 2010-16	1.83	3.55	0.07	0.19	0.91	1.10	0.09	0.07
Volkswagen Polo 1994-01	3.97	1.80	0.22	0.21	2.71	2.10	0.23	0.28
Volkswagen Polo 2002-08	3.86	2.76	0.18	0.42	2.41	1.57	0.25	0.20
Volkswagen Polo 2009-14	3.21	4.35	0.27	0.34	1.55	1.48	0.13	0.17
Volkswagen Touran 2003-16	2.05	2.56	0.07	0.18	0.97	1.11	0.10	0.08
Volvo S40&V40 1995-04	3.45	1.90	0.15	0.18	2.08	1.69	0.21	0.20
Volvo S40&V50 2004-12	2.53	3.00	0.12	0.33	1.52	1.26	0.11	0.15

**Riski: vahingot tai loukkaantumiset / 10 miljoonaa ajokilometriä**

Automalli	Peräänajovahingot		Peräänajoissa loukkaantuneet		Risteysvahingot		Risteysvahingoissa loukkaantuneet	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
Volvo S60,V60 2000-09	2.16	1.74	0.07	0.14	1.70	1.33	0.12	0.17
Volvo S60,V60 2010-16	1.42	3.44	0.03	0.23	1.01	0.93	0.08	0.10
Volvo S70&V70 1997-00	2.00	1.05	0.05	0.11	1.54	1.10	0.13	0.13
Volvo S70&V70 2000-07	1.85	1.35	0.08	0.13	1.37	1.17	0.13	0.14
Volvo S70&V70 2007-16	1.81	2.82	0.05	0.21	0.97	1.34	0.09	0.14
Volvo S80 1998-06	1.91	1.14	0.09	0.06	1.44	1.07	0.10	0.07
Volvo S80 2006-16	1.97	3.54	0.11	0.20	1.52	1.90	0.11	0.25
Volvo XC60 2008-16	1.70	2.50	0.09	0.11	0.95	0.93	0.04	0.06
Volvo XC90 2002-14	2.86	1.54	0.20	0.12	1.25	0.61	0.05	0.05

Liite 20. Autojen pohjapinta-alojen ja käyttöönottovuosien perusteella tehty segmentointi.

Segmentti	Massa [kg]	Kanta [kpl]	Vakuutusvuodet	Vuosisuorite tkm/v
AB-1990	994	89 359	259 951	9.2
AB-1995	1089	131 113	592 150	10.6
AB-2000	1094	140 421	723 826	11.8
AB-2005	1114	96 773	512 480	12.3
AB-2010	1128	80 490	188 470	13.5
CD-1990	1172	166 238	531 962	11.6
CD-1995	1283	359 647	1 661 819	13.8
CD-2000	1347	399 060	2 066 522	15.6
CD-2005	1392	324 049	1 671 281	16.8
CD-2010	1397	197 910	449 124	18.6
EF-1990	1484	48 472	176 269	13.5
EF-1995	1596	92 219	416 333	15.9
EF-2000	1614	173 536	862 400	18.5
EF-2005	1606	279 518	1 306 033	21.0
EF-2010	1655	276 242	563 810	25.7

Liite 21. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksien määrät onnettomuustypeittäin.

Koht=kohtaamisonnettomuudet, Pa=peräänajot, Ri=risteysonnettomuudet, Muu=muut onnettomuudet

Segmentti	SYLLISENÄ					SYYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
AB-1990	3290	211	1205	961	913	2034	92	553	844	545
AB-1995	7572	388	2940	1980	2264	5566	225	1677	1907	1757
AB-2000	8470	360	3243	2127	2740	7085	245	2661	1879	2300
AB-2005	5716	160	2022	1531	2003	5742	182	2403	1131	2026
AB-2010	1861	50	694	482	635	2169	66	999	359	745
CD-1990	7062	434	2692	1872	2064	4735	228	1311	1814	1382
CD-1995	21006	948	8123	5494	6441	16557	739	5379	5239	5200
CD-2000	22896	743	8788	5850	7515	22290	834	8545	5520	7391
CD-2005	17811	529	6530	4306	6446	20782	767	8812	4149	7054
CD-2010	4344	135	1605	989	1615	5633	168	2614	927	1924
EF-1990	1930	78	708	472	672	1423	78	361	550	434
EF-1995	4550	206	1723	1054	1567	4021	229	1183	1191	1418
EF-2000	9901	311	3805	2377	3408	10166	454	3585	2561	3566
EF-2005	15424	441	6055	3379	5549	19551	657	8408	3662	6824
EF-2010	6258	158	2519	1284	2297	10262	285	4748	1711	3518

Liite 22. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksiin syyllisten kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Segmentti	M				N			
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
AB-1990	27.1	17.8	9.7	8.2	12.3	11.9	7.6	5.4
AB-1995	19.1	18.0	9.2	8.1	13.8	14.6	11.3	5.9
AB-2000	11.8	15.7	9.8	9.4	12.2	18.2	15.4	7.4
AB-2005	8.2	12.8	9.8	10.7	9.5	18.3	20.1	10.6
AB-2010	8.4	12.9	10.6	12.0	9.7	16.4	20.5	9.5
CD-1990	27.4	20.7	13.4	8.3	10.2	10.5	6.8	2.6
CD-1995	20.1	21.6	14.1	8.9	10.0	13.3	8.9	3.1
CD-2000	12.0	22.1	15.6	10.3	8.0	16.7	11.5	3.9
CD-2005	6.5	20.4	18.7	11.3	5.5	17.3	16.0	4.3
CD-2010	5.8	16.8	20.9	14.5	4.3	14.9	17.9	4.9
EF-1990	22.1	23.9	21.5	8.2	7.1	9.8	5.8	1.5
EF-1995	14.8	25.0	22.9	8.1	5.7	14.3	7.4	1.7
EF-2000	8.9	26.5	24.8	8.2	4.8	15.8	9.6	1.5
EF-2005	5.4	26.0	28.9	9.1	3.3	14.9	10.6	1.8
EF-2010	4.4	22.6	32.9	10.5	3.0	12.0	12.6	2.1

Liite 23. Segmentit. Laskennallisella menetelmällä määritetyt yhteenajo-onnettomuuksien syyttömien kuljettajien ikä- ja sukupuolijakaumat [%].

Segmentti	M				N			
	18-24	25-44	45-64	65-84	18-24	25-44	45-64	65-84
AB-1990	20.1	22.9	8.9	6.6	10.3	16.7	10.1	4.6
AB-1995	11.9	19.1	12.1	5.0	8.9	22.9	15.3	4.8
AB-2000	9.6	17.7	8.9	4.1	9.9	21.9	22.0	5.9
AB-2005	8.3	13.9	14.8	5.2	8.7	21.9	23.2	4.1
AB-2010	6.8	8.2	12.1	6.3	4.8	32.7	21.7	7.4
CD-1990	30.6	22.2	14.7	6.1	7.9	11.4	5.1	1.9
CD-1995	16.0	27.9	16.2	5.9	7.3	14.2	10.8	1.7
CD-2000	6.9	28.3	16.6	6.6	4.7	19.7	14.8	2.4
CD-2005	5.3	24.2	21.7	8.4	3.4	18.4	16.6	2.0
CD-2010	2.8	14.5	26.2	5.3	2.1	18.5	25.1	5.4
EF-1990	9.3	39.1	20.7	13.9	2.3	10.6	3.5	0.6
EF-1995	10.4	31.6	23.1	10.0	3.2	13.5	7.1	1.1
EF-2000	5.5	34.1	27.5	4.5	2.3	17.3	7.8	0.9
EF-2005	3.2	30.4	34.0	4.9	1.4	12.7	12.8	0.6
EF-2010	1.5	32.7	40.5	7.3	1.5	6.5	9.5	0.5



Liite 24. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksissa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Koht=kohtaamisonnettomuudet, Pa=peräänajot, Ri=risteysonnettomuudet, Muu=muut onnettomuudet

Segmentti	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
AB-1990	255	30	93	93	39	249	17	80	117	35
AB-1995	585	74	196	213	102	618	42	236	247	93
AB-2000	586	58	206	219	103	793	51	371	253	118
AB-2005	331	32	89	144	66	501	32	256	126	87
AB-2010	138	3	47	66	22	199	10	102	51	36
CD-1990	495	60	160	181	94	448	31	175	173	69
CD-1995	1419	153	433	563	270	1597	117	626	603	251
CD-2000	1407	133	432	597	245	1938	133	895	602	308
CD-2005	989	77	332	419	161	1541	109	778	423	231
CD-2010	233	18	86	90	39	434	19	258	108	49
EF-1990	117	17	40	36	24	134	14	56	44	20
EF-1995	276	34	94	95	53	300	25	129	94	52
EF-2000	600	50	196	251	103	745	52	332	236	125
EF-2005	703	52	235	305	111	1184	79	611	335	159
EF-2010	291	19	120	101	51	622	31	313	180	98

Liite 25. Segmentit. Yhteenajossa vastapuolella olleessa autossa loukkaantuneiden kuljettajien määrät onnettomuustyypeittäin.

Koht=kohtaamisonnettomuudet, Pa=peräänajot, Ri=risteysonnettomuudet, Muu=muut onnettomuudet

Segmentti	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu	Yht	Koht	Pa	Ri	Muu
AB-1990	2232	1994	30	133	75	170	19	51	75	25
AB-1995	2574	1999	60	307	208	384	43	104	184	53
AB-2000	2597	2004	55	325	213	419	41	143	173	62
AB-2005	2388	2009	23	189	167	263	19	111	85	48
AB-2010	2156	2014	4	77	61	103	8	49	28	18
CD-1990	2531	1994	56	291	190	373	42	91	184	56
CD-1995	3538	1999	178	757	604	1219	119	347	568	185
CD-2000	3641	2004	119	832	686	1382	138	444	546	254
CD-2005	3210	2009	70	644	487	1107	109	410	403	185
CD-2010	2298	2014	17	169	98	282	22	132	87	41
EF-1990	2136	1994	17	85	40	112	13	29	54	16
EF-1995	2316	1999	38	160	119	281	29	87	109	56
EF-2000	2700	2004	40	381	275	622	56	191	258	117
EF-2005	3009	2009	54	587	359	949	90	334	335	190
EF-2010	2446	2014	13	273	146	511	40	192	183	96

**Liite 26.** Segmentit. Automallin oman kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa (automallin sisäinen turvallisuus Rsis).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**Rsis** [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa / 100 osallista autoa]

Segmentti	Massa ka [kg]	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
AB-1990	994	16.00	9.95	12.10	5.11	9.69
AB-1995	1089	19.60	9.69	12.39	5.02	9.52
AB-2000	1094	18.74	10.13	12.27	4.70	9.26
AB-2005	1114	19.58	8.04	10.48	3.92	7.51
AB-2010	1128		8.91	14.37	4.43	8.64
CD-1990	1172	14.15	8.68	9.93	4.87	8.25
CD-1995	1283	17.58	8.48	12.02	4.82	8.74
CD-2000	1347	18.22	8.37	11.57	4.05	8.10
CD-2005	1392	15.32	7.78	10.72	3.15	7.07
CD-2010	1397	12.54	8.44	10.63	2.59	6.91
EF-1990	1484	19.87	9.31	8.13	4.01	7.70
EF-1995	1596	13.79	7.85	8.71	3.64	6.91
EF-2000	1614	13.95	7.46	10.22	3.41	6.98
EF-2005	1606	12.73	6.32	9.61	2.34	5.79
EF-2010	1655	11.79	6.35	9.92	2.71	5.87

**Liite 27.** Segmentit. Kuljettajan loukkaantumisriski kahden henkilöauton yhteenajossa tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa (automallin ulkoinen turvallisuus RAGG).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**RAGG** [loukkaantunutta kuljettajaa vastapuolen autossa / 100 osallista autoa]

Segmentti	Massa ka [kg]	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.	Muut onn.	Kaikki onn.
AB-1990	994	16.33	10.59	8.44	4.62	8.55
AB-1995	1089	17.25	9.11	10.36	4.15	8.34
AB-2000	1094	16.35	8.16	9.93	3.51	7.43
AB-2005	1114	12.46	6.89	9.67	2.95	6.33
AB-2010	1128		7.53	10.75	3.03	6.75
CD-1990	1172	15.24	9.84	10.44	4.19	8.66
CD-1995	1283	18.99	8.75	11.87	4.23	8.67
CD-2000	1347	17.34	7.97	11.72	4.19	8.00
CD-2005	1392	14.66	7.34	11.19	3.13	6.97
CD-2010	1397	13.22	7.36	9.93	2.71	6.38
EF-1990	1484	19.23	10.72	9.32	4.10	8.51
EF-1995	1596	15.65	8.66	10.29	4.11	7.86
EF-2000	1614	13.13	8.02	11.14	3.63	7.46
EF-2005	1606	13.78	6.83	10.33	3.01	6.42
EF-2010	1655	12.50	6.75	11.42	3.09	6.48

**Liite 28.** Segmentit. Kuljettajan loukkaantumisriski tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleessa autossa kahden henkilöauton yhteenajoissa (automallin kokonaisvammauttavuus).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**Rkok** [omassa ja vastapuolen autossa loukkaantuneet kuljettajat / 100 osallista autoa]

Segmentti	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteys- onn.	Muut onn.	Kaikki onn.
AB-1990	994	32.33	20.54	20.54	9.73	18.24
AB-1995	1089	36.85	18.79	22.75	9.17	17.85
AB-2000	1094	35.09	18.30	22.20	8.21	16.68
AB-2005	1114	32.05	14.94	20.15	6.87	13.84
AB-2010	1128		16.44	25.12	7.46	15.39
CD-1990	1172	29.39	18.51	20.37	9.06	16.92
CD-1995	1283	36.57	17.23	23.89	9.05	17.41
CD-2000	1347	35.56	16.34	23.29	8.24	16.10
CD-2005	1392	29.98	15.12	21.91	6.28	14.04
CD-2010	1397	25.76	15.81	20.56	5.30	13.29
EF-1990	1484	39.10	20.04	17.44	8.11	16.21
EF-1995	1596	29.44	16.51	19.01	7.75	14.76
EF-2000	1614	27.09	15.49	21.36	7.05	14.44
EF-2005	1606	26.51	13.15	19.94	5.35	12.22
EF-2010	1655	24.29	13.10	21.34	5.79	12.35

**Liite 29.** Segmentit. Loukkaantuneiden kuljettajien määrän suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa loukkaantuneiden kuljettajien kokonaismäärään (suhteellinen turvallisuus, RR-arvo).

Onnettomuustyyppikohtaisia arvoja ei ole laskettu, jos onnettomuuksia on ollut kyseisessä onnettomuustyyppissä vähemmän kuin 150 kpl.

**RR** [loukkaantunutta kuljettajaa omassa autossa /  
loukkaantunutta kuljettajaa omassa ja vastapuolen autossa]

Segmentti	Massa ka [kg]	Kohtaamis- onn.	Peräänajo- onn.	Risteys- onn.	Muu onn.	Kaikki onn.
AB-1990	994	0.49	0.48	0.59	0.52	0.53
AB-1995	1089	0.53	0.52	0.54	0.55	0.53
AB-2000	1094	0.53	0.55	0.55	0.57	0.55
AB-2005	1114	0.61	0.54	0.52	0.57	0.54
AB-2010	1128		0.54	0.57	0.59	0.56
CD-1990	1172	0.48	0.47	0.49	0.54	0.49
CD-1995	1283	0.48	0.49	0.50	0.53	0.50
CD-2000	1347	0.51	0.51	0.50	0.49	0.50
CD-2005	1392	0.51	0.51	0.49	0.50	0.50
CD-2010	1397	0.49	0.53	0.52	0.49	0.52
EF-1990	1484	0.51	0.46	0.47	0.49	0.47
EF-1995	1596	0.47	0.48	0.46	0.47	0.47
EF-2000	1614	0.52	0.48	0.48	0.48	0.48
EF-2005	1606	0.48	0.48	0.48	0.44	0.47
EF-2010	1655	0.49	0.48	0.47	0.47	0.48

Liite 30. Segmentit. Yhteenajo-onnettomuuksien määrät nopeusrajoituksittain.

Segmentti	SYLLISENÄ					SYTTÖMÄNÄ				
	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100- 120 km/h	Yht	10-40 km/h	50-60 km/h	70-80 km/h	100- 120 km/h
AB-1990	2146	1139	779	194	34	1315	677	489	126	23
AB-1995	4931	2621	1748	449	113	3588	1916	1343	275	54
AB-2000	5595	2911	2069	492	123	4562	2492	1684	309	77
AB-2005	3728	2077	1303	265	83	3686	2023	1334	250	79
AB-2010	1231	648	464	96	23	1440	779	524	111	26
CD-1990	4535	2401	1578	436	120	3103	1676	1090	286	51
CD-1995	13730	7190	4982	1210	348	10776	5726	3929	903	218
CD-2000	15274	8194	5522	1206	352	14616	7806	5370	1126	314
CD-2005	11808	6379	4301	874	254	13293	7244	4621	1099	329
CD-2010	2858	1547	1035	214	62	3798	2044	1378	285	91
EF-1990	1226	623	440	128	35	920	462	353	88	17
EF-1995	2933	1542	1043	275	73	2635	1423	910	231	71
EF-2000	6415	3505	2286	476	148	6608	3538	2320	589	161
EF-2005	9854	5342	3568	732	212	12620	6744	4516	1039	321
EF-2010	3878	2057	1450	284	87	6878	3678	2434	565	201

Liite 31. Segmentit. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $I_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.Suoja automallin omalle kuljettajalle  $I_{tod} / I_{od}$ 

Segmentti	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamis- onn.	Peräänajot	Risteysonn.
AB-1990	994	1.30	0.81	1.65	0.88
AB-1995	1089	1.19	1.03	1.25	0.94
AB-2000	1094	1.11	1.11	0.99	1.04
AB-2005	1114	0.93	1.70	0.73	1.04
AB-2010	1128	1.05	1.07	0.68	1.51
CD-1990	1172	1.15	0.73	1.48	0.77
CD-1995	1283	1.07	0.84	1.07	0.88
CD-2000	1347	0.93	1.11	0.81	0.94
CD-2005	1392	0.83	1.02	0.65	1.02
CD-2010	1397	0.86	1.02	0.64	1.28
EF-1990	1484	1.13	1.10	1.76	0.65
EF-1995	1596	0.97	0.67	1.20	0.78
EF-2000	1614	0.94	0.89	0.91	0.93
EF-2005	1606	0.74	0.92	0.59	1.04
EF-2010	1655	0.80	0.98	0.60	1.30

**Liite 32.** Segmentit. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavan automallin vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien todellisen määrän ( $J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

**Aggressiivisuus  $J_{tod} / J_{od}$  [tarkasteltavan automallin vastapuoli]**

Segmentti	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
AB-1990	994	0.98	0.76	1.60	0.61
AB-1995	1089	1.06	0.86	1.20	0.85
AB-2000	1094	0.97	1.05	0.93	0.92
AB-2005	1114	0.91	1.17	0.84	1.01
AB-2010	1128	0.97	1.08	0.80	1.26
CD-1990	1172	1.04	0.72	1.57	0.78
CD-1995	1283	1.09	0.93	0.99	0.89
CD-2000	1347	1.08	1.12	0.83	1.01
CD-2005	1392	0.98	1.09	0.71	1.12
CD-2010	1397	0.94	1.32	0.74	1.22
EF-1990	1484	1.02	1.01	1.51	0.76
EF-1995	1596	1.02	0.81	1.17	0.93
EF-2000	1614	1.01	0.85	0.90	1.06
EF-2005	1606	0.92	1.00	0.65	1.16
EF-2010	1655	0.98	1.22	0.59	1.44

**Liite 33.** Segmentit. Onnettomuusmääriin perustuva menetelmä. Tarkasteltavassa automallissa ja vastapuolena olleissa autoissa loukkaantuneiden kuljettajien yhteenlasketun todellisen määrän ( $I_{tod} + J_{tod}$ ) ja odotusarvon ( $I_{od} + J_{od}$ ) suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

**Kokonaisvammauttavuus  $I_{tod} + J_{tod} / I_{od} + J_{od}$   
[tarkasteltava automalli ja sen vastapuoli]**

Segmentti	Massa ka [kg]	Yht.	Kohtaamisonn.	Peräänajot	Risteysonn.
AB-1990	994	1.16	0.80	1.63	0.74
AB-1995	1089	1.13	0.96	1.23	0.89
AB-2000	1094	1.04	1.08	0.97	0.97
AB-2005	1114	0.91	1.44	0.78	1.02
AB-2010	1128	0.99	1.05	0.74	1.37
CD-1990	1172	1.13	0.74	1.53	0.79
CD-1995	1283	1.08	0.89	1.03	0.89
CD-2000	1347	0.99	1.12	0.82	0.97
CD-2005	1392	0.88	1.04	0.68	1.06
CD-2010	1397	0.88	1.13	0.69	1.25
EF-1990	1484	1.11	1.07	1.62	0.71
EF-1995	1596	1.02	0.74	1.18	0.86
EF-2000	1614	0.98	0.88	0.90	1.00
EF-2005	1606	0.81	0.97	0.62	1.09
EF-2010	1655	0.88	1.07	0.59	1.39

**Liite 34.** Segmentit. Kooste vakuutuskantamenetelmän tuloksista. Tarkasteltavassa automallissa (I) ja sen vastapuolissa (J) loukkaantuneiden kuljettajien todellisten määrien ja odotusarvojen suhde kahden henkilöauton yhteenajoissa.

Segmentti	Massa ka [kg]	Oma Itod/Iod	Vastap Jtod/Jod	Kokonais (Itod+Jtod)/(Iod+Jod)
AB-1990	994	1.55	1.37	1.46
AB-1995	1089	1.43	1.37	1.40
AB-2000	1094	1.21	1.12	1.17
AB-2005	1114	1.04	1.03	1.03
AB-2010	1128	1.04	1.00	1.03
CD-1990	1172	1.32	1.26	1.29
CD-1995	1283	1.13	1.12	1.12
CD-2000	1347	0.88	0.94	0.91
CD-2005	1392	0.79	0.84	0.81
CD-2010	1397	0.71	0.75	0.73
EF-1990	1484	0.96	0.97	0.96
EF-1995	1596	0.81	0.89	0.85
EF-2000	1614	0.79	0.85	0.82
EF-2005	1606	0.67	0.76	0.71
EF-2010	1655	0.68	0.74	0.71

**Liite 35.** Segmentit. Korjauskertoimet tarkasteltavassa automallissa ja sen vastapuolena loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvoille; kaikki onnettomuustyytit

Segmentti	Tarkasteltava malli			Tarkasteltavan mallin vastapuoli		
	Knop	Kosall	Koty	Knop	Kosall	Koty
AB-1990	1.01	0.94	1.08	1.01	1.06	1.08
AB-1995	1.00	0.97	1.04	1.00	1.03	1.04
AB-2000	0.99	0.98	1.00	0.99	1.02	1.00
AB-2005	0.97	0.99	0.97	0.97	1.01	0.97
AB-2010	0.99	0.99	0.96	0.99	1.01	0.96
CD-1990	1.01	0.96	1.06	1.01	1.04	1.06
CD-1995	1.01	1.02	1.03	1.01	0.98	1.03
CD-2000	0.99	1.04	1.00	0.99	0.96	1.00
CD-2005	0.99	1.05	0.97	0.99	0.96	0.97
CD-2010	0.99	1.02	0.95	0.99	0.98	0.95
EF-1990	1.04	0.95	1.03	1.04	1.05	1.03
EF-1995	1.01	0.97	1.01	1.01	1.03	1.01
EF-2000	0.99	1.00	0.99	0.99	1.00	0.99
EF-2005	0.99	1.05	0.96	0.99	0.95	0.96
EF-2010	1.00	1.05	0.95	1.00	0.95	0.95

Liite 36. Segmentit. Tarkasteltavassa automallissa (Oma) ja vastapuolella (VP) loukkaantuneiden kuljettajien määrän odotusarvon korjauskertoimet onnettomuustyypeittäin. Knop=nopeuserroin ja Kosall=osallisuuskerroin.

Segmentti	Kohtaamisonnett.			Peräänajot			Risteysonn.		
	Knop	Kosall		Knop	Kosall		Knop	Kosall	
		Oma	VP		Oma	VP		Oma	VP
AB-1990	1.00	1.42	0.71	1.01	0.76	1.31	0.99	1.31	0.76
AB-1995	1.01	1.17	0.85	0.99	0.85	1.18	0.99	1.16	0.86
AB-2000	1.01	0.98	1.02	0.99	0.98	1.02	0.99	1.01	0.99
AB-2005	0.94	0.74	1.35	0.97	1.04	0.96	0.98	0.90	1.11
AB-2010	0.94	0.71	1.41	1.00	1.16	0.86	0.99	0.81	1.24
CD-1990	0.95	1.41	0.71	1.01	0.80	1.25	1.01	1.23	0.82
CD-1995	1.05	1.18	0.85	1.01	0.93	1.07	1.01	1.17	0.85
CD-2000	1.03	0.92	1.09	0.99	1.06	0.94	1.00	1.04	0.96
CD-2005	0.98	0.87	1.15	1.00	1.15	0.87	1.00	0.90	1.12
CD-2010	0.94	0.76	1.32	0.99	1.21	0.83	1.01	0.76	1.32
EF-1990	1.10	1.14	0.88	1.03	0.75	1.34	1.02	1.18	0.85
EF-1995	1.02	1.25	0.80	1.00	0.84	1.19	1.02	1.02	0.98
EF-2000	1.02	0.96	1.05	1.00	0.97	1.03	1.00	0.98	1.03
EF-2005	1.02	0.81	1.23	1.00	1.19	0.84	1.01	0.82	1.22
EF-2010	0.99	0.68	1.47	1.00	1.30	0.77	0.99	0.73	1.36

Liite 37. Segmentit. Automallien suoritelaskentaan perustuvat loukkaantumisriskit (RLask) sekä riskin laskennassa käytetyt korjauskertoimet syylliselle ja syyttömälle osapuolelle. Samoja korjauskertoimia käytettiin myös vakuutus-kantamenetelmässä.

Segmentti	SYYLLISENÄ				SYYTTÖMÄNÄ				Kosall	Ks	RLask
	Kw	KNop	KOTy	Kaut	Kw	KNop	KOTy	Kaut			
AB-1990	1.00	1.00	1.10	0.08	0.94	1.02	1.06	0.08	0.94	0.66	2.12
AB-1995	1.06	1.01	1.04	0.08	1.05	0.99	1.02	0.08	0.97	0.74	1.82
AB-2000	1.10	1.01	1.01	0.08	1.10	0.98	1.00	0.08	0.98	0.81	1.49
AB-2005	1.13	0.97	0.99	0.08	1.11	0.98	0.97	0.08	0.99	0.84	1.26
AB-2010	1.12	0.99	0.99	0.07	1.18	0.99	0.97	0.07	0.99	0.91	1.19
CD-1990	0.95	1.03	1.07	0.08	0.83	1.00	1.04	0.08	0.96	0.80	1.67
CD-1995	0.98	1.02	1.03	0.08	0.94	1.00	1.02	0.08	1.02	0.92	1.30
CD-2000	1.01	0.99	1.00	0.08	1.04	1.00	0.99	0.08	1.04	1.02	0.98
CD-2005	1.02	0.98	0.97	0.08	1.04	1.00	0.98	0.08	1.05	1.09	0.86
CD-2010	1.02	0.98	0.96	0.07	1.11	0.99	0.97	0.07	1.02	1.19	0.77
EF-1990	0.90	1.06	1.00	0.08	0.86	1.03	1.04	0.08	0.95	0.90	1.18
EF-1995	0.93	1.02	1.00	0.08	0.92	1.00	1.00	0.08	0.97	1.04	0.96
EF-2000	0.94	0.98	0.98	0.08	0.98	1.01	0.99	0.08	1.00	1.18	0.89
EF-2005	0.93	0.98	0.95	0.08	0.99	1.00	0.97	0.08	1.05	1.32	0.71
EF-2010	0.92	0.99	0.93	0.07	0.92	1.00	0.97	0.07	1.05	1.59	0.68

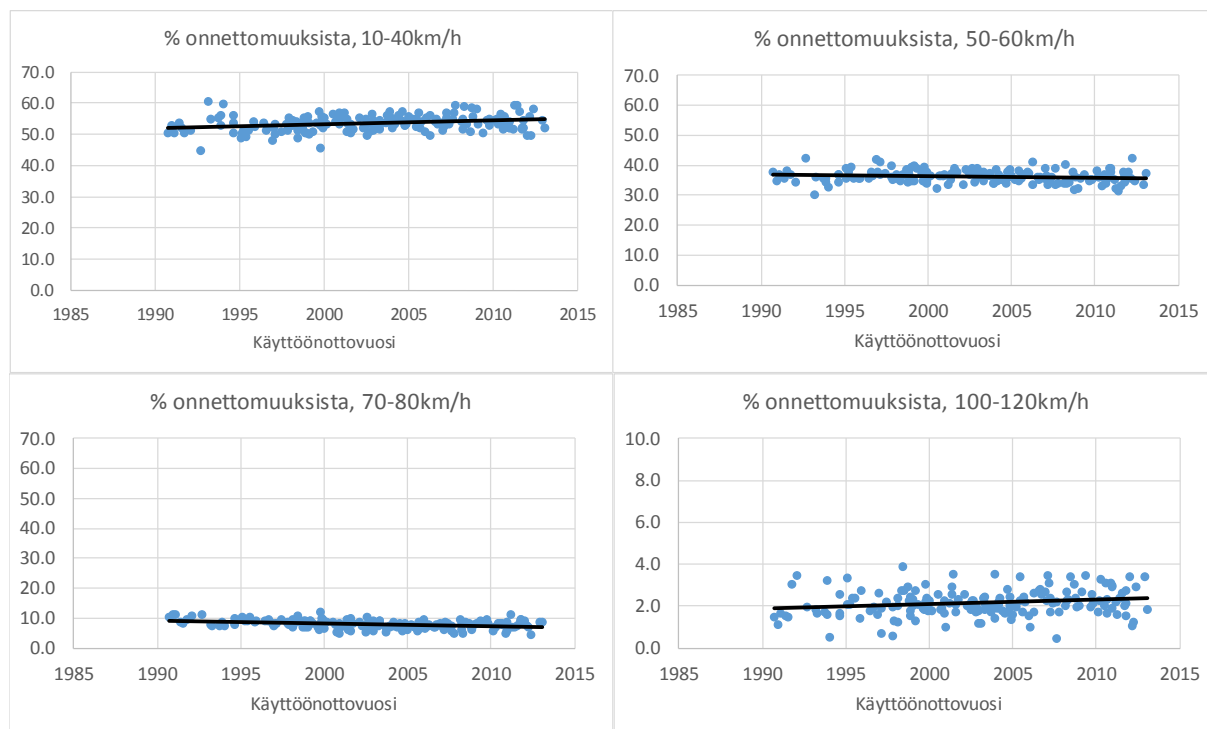
Liite 38. Segmentit. Aktiivisen turvallisuuden tunnuslukuja. Automallien onnettomuusriskit ja kuljettajan loukkaantumisriskit peräänajoissa ja risteysvahingoissa.

**Riski: vahingot tai loukkaantumiset / 10 miljoonaa ajokilometriä**

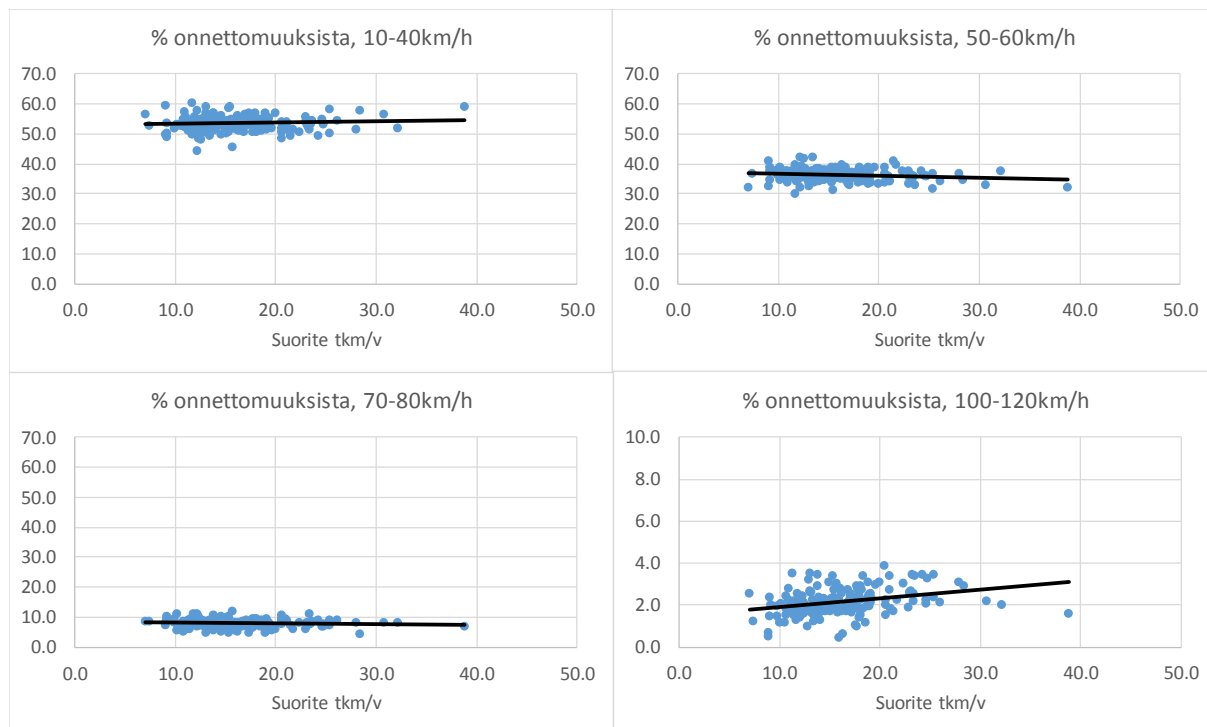
Segmentti	Peräänajovahingot		Peräänajoissa loukkaantuneet		Risteysvahingot		Risteysvahingoissa loukkaantuneet	
	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön	Syylinen	Syytön
AB-1990	5.1	2.3	0.4	0.3	4.0	3.5	0.4	0.5
AB-1995	4.7	2.7	0.3	0.4	3.2	3.0	0.3	0.4
AB-2000	3.8	3.1	0.2	0.4	2.5	2.2	0.3	0.3
AB-2005	3.2	3.8	0.1	0.4	2.4	1.8	0.2	0.2
AB-2010	2.7	3.9	0.2	0.4	1.9	1.4	0.3	0.2
CD-1990	4.4	2.1	0.3	0.3	3.0	2.9	0.3	0.3
CD-1995	3.6	2.4	0.2	0.3	2.4	2.3	0.2	0.3
CD-2000	2.7	2.7	0.1	0.3	1.8	1.7	0.2	0.2
CD-2005	2.3	3.1	0.1	0.3	1.5	1.5	0.1	0.2
CD-2010	1.9	3.1	0.1	0.3	1.2	1.1	0.1	0.1
EF-1990	3.0	1.5	0.2	0.2	2.0	2.3	0.2	0.2
EF-1995	2.6	1.8	0.1	0.2	1.6	1.8	0.1	0.1
EF-2000	2.4	2.2	0.1	0.2	1.5	1.6	0.2	0.1
EF-2005	2.2	3.1	0.1	0.2	1.2	1.3	0.1	0.1
EF-2010	1.7	3.3	0.1	0.2	0.9	1.2	0.1	0.1



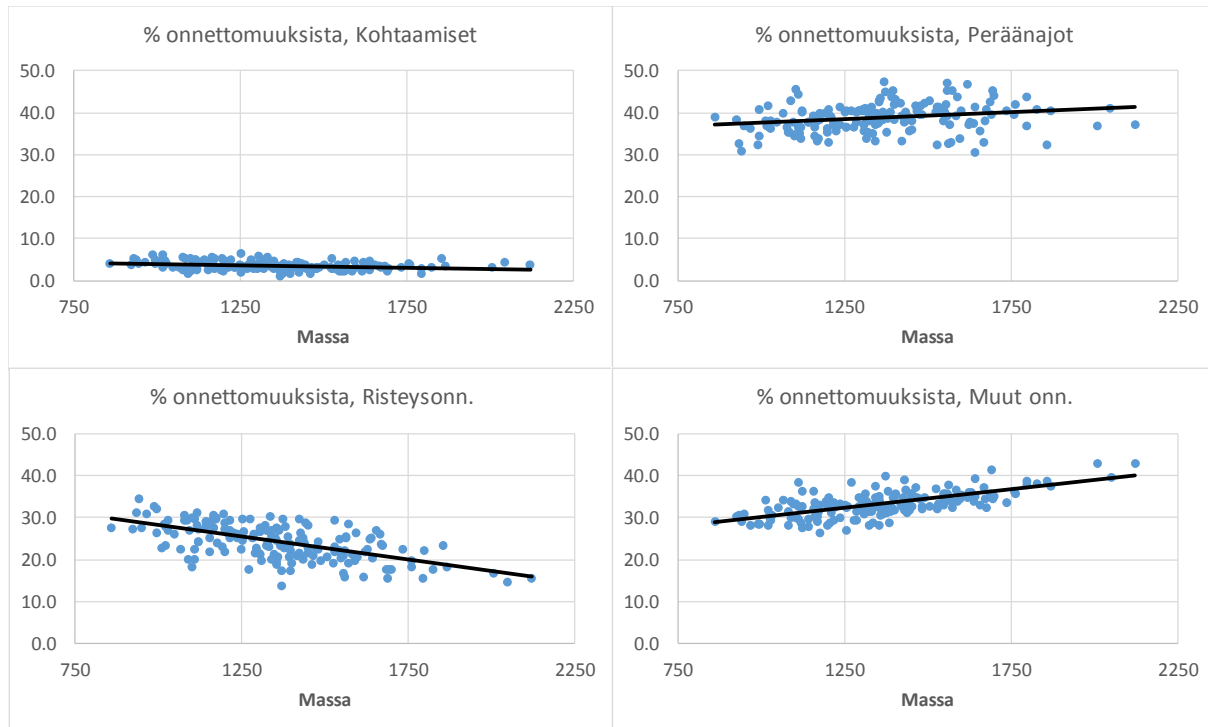
Liite 39. Eri-ikäisten henkilöautojen yhteenajo-onnettomuuksien jakautuminen nopeusrajoituksille.



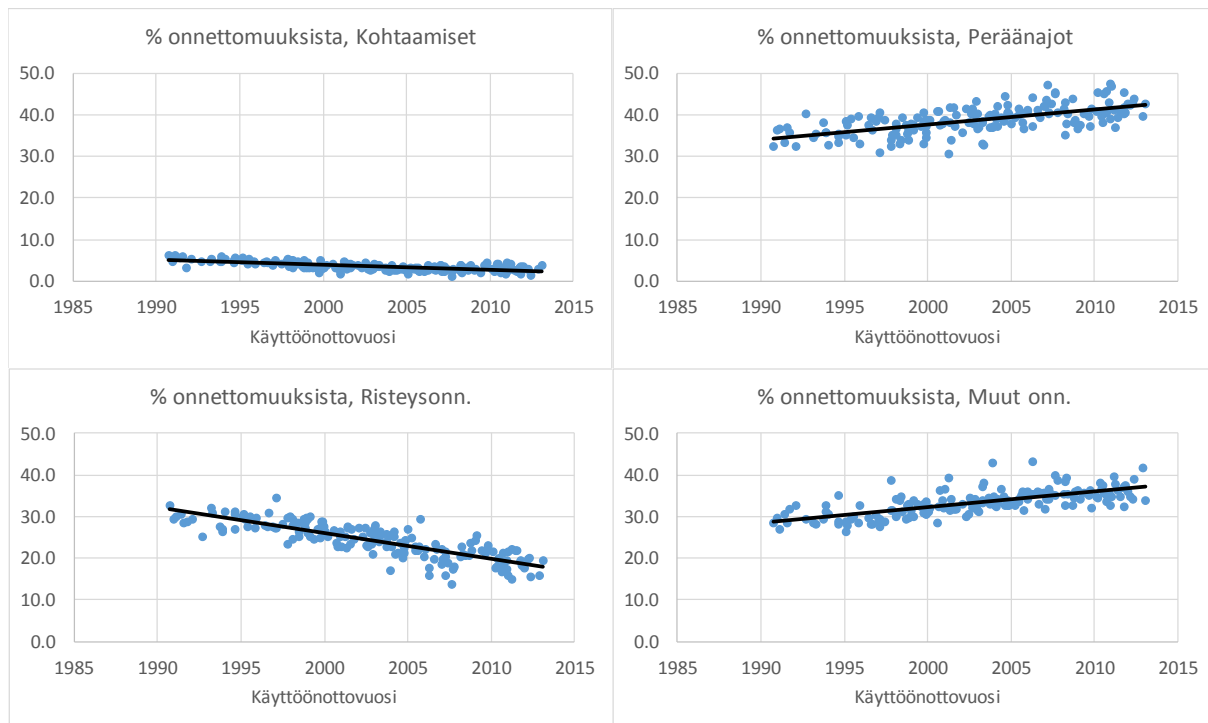
Liite 40. Eri nopeusrajoitusluokkien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen keskimääräiseen vuotuisen ajosuoritteeseen.



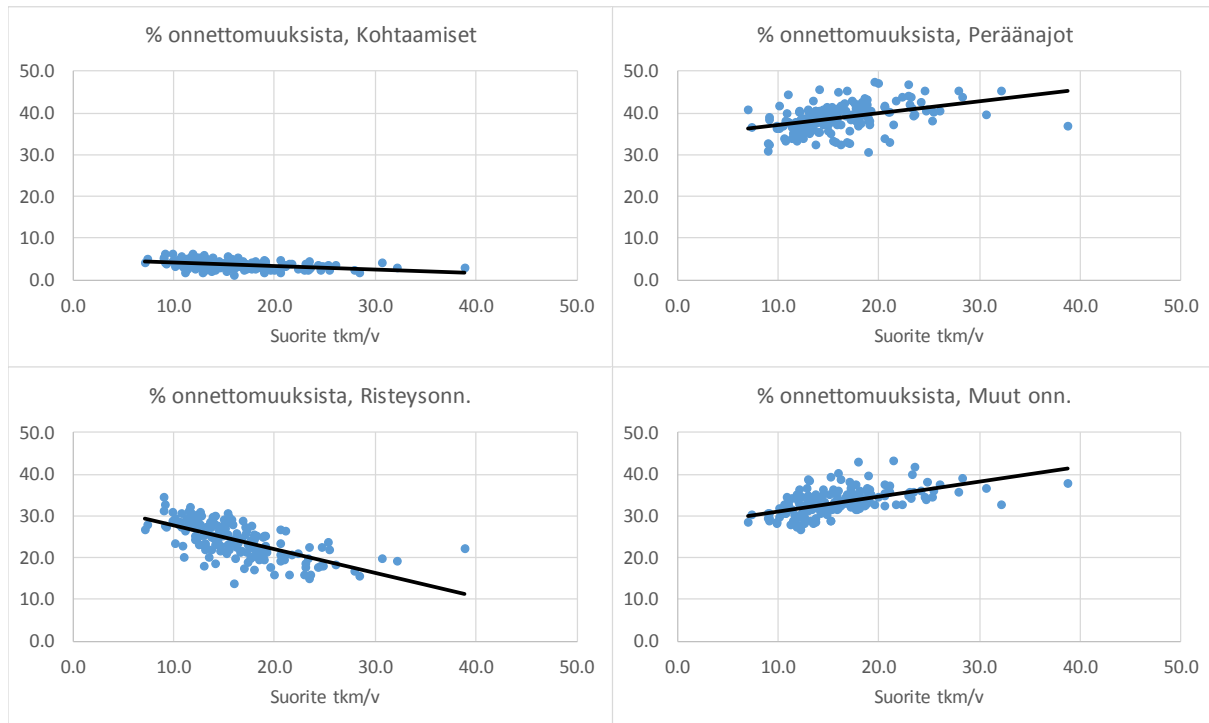
Liite 41. Eri onnettomuustyyppien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen omamassaan.



Liite 42. Eri onnettomuustyyppien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen käyttöönottovuosiin.

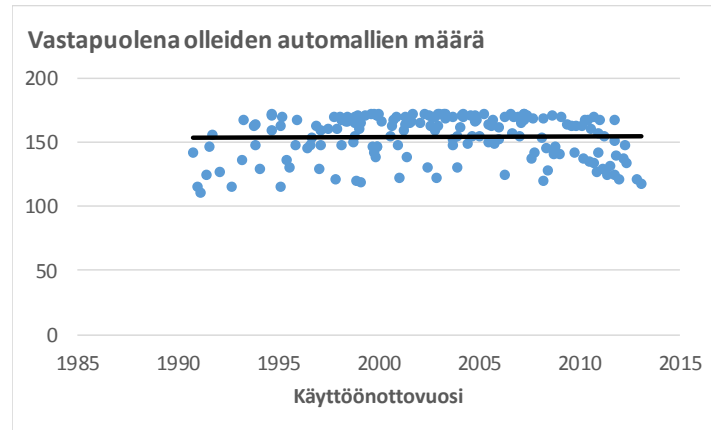


**Liite 43.** Eri onnettomuustyyppien osuudet kaikista yhteenajo-onnettomuuksista suhteessa autojen vuosittaiseen ajosuoritteeseen.



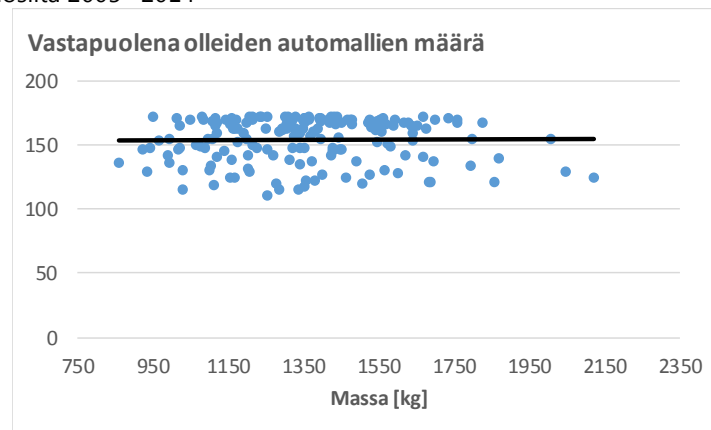
**Liite 44.** Automallin käyttöönottovuoden vaikutus yhteenajo-onnettomuuksien vastapuolena olleiden automallien määrään.

Onnettomuusaineisto vuosilta 2005– 2014



**Liite 45.** Tarkasteltavien automallien massan vaikutus yhteenajo-onnettomuuksien vastapuolena olleiden automallien määrään.

Onnettomuusaineisto vuosilta 2005– 2014



Liite 46. Loukkaantumisriskivertailuissa käytetty tilastollinen testaus.

Nollahypoteesi: $H_0 : p_1 = p_2$			
Satunnaisuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Jakauma
$I_{od}$	$n_1 p_1$	$\sqrt{n_1 p_1 (1 - p_1)}$	Binomi
$I_{tod}$	$n_2 p_2$	$\sqrt{n_2 p_2 (1 - p_2)}$	Binomi
$\frac{I_{od}}{n_1} - p_1$	0	$\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1}} \approx \sqrt{\frac{\bar{p}_1(1-\bar{p}_1)}{n_1}}$	Normaali
$\frac{I_{tod}}{n_2} - p_2$	0	$\sqrt{\frac{p_2(1-p_2)}{n_2}} \approx \sqrt{\frac{\bar{p}_2(1-\bar{p}_2)}{n_2}}$	Normaali
$\frac{I_{od}}{n_1} - p_1 - \left( \frac{I_{tod}}{n_2} - p_2 \right)$	0	$\sqrt{\frac{\bar{p}_1(1-\bar{p}_1)}{n_1} + \frac{\bar{p}_2(1-\bar{p}_2)}{n_2}}$	Normaali
Testisuure: $\lambda = \frac{\frac{I_{od}}{n_1} - \frac{I_{tod}}{n_2}}{\sqrt{\left( \frac{\bar{p}_1(1-\bar{p}_1)}{n_1} + \frac{\bar{p}_2(1-\bar{p}_2)}{n_2} \right)}}$ $n_1 = n_2$ $\bar{p}_1 = \frac{I_{od}}{n_2}$ $\bar{p}_2 = \frac{I_{tod}}{n_2}$ $\Rightarrow \lambda = \frac{\frac{I_{od}}{n_2} - \frac{I_{tod}}{n_2}}{\sqrt{\frac{I_{od}}{n_2} \left( 1 - \frac{I_{od}}{n_2} \right) + \frac{I_{tod}}{n_2} \left( 1 - \frac{I_{tod}}{n_2} \right)}}$			
$I_{od}$ = odotusarvo loukkaantuneiden automallissa kuljettajien määrälle $I_{tod}$ = automallissa loukkaantuneiden kuljettajien todellinen määrä $n_1 = n_2$ = automallin onnettomuuksien määrä $p$ = loukkaantuneiden kuljettajien esiintymistiheys			