



Riikka Rajamäki

Renkaiden puutteet kuolonkolareissa

Renkaiden puutteet kuolonkolareissa

Riikka Rajamäki



ISBN 978-951-38-7268-7 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7269-4 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2009

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 4374

Toimitus Leena Ukskoski

Edita Prima Oy, Helsinki 2009

Avainsanat tyres, vehicles, tread pattern depth, accidents, road fatality

Tiivistelmä

Tutkimuksessa tarkasteltiin henkilö- ja pakettiautojen renkaiden tavallisimpia puutteita ja renkailtaan puutteellisten autojen muita ominaisuuksia liikennevahinkojen tutkijalautakuntien kuolonkolariaineiston (2000–2006) pohjalta. Yleisimpiä renkaiden puutteita olivat: 1. kesärenkaiden urasyvyys oli alle 4 mm turvasuosituksen mutta vähintään lain vaatima 1,6 mm (12 % autoista), 2. nastarenkaiden nastoitus oli loppuunkulunut (10 % autoista), 3. renkaissa oli selvää painevajausta (6 % autoista) ja 4. kesärenkaiden urasyvyys oli alle 1,6 mm (3 % autoista). Näitä puutteita oli vähintään kymmenen vuotta vanhoissa autoissa likimain kaksi kertaa niin usein kuin uudemmissa autoilissa. Yli 15-vuotiaista autoista 40 %:n renkaissa oli vähintään yksi edellä luetelluista puutteista. Nämä renkailtaan puutteelliset vanhat autot eivät kuitenkaan olleet romuautoja, muut tekniset puutteet olivat niillä vain hieman yleisempiä kuin keskimäärin. Katsastuksesta kulunut aika ei vaikuttanut renkaiden kuntoon: rengaspuutteet olivat yhtä yleisiä kuukausi katsastuksen jälkeen kuin vuosi katsastuksen jälkeen. Sileiksi kuluneet kesärenkaat olivat nuorilla kuljettajilla tavallisempia kuin keskimäärin, mutta muilla rengaspuutteilla ei ollut yhteyttä kuljettajan ikään. Talvella renkasiin liittyvät riskitekijät olivat kuolonkolareissa yleisempiä kuin kesällä, ja talvella kuolonkolarit olivat harvemmin seurausta huomattavasta riskinotosta, kuten päihteistä tai suuresta ylinopeudesta. Tämän perusteella näyttäisi siltä, että rengastekijöihin kohdistuvalla valistuksella voitaisiin vähentää vakavia liikenneonnettomuuksia paremmin talvella kuin kesällä. Tulosten perusteella ehdotetaan myös, että rengasratsioiden lisäksi renkaiden kuntoa valvottaisiin muun liikennevalvonnan yhteydessä ja että katsastuksen yhteydessä tiedotettaisiin renkaiden kunnan merkityksestä.

Keywords tyres, vehicles, tread pattern depth, accidents, road fatality

Abstract

The aim of this study was to investigate the most common faults in the tyres of passenger cars and vans, and examine other features of vehicles with defective tyres. The data included fatal accidents in 2000–2006 reported by Finnish road accident investigation teams. The most common faults in tyres were as follows: 1. The tread pattern depth in the summer tyres of 12% of vehicles was less than the recommended 4 mm but above the legal minimum of 1.6 mm. 2. The studded tyres of 10% of vehicles were worn out or studs were missing. 3. The tyre pressure of 6% of vehicles was clearly defective. 4. The tread pattern depth in the summer tyres of 3% of vehicles was less than the legal minimum of 1.6 mm. Vehicles older than 10 years included these tyre faults twice as frequently as newer cars. Forty percent of vehicles older than 15 years had one or more of the listed tyre faults. However, these old vehicles would not be considered rattletraps, as other technical faults were only slightly more frequent than normal. Defective tyres were as common a month after inspection as 12 months after inspection, which suggests that the time between vehicle inspection and accident does not correlate with tyre faults. Young drivers were more likely to drive vehicles with illegal tyre tread depth than others, but driver age did not affect other tyre faults. Tyre-related risk factors were more common in winter than in summer, and fatal winter accidents involved risk factors such as alcohol, drugs or substantial speeding less frequently than fatal summer accidents. This result suggests that tyre-related education could prevent serious accidents more effectively in winter than in summer. It is also recommended that tyre condition be enforced in connection with other traffic enforcement, and that drivers be informed about tyre condition during regular vehicle inspections.

Alkusanat

Tämä renkaiden kuntoa kuolonkolareissa tarkasteleva tutkimus tehtiin *Turvallinen liikenne 2025* -tutkimusohjelmassa (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>). Ohjelman jäseniä vuonna 2008 olivat

- ♦ liikenne- ja viestintäministeriö
- ♦ Michelin Nordic AB
- ♦ Neste Oil Oyj
- ♦ Ratahallintokeskus
- ♦ Rautatievirasto
- ♦ Tiehallinto
- ♦ VR-Yhtymä Oy
- ♦ VTT.

Tutkimuksen teki tutkija Riikka Rajamäki VTT:stä. Tutkimusprofessori Juha Luoma antoi työn eri vaiheissa arvokkaita neuvoja. Julkaisun esitarkasti erikois-tutkija Harri Peltola. Julkaisun tekijä on kuitenkin vastuussa lopputuotoksesta.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	4
Alkusanat	5
1. Johdanto	9
2. Kirjallisuuskatsaus	11
3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa	18
3.1 Taustaa rengastiedoista tutkijalautakunta-aineistossa	18
3.2 Renkaiden ominaisuudet	19
3.2.1 Kesäkausi	20
3.2.2 Talvikausi	24
3.2.3 Renkaiden vaihtokuukaudet marraskuu, maaliskuu ja huhtikuu	29
3.3 Rengasriskit ja riskirenkaiden puutteet	31
3.4 Rengasriskit, muut riskitekijät ja onnettomuusluokat	34
3.5 Auton ja kuljettajan ominaisuudet yleisimpien rengaspuutteiden yhteydessä	36
3.6 Auton ja kuljettajan ominaisuudet, kun autossa on talvirenkaat kesällä tai kesärenkaat talvella	40
3.7 Yhteenveto tilastotarkastelusta	41
4. Päätelmät	43
Lähdeluettelo	Error! Bookmark not defined.

1. Johdanto

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä määrää, että autonrenkaiden pääurien syvyyden tulee olla vähintään 1,6 mm. Joului-, tammi- ja helmikuun aikana on henkilö- ja pakettiautossa käytettävä talvirenkaita, joiden kulutuspinnan pääurien syvyys on vähintään 3,0 mm. Nastarenkaita saa käyttää 1.11.–31.3. tai toista pääsiäispäivää seuraavaan maanantaihin, myöhempi ajankohta on määräävä. Muunakin aikana nastarenkaita saa käyttää, kun keli sitä edellyttää.

Vesiliirto tarkoittaa tilannetta, jossa rengas liukuu vesikerroksen päällä olematta kosketuksissa tienpintaan. Pienillä renkaiden urasyvyyksillä vesiliirron riski kasvaa jo pienillä nopeuksilla. Kun auton molemmat etupyörät joutuvat vesiliirtoon, auton ohjattavuus katoaa ja auto kulkee suoraan eteenpäin, pahimmassa tapauksessa vastaan tulijoiden kaistalle tai ulos tieltä. Jos vesiliirto päättyy yllättäen ja renkaat ovat tällöin jyrkässä kulmassa, voi seurauksena olla auton hallinnan menetys. Jos vain toinen etupyörä joutuu vesiliirtoon, huononee auton ohjattavuus silloinkin merkittävästi.

Vesiliirtoriskin lisäksi kuluneilla renkailla ajettaessa jarrutusmatka on tavallista pidempi erityisesti märällä tiellä. Lain vaatimia minimiurasyvyyyksiä onkin vaikeissa olosuhteissa pidetty turvallisuuden kannalta riittämättöminä. Vesiliirto- ja sohjoliirtovaaran vuoksi Autonrengasliitto suosittelee vähimmäisurasyvyyydeksi kesärenkaille 4 mm ja talvirenkaille 5 mm. Uusissa henkilöauton kesärenkaissa on tyypillisesti 7–8 mm:n urasyvyys ja uusissa talvirenkaissa 9–10 mm:n urasyvyys.

Lahden (2007) mukaan vuosina 2000–2006 kuolonkolareista 15 %:iin vaikutti jokin renkasiin liittyvä riskitekijä. Rengasriskit liittyvät yleensä huonokuntoisiin renkasiin, sopimattomaan rengastukseen tai väriin rengaspaineisiin. Renkaiden merkitys korostuu vaativissa olosuhteissa. Lumisen tai jäisen kelin kuolonkolareista kaksi viidestä sisälsi jonkin rengasriskin.

1. Johdanto

Julkaisussa tarkastellaan henkilö- ja pakettiautojen renkaiden tavallisimpia puutteita ja renkailtaan puutteellisten autojen muita ominaisuuksia. Pääpaino on renkaiden urasyvydessä, mutta myös renkaiden nastoitusta ja ilmanpainetta käsitellään. Tutkimusmenetelmänä on tiivis kirjallisuuskatsaus sekä liikennevahinkojen tutkijalautakuntien kuolonkolariaineiston rengastietojen tarkastelu.

2. Kirjallisuuskatsaus

Renkaiden kunto Suomessa

Talvella 2000–2001 Malmivuo & Mäkinen (2001) selvittivät henkilö- ja pakettiautojen talvirenkaiden kuntoa. Havaintopaikkoina oli huoltoasemia eri puolilla Suomea, ja niillä tarkastettiin 2 500 auton renkaat. Rengastyypit jaoteltiin viiteen luokkaan:

- ♦ nastarengas
- ♦ nastarengas, jossa ei ole kuin alle 10 % tehokkaita (kovametallikarkisia) nastoja
- ♦ nastaton talvirengas eli kitkarengas
- ♦ kesärengas
- ♦ muu (ei tunnistettavissa).

Renkaiden kunto jaoteltiin neljään luokkaan:

- ♦ hyvä (urasyvyys > 8 mm)
- ♦ tyydyttävä (5–8 mm)
- ♦ välttävä (3–5 mm)
- ♦ laitton (< 3 mm).

Talvirengaspakkoa noudatettiin hyvin. Tarkastetuista 2 500 ajoneuvosta vain yhdellä havaittiin kesärenkaat. Henkilöautoista 12 %:ssa ja pakettiautoista 6 %:ssa oli kitkarenkaat, loppuilla nastoitettut talvirenkaat. Alle vuoden ikäisistä talvirenkaista 18 % oli kitkarenkaita, ja kitkarenkaiden osuus pieneni tasaisesti renkaan iän kasvaessa. Muuta maata enemmän kitkarenkaita käytettiin Uudellamaalla (noin 16 %) ja vähiten Lapissa (noin 4 %).

Urasyvyydeltään laittomiksi luokiteltavia renkaita oli vajaassa prosentissa autoista. Vajaassa 15 % autoista renkaat olivat välttävät tai laittomat. Nuorilla kuljettajilla on selvästi urasyvyydeltään ja nastojen kunnoltaan huonommat renkaat

2. Kirjallisuuskatsaus

kuin muilla ikäryhmillä. Laittomien renkaiden osuus alle 20-vuotiailla oli 6,5 % ja kunnoltaan välttävien tai laittomien 31,6 %. Kuluneimmat renkaat löytyivät vanhoista ja massaltaan ja teholtaan pienistä autoista. Tämä merkitsee sitä, että niissä ajoneuvoissa, joiden kyky suojata kuljettajaa onnettomuuden sattuessa on heikoin, oli myös turvattomimmat renkaat.

Noin kaksi kolmasosaa renkaista oli kuljettajan arvion mukaan enintään kahden vuoden ikäisiä. Vaikka nuorten kuljettajien renkaat olivat usein urasyvyyden mukaan varsin kuluneita, iältään renkaat edustivat kuitenkin keskitasoa. Tämä viittaa siihen, että joko nuorten kuljettajien ajotapa kuluttaa renkaita keskimääräistä enemmän tai nuoret kuljettajat tietävät renkaiden todellisen iän keskiarvoa huonommin.

Kuljettajien kyky arvioida ajoneuvonsa rengaskuntoa oli melko heikko. Lähes puolet (46 %) kuljettajista arvioi renkaansa todellista paremmiksi, mutta vain 5 % kuljettajista piti niitä todellista huonompina. Nuoret ja vähän ajavat kuljettajat arvioivat renkaiden kunnan todellista paremmaksi muita useimmin.

Vastaavassa rengastutkimuksessa talvella 1992–93 henkilöautoista 96 %:ssa oli nastarenkaat ja 4 %:ssa kitkarenkaat. Pakettiautojen vastaavat luvut olivat 89 % ja 11 %. Kitkarenkaiden käyttö henkilöautoissa kasvoi siis 1990-luvun loppupuolella kolme kertaa aiempaa yleisemmäksi samalla, kun niiden käyttö pakettiautoissa vähentyi.

Talvirenkaiden kunto urasyvyydellä mitattuna parani 1990-luvun loppupuolella. Talvella 1992–93 henkilöautoista 26 %:ssa oli huonot tai laittomat renkaat, talvella 2000–01 enää 14 %:ssa. Pakettiautoissa vastaavat osuudet ovat 20 % ja 16 %.

Rengasratsiat ovat valtakunnallinen kampanja, joka koostuu aktiivisesta tiedottamisesta ja tien päällä järjestettävistä neuvontahenkisistä rengasratsioista. Ratsioiden tavoitteena on muistuttaa vesiliirtoriskistä syksyn sadekeleillä, aktiivoida autoilijoita tarkkailemaan renkaiden kuntoa ja ilmanpaineita ja saada autoilijat ajamaan entistä turvallisemmilla renkailla. Ratsioita on järjestetty syksystä 1997 alkaen vuosittain lukuun ottamatta syksyjä 2001 ja 2006. Kampanjan tiedotuksesta huolehtii pääasiassa Liikenneturva, käytännön rengasratsioista taas Autonrengasliitto ja poliisi. Rengasratsioissa on tarkistettu vuosittain 11 000–15 000 henkilö- tai pakettiauton renkaat. (Lahti & Savolainen 2008)

Kesärengas luokiteltiin ratsioissa huonokuntoiseksi, jos huonoimman renkaan urasyvyys oli 2 mm tai alle. Hyväksi laskettiin 5 mm ja sitä suurempi urasyvyys, tyydyttäväksi 3–4 mm urasyvyys. Huonorenkaisten autojen osuus vähentyi kymmenessä vuodessa noin kymmenen prosenttiyksikköä (taulukko 1). Laitto-

milla (urasyvyys alle 1,6 mm) kesärenkailla ajavien osuus väheni 8,7 %:sta 3,1 %:iin. Kun tulos suhteutetaan autokantaan, Suomen teillä liikkuu arviolta 380 000 huonoilla kesärenkailla varustettua henkilöautoa.

Kesärenkaiden keskimääräinen urasyvyys kasvoi selvästi kymmenessä vuodessa. Syksyllä 2007 keskimääräinen urasyvyys kaikista tarkastetuista renkaista oli 5,0 mm. Kulunein rengas oli urasyvyydeltään keskimäärin 4,4 mm. (Lahti & Savolainen 2008)

Taulukko 1. Vuosien 1997–2007 rengasratsioihin osallistuneiden henkilö- ja pakettiautojen osuus, joiden urasyvyys auton huonoimmassa renkaassa 0–2 mm (Lahti & Savolainen 2008).

Vuosi	Huonorenkaisten autojen osuus, %
97	24,4
98	20,1
99	17,6
00	15,6
01	
02	18,2
03	14,9
04	14,0
05	13,5
06	
07	13,3

Syksyllä 2002 järjestettyjen rengasratsioiden yhteydessä autoilijoilta kysyttiin myös rengaspaineiden viimeistä tarkistusajankohtaa. Lähes puolet (44 %) autoilijoista kertoi tarkistaneensa autonsa rengaspaineet viimeisen kuukauden aikana. Joka kolmas (34,9 %) ilmoitti tarkistaneensa rengaspaineet viimeksi keväällä tai sitäkin aiemmin. (Lahti & Savolainen 2008)

Syksyn 2007 rengasratsioissa mitattiin rengaspaineita viidellä eri paikkakunnalla yhteensä 1 050 autosta. Kokeiluluonteisessa tutkimuksessa keskityttiin samalla akselilla sijaitsevien renkaiden paine-eroihin. Vähintään 0,5 baarin paineeroja oli 5,8 %:ssa tarkastetuista autoista. Aiempien Suomessa tehtyjen rengaspainetutkimusten mukaan joka viides autoilija ajaa vaarallisen vajaanpaineisilla renkailla, jolloin ainakin yhdessä renkaassa on painevajausta. (Lahti & Savolainen 2008)

2. Kirjallisuuskatsaus

Rengasratsian yhteydessä kuljettajaa pyydetään arvioimaan renkaidensa kuntoa asteikolla huono (0–2 mm), tyydyttävä (3–4 mm) ja hyvä (vähintään 5 mm). Syksyllä 2007 renkaiden kuntoluokan arvioi oikein 60,8 % autoilijoista. Vääristä kuntoarvioista useimmat (61,6 %) yliarvioivat renkaiden kunnon. Huonorenkais-ten autojen kuljettajista lähes 70 % ei tiedosta renkaidensa kuntoa. (Lahti & Savolainen 2008)

Renkaiden ominaisuuksien yhteys liikenneturvallisuuteen

Elvik & Vaa (2004) arvioivat renkaiden urasyvyyden liikenneturvallisuusvaikutusta kahden tutkimuksen perusteella. Tutkimukset oli tehty Yhdysvalloissa ja Norjassa. Autoilla, joiden renkaiden urasyvyys oli 2–3 mm, oli 19 % pienempi onnettomuusriski kuin autoilla, joiden renkaiden urasyvyys alitti 2 mm. Vastaavasti autoilla, joiden renkaiden urasyvyys oli 3–5 mm, onnettomuusriski oli 9 % pienempi kuin autoilla, joiden renkaiden urasyvyys oli 2–3 mm. Yli 5 mm urasyvyyksillä ei havaittu eroja onnettomuusriskissä. Tutkimuksissa ei kontrolloitu muita onnettomuusriskiin vaikuttavia tekijöitä. Esimerkiksi talvi-rengastutkimuksessa havaittiin, että vanhojen autojen renkaat ovat huonokuntoisempia kuin uusien autojen renkaat.

Elvik (1999) teki meta-analyysin tutkimuksista, joissa käsiteltiin joko nastarenkaiden käytön vaikutusta onnettomuusasteeseen tai nastarenkaiden kieltämisen vaikutusta onnettomuuksiin. Uusimmat ja metodeiltaan parhaat tutkimukset nastarenkaiden käytön vaikutuksista osoittivat, että nastarenkaat vähensivät onnettomuuksia 5 % jäisillä ja lumisilla teillä, 2 % paljailla teillä ja 4 % erilaisilla tienpinnoilla yhteensä. Nämä tutkimukset oli tehty Norjassa ja Suomessa. Tulokset olivat yhdenmukaisia uusimpien nastarenkaiden kieltämistä tarkastelevien tutkimusten kanssa. Yhteenvetona todettiin, että nastarenkaat parantavat hieman liikenneturvallisuutta talviaikaan ja nastarenkaiden kieltäminen lisäisi talviajan onnettomuuksia 1–10 %.

Ruotsissa astui voimaan talvirengaspakko joulukuussa 1999. Talvirenkaita tulee käyttää joulukuun alusta maaliskuun loppuun henkilöautoissa ja alle 3,5 tonnin painoisissa paketti-, kuorma- ja linja-autoissa. Talvirenkaiden käyttöä tutkittiin Itä-Göötanmaalla pysäköintipaikoilla. Ennen talvirengaspakkoa noin 75 % autoista oli varustettu talvirenkailla, lain voimaantultua 80 %. Nastattomien talvirenkaiden osuus talvirenkaista kasvoi 15 %:sta 20 %:iin. Henkilövahinko-onnettomuuksia tapahtui talvina 1999–2000 ja 2000–2001 huomattavasti vähemmän kuin talvirengaspakkoa edeltävinä talvina 1997–1998 ja 1998–1999. Laskutavasta riippuen onnettomuudet vähenivät 8–14 %. (Öberg ym. 2002)

Norjassa koottiin helmi- ja maaliskuussa vuonna 1990 renkaiden kuntoa koskevia tietoja toisaalta onnettomuuksiin joutuneista henkilöautoista ja toisaalta liikenteessä olevista autoista. Samalla koottiin myös joitakin muita tietoja, jotka voisivat selittää auton onnettomuusriskiä, esimerkiksi auton ja kuljettajan ikä. Tulosten mukaan renkaat, joissa oli suuri kitka, lisäsivät turvallisuutta lumisella ja jäisellä tiellä. Sekä suuri urasyvyys että runsas nastoitus vähensivät onnettomuuksia. Kun verrattiin nastojen määrää 91–100 kpl määrään 100–110 kpl, onnettomuusriski oli pienemmällä nastamäärällä 2,6 % suurempi. Vastaavasti urasyvyyden väheneminen 7 mm:stä 5 mm:iin kasvatti onnettomuuden todennäköisyyttä 8,1 %. Märällä ja kuivalla tiellä ei renkaiden kunnolla havaittu yhteyttä onnettomuusriskiin. Tutkimuksen tulokset viittasivat siihen, että hyväkuntoisten renkaiden turvallisuusvaikutus olisi vielä suurempi, jos kuljettajat eivät kompensoisi hyväkuntoisten renkaiden vaikutusta suuremmilla nopeuksilla. (Ingebrigtsen & Fosser 1991)

Rengastestejä

On esitetty, että talvirenkaiden kitka lumella ja jäällä huononee renkaan ikäännytyessä siinä määrin, että tietyn iän, esim. kymmenen vuotta, ylittävien renkaiden käyttö pitäisi kieltää. VTI (Statens väg-och transportforskningsinstitut) tutki talvirenkaiden iän, kulutuspuunnan kovuuden, urasyvyyden ja nastojen vaikutusta kitkaan jäisellä tienpinnalla. Testissä oli mukana 20 nastoitettua ja 33 nastatonta talvirengasta ja neljä kesärengasta yleisimmiltä rengasvalmistajilta. Valtaosalla renkaista oli ajettu tavallisessa liikenteessä, ja ikää niillä oli 3–15 vuotta. Tutkituissa renkaissa oli vähintään 4 mm urasyvyys. Testissä oli mukana myös joitakin uusia talvi- ja kesärenkaita. Renkaat testattiin rengastestauslaitteistolla, jossa voidaan luoda halutunlainen testauskeli. Tässä kokeilussa tienpinta oli tasaisesti jäässä ja lämpötila -3 °C. (Nordström 2003)

Uudet, vain sisäänajetut talvirenkaat olivat keskimäärin selvästi parempia kuin vanhemmat renkaat. Nastarenkaat olivat kitkaltaan huomattavasti kitkarenkaita parempia, mutta hajonta näiden ryhmien sisällä oli suurta. 5–15 vuotta vanhojen renkaiden pidossa ei havaittu merkittävää huononemista. (Nordström 2003)

Jarrutusmatka alkoi kasvaa jyrkästi kitkan alittaessa 0,3. Syvemmät urat kasvattivat jonkin verran jarrutuskitkaa sekä kitka- että nastarenkailla lukkojarrutuksessa. Mitä pehmeämpi oli renkaan pintakerros ja mitä enemmän nastat koholla, sitä parempi oli kitka jarrutuksessa. (Nordström 2003)

2. Kirjallisuuskatsaus

Rengastyypeistä uusilla nastarenkailla oli paras pito jäisellä tiellä. Uudet kitkarenkaat olivat ryhmänä toiseksi parhaat, mutta huonoimmat niistä olivat yhtä huonoja kuin 4–15 vuotta vanhat nastarenkaat. (Nordström 2003)

Tekniikan Maailma selvitti kesällä 2005, miten renkaiden kuluminen vaikuttaa pitoon ja ajettavuuteen märällä tiellä. Testissä mitattiin vesiliirtonopeus 7 mm ja 9 mm vesipatjan päällä. Uutta, hyväkuntoista rengasta (urasyvyys 8 mm) verrattiin turvasuosituksen mukaiseen (4 mm) ja loppuun ajettuun, huonokuntoiseen (1,6 mm) kesärenkaaseen. Vesiliirtonopeus suoralla tiellä 9 mm vesipatjan päällä oli 8 mm urilla varustetulla vakiorenkaalla 83 km/h, 4 mm urilla 67 km/h ja 1,6 mm urilla 56 km/h. Jarrutusmatka 80 km/h nopeudella märällä asfaltilla oli 8 mm urasyvyydellä 29,3 metriä, 4 mm urasyvyydellä vain hieman pidempi eli 30,6 metriä ja 1,6 mm urasyvyydellä huomattavasti pidempi, 36,8 metriä (Autonrengasliitto 2007)

Tekniikan Maailma ja Test World Oy jatkoivat sadekelitestejään kesällä 2006, jolloin vertailuun otettiin mukaan myös kuluneita talvirenkaita. Monilla autoilijoilla on tapana ajaa talvirenkaansa loppuun kesällä. Menettely on laillista jopa nastarenkailla, kunhan nastat on poistettu. Urasyvyydeltään 5 millimetriin kuluneet nasta- ja kitkarenkaat menestyivät selvästi heikommin kuin kesärenkaat. (Autonrengasliitto 2007)

Yhteenveto kirjallisuudesta

Henkilö- ja pakettiautojen renkaiden kunto kohentui Suomessa 1990-luvun loppupuolella ja 2000-luvun alkupuolella. Kehitys oli samansuuntaista sekä talvi-että kesäaikaan. Talvella 1992–93 henkilöautoista 26 %:ssa oli huonot tai laittomat renkaat, talvella 2000–01 enää 14 %:ssa. Pakettiautoissa vastaavat osuudet ovat 20 % ja 16 %. Talvirenkaista urasyvyydeltään laittomia oli talvella 2000–2001 vajaa prosentti. Laittomilla (urasyvyys alle 1,6 mm) kesärenkailla ajavien osuus väheni 8,7 %:sta 3,1 %:iin vuosina 1997–2007. Syksyllä 2007 keskimääräinen urasyvyys kaikista rengasratsioissa tarkastetuista renkaista oli 5,0 mm. Kulunein rengas oli urasyvyydeltään keskimäärin 4,4 mm.

Kitkarenkaiden käyttö henkilöautoissa yleistyi 1990-luvun loppupuolella kolme kertaa aiempaa yleisemmäksi samalla, kun niiden käyttö pakettiautoissa vähentyi.

Kuluneimmat renkaat löytyivät vanhoista ja massaltaan ja teholtaan pienistä autoista. Tämä merkitsee sitä, että niissä ajoneuvoissa, joiden kyky suojata kuljettajaa onnettomuuden sattuessa on heikoin, on myös turvattomimmat renkaat.

Kuljettajien kyky arvioida renkaiden kuntoa todettiin sekä rengasratsioissa että talvirengastutkimuksessa melko heikoksi. Syksyllä 2007 rengasratsioissa noin

40 % autoilijoista arvioi autonsa renkaiden kunnan väärin. Talvirengastutkimuksessa lähes puolet kuljettajista arvioi renkaansa todellista paremmiksi, mutta vain 5 % kuljettajista piti niitä todellista huonompina. Nuoret kuljettajat, vähän ajavat kuljettajat ja huonorenkaisten autojen kuljettajat arvioivat renkaiden kunnan väärin useammin kuin kuljettajat keskimäärin.

Renkaiden urasyvyyden ja onnettomuusriskin yhteydestä ei ole tehty sellaisia tutkimuksia, joissa olisi otettu huomioon muut renkaiden kunnan kanssa korreloivat seikat, esimerkiksi auton kunto ja kuljettajan ikä.

Nastarenkaiden käyttö parantaa hieman talviajan liikenneturvallisuutta, ja nastarenkaiden kieltäminen lisäisi talviajan onnettomuuksia 1–10 %.

Testien perusteella renkaat, joissa on 4 mm urasyvyys, toimivat tyydyttävästi sadekelillä, mutta sitä pienemmillä urasyvyyksillä sadekelin pito-ominaisuudet ovat selvästi heikompia. Toisaalta hyvien renkaiden merkityksestä puhutaan paljon julkisuudessa, mikä saattaa johtaa jopa siihen, että hyvillä renkailla ajavat saattavat yliarvioida renkaidensa pitokyvyn sadekelillä.

Talvirenkaat ovat sadekelillä pito-ominaisuuksiltaan huonompia kuin kesärenkaat. Jäisen kelin rengastesteissä nastarenkaiden kitka oli huomattavasti suurempi kuin kitkarenkaiden mutta rengastyypin sisällä oli suurta hajontaa kitkaominaisuuksissa.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

3.1 Taustaa rengastiedoista tutkijalautakunta-aineistossa

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat Suomessa lähes kaikki kuolonkolarit. Tutkijalautakunnissa on edustettuna ainakin poliisitoimen, lääketieteen, ajoneuvotekniikan, tienpidon ja käyttäytymistieteen tuntemus. Tutkinnassa selvitetään seikkaperäisesti onnettomuuden kulku, riskitekijät, seuraukset ja olosuhteet. Tutkinnasta kertyvä aineisto tallennetaan koodimuodossa tietokantaan, josta sitä luovutetaan tutkimuskäyttöön.

Tutkijalautakunta arvioi, mikä onnettomuuden osapuolista vaikutti eniten onnettomuuden syntyyn ja seurauksiin, ja merkitsee tämän pääaiheuttajaksi.

Tutkijalautakuntien koodimuotoiseen aineistoon on autojen renkaista kirjattu seuraavat tiedot:

- ♦ renkaiden tyyppi (kesärenkas / nastoitettava talvirengas / ei nastoitettava talvirengas ...)
- ♦ renkaiden poikkileikkaussuhde
- ♦ renkaiden paine ennen onnettomuutta (oikeat / yhdessä vähän vajausta / yhdessä selvä vajoaus ...)
- ♦ huonoimman renkaan pienin urasyvyys
- ♦ renkaiden keskimääräinen kunto (samoin kuluneet / eri tavoin kuluneet / epätasaisesti kuluneet ...)
- ♦ renkaiden nastoitus (ei nastoja / nastat kaikissa renkaissa / osassa renkaita /...)
- ♦ nastojen määrä (huonoimman renkaan nastojen määrä prosentteina maksiminastoituksesta)
- ♦ nastojen keskimääräinen ulkonema

- ♦ nastojen kunto (kuin uudet / kuluneet / loppuun kuluneet / löysiä ...)
- ♦ renkasiin liittyvät riskitekijät (liian alhaiset rengaspaineet / erilaiset rengaspaineet / kuluneita renkaita / ominaisuuksiltaan erilaiset renkaat / ajoneuvoon sopimattomat renkaat / keliin sopimattomat renkaat, esim. kitkarenkaat / heikkokuntoiset nastarenkaat / tyhjä rengas / muu renkasiin liittyvä riski
- ♦ renkasiin liittyvät turvallisuusehdotukset (ajoneuvoon liittyvistä riskeistä tiedottaminen / rengasvalvonta tiellä / henkilöautojen renkaiden kulutuspuolelta osoittamisen kehittäminen / henkilöautojen renkaiden paineenosoitus ja -säätö automaattiseksi / henkilöautojen renkaiden minimiurasyvyyden lisääminen ...).

Renkaiden ominaisuuksista kertovat tiedot, kuten urasyvyys ja nastoitus, eivät sisällä tulkintaa ja ovat sikäli luotettavia.

Riskitekijät ovat niitä seikkoja, jotka tutkijalautakunnan arvion mukaan vaikuttivat onnettomuuden syntyyn tai seurausten vakavuuteen. Esimerkiksi renkaiden vähäinen urasyvyys on arvioitu riskitekijäksi vain osassa onnettomuuksista, joissa jollakin osapuolella on ollut tällaiset renkaat. Turvallisuusehdotukset ovat tutkijalautakunnan arvioita siitä, millä keinoin riskitekijöitä voitaisiin poistaa tai vähentää. Riskitekijät ja turvallisuusehdotukset perustuvat arviointiin, ja niissä on nähtävissä jonkin verran ajallista ja alueellista vaihtelua. Esimerkiksi keskikaiteiden rakentamista onnettomuuksien ehkäisemiseksi on ehdotettu 2000-luvulla huomattavasti useammin kuin 1990-luvulla.

Riskitekijöitä voi olla kaikilla onnettomuuden osapuolilla, sekä pääaiheuttajilla että muilla osapuolilla. Yhdellä onnettomuuden osallisella voi olla, ja usein onkin, monia riskitekijöitä.

Tässä työssä rengasriskit eivät ole pääosassa mm. siksi, että niiden arviointi on subjektiivista, vaan tarkastelu painottuu tutkijalautakuntien kirjaamiin renkaiden ominaisuustietoihin.

3.2 Renkaiden ominaisuudet

Tutkijalautakuntien tutkimiin kuolonkolareihin oli vuosina 2000–2006 osallisena 2 442 henkilö- ja pakettiautoa. Niistä 49 %:ssa oli kesärenkaat, 38 %:ssa nastoitettavat talvirenkaat ja 7 %:ssa kitkarenkaat.

Seuraavassa tarkastellaan kuolonkolareihin osallisten henkilö- ja pakettiautojen renkaiden ominaisuuksia. Tarkastelu on jaettu erikseen kesä- ja talvikauteen,

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

koska talvirenkailta vaaditaan laissa suurempaa urasyvyyttä kuin kesärenkailta ja koska kesä- ja talvikauden välillä on huomattavia eroja onnettomuustyypeissä ja onnettomuuksien olosuhteissa. Talvirenkaita tulee käyttää joului-, tammi- ja helmikuussa, joten nämä kuukaudet luetaan seuraavassa talvikauteen. Nastarenkaita saa käyttää 1.11.–31.3. tai toista pääsiäispäivää seuraavaan maanantaihin, ja muunakin aikana, kun keli sitä edellyttää. Kesä kautena pidetään seuraavassa aikaa toukokuusta lokakuuhun, jolloin lähes kaikki autot käyttävät kesärenkaita. Tyypillisistä renkaiden vaihtokuukausista marraskuusta ja maaliskuusta tehtiin myös muutamia tarkasteluja.

3.2.1 Kesäkausi

Tutkijalautakuntien tutkimiin kuolonkolareihin oli vuosina 2000–2006 touko–lokakuussa osallisena 1 283 henkilö- ja pakettiautoa. Niistä 83 %:ssa oli kesärenkaat, 7 %:ssa nastoitettavat talvirenkaat ja 4 %:ssa kitkarenkaat (taulukko 2). Talvirenkaita kesäkaudella käyttäneiden autojen onnettomuuksista yli puolet (55 %) sattui touko- tai lokakuussa.

Kuolonkolarien pääaiheuttajien ja muiden osapuolten rengastyypeissä ei ole selviä eroja.

Vuosina 2000 ja 2001 kesäkaudella kuolonkolareissa oli vuosittain mukana noin 10 talvirenkailla varustettua henkilö- tai pakettiautoa, vuosina 2002–2006 noin 20. Muita kehitystrendejä ei rengastyypeissä ole havaittavissa.

Renkaissa oli oikeat ilmanpaineet 54 %:ssa henkilö- ja pakettiautoista (taulukko 3). Tutkijalautakunta ei saanut selville renkaiden ilmanpainetta 25 % autoista. Niistä autoista, joiden renkaiden ilmanpaine saatiin selville, oikeiden ilmanpainneiden osuus on 72 %. Yleisin puute oli vähäinen painevajaus useassa renkaassa. Virheelliset rengaspaineet olivat onnettomuuden pääaiheuttajilla yleisempiä kuin muilla osallisilla. Pääaiheuttajista 69 %:lla ja muista osallisista 77 %:lla oli oikeat ilmanpaineet, kun tarkastellaan niitä autoja, joiden ilmanpaineet tutkijalautakunta sai selville.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Taulukko 2. Rengastyypit kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa vuosina 2000–2006 touko–lokakuussa.

	Kesä- renkaat, vyö	Nastoitet- tavat talvi- renkaat, vyö	Ei-nastoi- tettavat talviren- kaat, vyö	Edellisten yhdis- telmä, säädösten mukainen (huo- mioimatta nastoja)	Edellisten yhdistel- mä, sää- dösten vastainen	Muu (esim. ristikudos- rengas) tai ei tiedossa	Osallisia henkilö- ja pakettiautoja yhteensä
2000	160	1	8	5	0	1	175
2001	165	2	8	6	3	2	186
2002	152	18	4	2	4	6	186
2003	139	20	8	1	2	13	183
2004	159	17	6	1	2	6	191
2005	162	20	5	1	3	3	194
2006	133	16	7	2	1	9	168
Yhteensä	1 070	94	46	18	15	40	1 283
Rengastyypin osuus	83 %	7 %	4 %	1 %	1 %	3 %	100 %
Rengastyypin osuus pää- aiheuttajilla	84 %	8 %	4 %	2 %	2 %	2 %	100 %
Rengastyypin osuus muilla osallisilla	83 %	7 %	4 %	1 %	0 %	5 %	100 %

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Taulukko 3. Renkaiden paine ennen onnettomuutta kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa touko–lokakuussa vuosina 2000–2006.

	Autoja, kpl	Osuus autoista	Osuus pää- aiheuttajien autoista	Osuus muiden osallisten autoista
Oikeat (+-10 %)	690	54 %	50 %	62 %
Yhdessä vähän painevajausta (10–20 %)	44	3 %	4 %	3 %
Useassa vähän painevajausta	93	7 %	8 %	7 %
Yhdessä selvä painevajaus (yli 20 %)	45	4 %	4 %	3 %
Useassa selvä painevajaus	52	4 %	4 %	4 %
Tyhjä rengas (ennen onnettomuutta)	1	0 %	0 %	0 %
Ylipainetta yhdessä tai useam- massa renkaassa (yli 10 %)	31	2 %	3 %	2 %
Muu (esim. sekä ylipainetta että painevajausta)	7	1 %	1 %	0 %
Ei tiedossa	320	25 %	27 %	20 %
Yhteensä	1 283	100 %	100 %	100 %

Huonoimman renkaan pienin urasyvyys alitti 1,6 mm eli oli laittoman pieni 7 %:ssa kesäkauden kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista (taulukko 4). Huonoimman renkaan urasyvyys oli 36 %:ssa autoista alle Autonrenkasliiton kesärenkaille suositteleman vähimmäisurasyvyyden, 4 mm.

Kuolonkolarien pääaiheuttajien autoissa renkaiden urasyvyys oli huomattavasti matalampi kuin muissa onnettomuuksiin osallisissa autoissa. Pääaiheuttajien autoista 9 %:ssa oli laittoman kuluneet renkaat ja 40 %:ssa alle 4 mm urasyvyys renkaissa, kun muilla osallisilla vastaavat osuudet olivat 3 % ja 26 %.

Vuosina 2000–2006 ei tapahtunut mitään selviä muutoksia kesärenkaiden jakautumisessa eri urasyvyyksille.

Alle 2 mm urasyvyyden osuus oli kesäajan kuolonkolareihin osallisilla autoilla 4–8 prosenttiyksikköä pienempi kuin rengasratsioissa, kun verrataan vuosittaisia osuuksia. Yksi selitys tähän voi olla se, että rengasratsiat toteutetaan syksyisin, jolloin kesärenkaat lienevät kuluneimmillaan. On myös mahdollista, että huonorenkaisilla autoilla ajetaan keskimääräistä vähemmän tai että huonorenkaiden autojen kuljettajat ottavat ajotavassaan huomioon renkaiden huonon kunnon.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Taulukko 4. Huonoimman renkaan pienin urasyvyys kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa touko–lokakuussa vuosina 2000–2006.

Pienin urasyvyys	Autoja, kpl	Osuus autoista	Osuus pääaiheuttajien autoista	Osuus muiden osallisten autoista
alle 1,6	94	7 %	9 %	3 %
1,6–1,9	16	1 %	1 %	1 %
2,0–2,9	134	10 %	11 %	8 %
3,0–3,9	212	17 %	18 %	14 %
4,0–4,9	199	16 %	14 %	18 %
5,0–5,9	212	17 %	17 %	15 %
6,0–	308	24 %	22 %	29 %
Ei tietoa	108	8 %	7 %	12 %
Yhteensä	1 283	100 %	100 %	100 %

Renkaiden pienet urasyvytydet korreloivat jonkin verran virheellisten rengaspaineiden kanssa. Autoista, joiden renkaissa oli laitton alle 1,6 mm urasyvyys, 30 %:ssa myös renkaiden ilmanpaineissa oli jokin puute. Urasyvyyksillä 1,6–3,9 mm virheellisten ilmanpaineiden osuus oli 28 % ja vähintään 4 mm urasyvyyksillä 17 % (taulukko 5).

Taulukko 5. Huonoimman renkaan pienin urasyvyys ja renkaiden ilmanpaine kuolonkolareihin osallisissa kesärenkaita käyttäneissä henkilö- ja pakettiautoissa touko–lokakuussa vuosina 2000–2006.

Renkaiden pienin urasyvyys	Renkaiden ilmanpaineet					Yhteensä
	Oikeat	Yhdessä tai useassa renkaassa vähän painevajaus	Yhdessä tai useassa renkaassa selvä painevajaus	Muu puute renkaiden ilmanpaineissa	Ei tietoa	
Alle 1,6	41	11	7	5	13	77
1,6–1,9	5	2	3	0	3	13
2,0–2,9	49	22	12	3	26	112
3,0–3,9	107	19	17	7	26	176
4,0–4,9	102	20	11	5	37	175
5,0–5,9	116	22	11	1	44	194
6,0–	183	19	10	8	39	259
Ei tietoa	8	1	2	0	53	64
Yhteensä	611	116	73	29	241	1 070

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

3.2.2 Talvikausi

Tutkijalautakuntien tutkimiin kuolonkolareihin oli vuosina 2000–2006 jouluhelmikuussa osallisena 636 henkilö- ja pakettiautoa. Niistä 77 %:ssa oli nastoitettavat talvirenkaat, 12 %:ssa kitkarenkaat ja 5 %:ssa kesärenkaat (taulukko 6). Kuolonkolarien pääaiheuttajista 82 % käytti nastarenkaita, muista osallisista 72 %. Kitkarenkaat olivat yhtä yleisiä pääaiheuttajilla ja muilla osapuolilla.

Kitkarenkaallisten autojen määrä pysyi jotakuinkin vakiona vuosina 2000–2006. Kitkarenkaiden osuus, 12 %, vastaa talven 2000–2001 talvirengastutkimuksen tulosta.

Kesärenkaita oli liikennevahinkojen tutkijalautakuntien koodimuotoisen aineiston mukaan talvikauden kuolonkolariautoissa lähinnä vain vuosina 2000 ja 2001. Talvina 2002–2006 kesärenkaallisia kuolonkolarien osallisia oli 0–2 autoa talvessa. Talven 2000–2001 talvirengastutkimuksessa kesärenkaallisia autoja oli vajaa prosentti.

Taulukko 6. Rengastyypit kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa vuosina 2000–2006 jouluhelmikuussa.

	Kesärenkaat, vyö	Nastoitettavat talvirenkaat, vyö	Ei nastoitettavat talvirenkaat, vyö	Edellisten yhdistelmä, säädösten mukainen (huomioimatta nastoja)	Edellisten yhdistelmä, säädösten vastainen	Muu (esim. ristikudosrenkas) tai ei tiedossa	Osallisia henkilö- ja pakettiautoja yhteensä
2000	15	70	8	0	0	7	100
2001	12	50	18	0	1	7	88
2002	0	83	10	0	2	0	95
2003	2	86	12	0	2	6	108
2004	0	70	6	0	1	1	78
2005	1	74	16	0	0	2	93
2006	2	59	6	0	1	6	74
Yhteensä	32	492	76	0	7	29	636
Rengastyyppien osuus	5 %	77 %	12 %	0 %	1 %	5 %	100 %
Rengastyyppien osuus pääaiheuttajilla	3 %	82 %	12 %	0 %	1 %	3 %	100 %
Rengastyyppien osuus muilla osallisilla	8 %	72 %	12 %	0 %	1 %	6 %	100 %

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Renkaissa oli oikeat ilmanpaineet 55 %:ssa henkilö- ja pakettiautoista (taulukko 7). Renkaiden onnettomuutta edeltävä ilmanpaine ei ollut tiedossa 24 %:ssa autoista. Osasyynä tietopuutteisiin lienee renkaisiin onnettomuudessa tulleet vauriot. Niistä autoista, joiden renkaiden ilmanpaine oli tiedossa, oikeiden ilmanpaineiden osuus oli 72 %. Yleisin puute oli vähäinen painevajaus useassa renkaassa. Virheelliset rengaspaineet olivat onnettomuuden pääaiheuttajilla yleisempiä kuin muilla osallisilla. Pääaiheuttajista 70 %:lla ja muista osallisista 76 %:lla oli oikeat ilmanpaineet, kun tarkastellaan vain niitä autoja, joiden ilmanpaineet tutkijalautakunta sai selville.

Virheelliset rengaspaineet olivat yhtä yleisiä talvella kuin kesällä. Rengaspaineiden virheet myös jakautuvat kesällä ja talvella samalla tavalla erilaisiin virheisiin.

Taulukko 7. Renkaiden paine ennen onnettomuutta kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa joulūhelmikuussa vuosina 2000–2006.

	Autoja kpl	Osuus autoista	Osuus pääaiheutta- jien autoista	Osuus muiden osallisten autoista
Oikeat (+-10 %)	352	55 %	51 %	61 %
Yhdessä vähän painevajaus (10–20 %)	19	3 %	2 %	4 %
Useassa vähän painevajaus	45	7 %	7 %	7 %
Yhdessä selvä painevajaus (yli 20 %)	23	4 %	5 %	2 %
Useassa selvä painevajaus	34	5 %	6 %	4 %
Tyhjä rengas (ennen onnettomuutta)	0	0 %		
Ylipainetta yhdessä tai useam- massa (yli 10 %)	12	2 %	2 %	2 %
Muu (esim. sekä ylipainetta että painevajaus)	1	0 %	0 %	0 %
Ei tiedossa	150	24 %	27 %	19 %
Yhteensä	636	100 %	100 %	100 %

Huonoimman renkaan pienin urasyvyys alitti 3,0 mm eli oli laittoman pieni 3 %:ssa talvikauden kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista (taulukko 8). Talvikaudella autoissa oli siis urasyvyyden laillisuudella mitaten parempikuntoiset renkaat kuin kesäkaudella.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Pääaiheuttajien autoissa renkaiden urasyvyys oli vähäisempi kuin muissa onnettomuuksiin osallisissa autoissa. Pääaiheuttajien autoista 4 %:ssa oli laittoman kuluneet renkaat ja 22 %:ssa alle 5 mm urasyvyys renkaissa, kun muilla osallisilla vastaavat osuudet olivat 2 % ja 13 %.

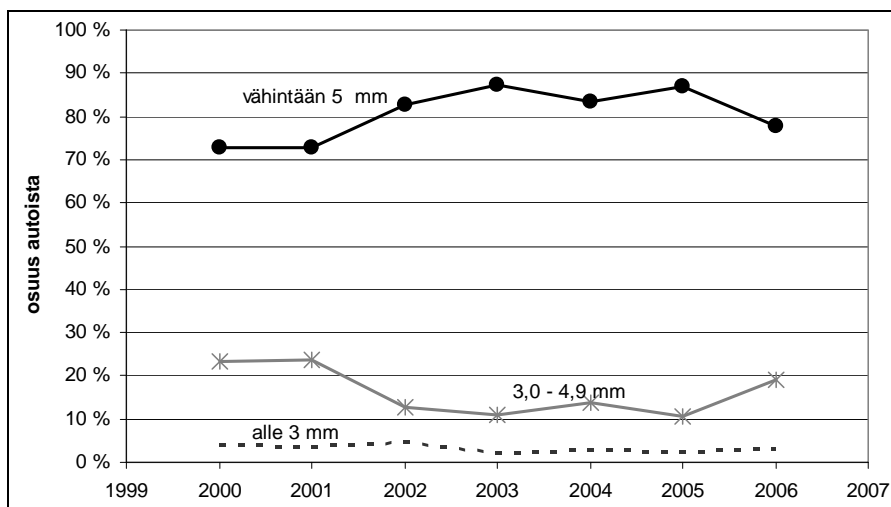
Vuosina 2000–2006 kuolonkolariautojen renkaiden keskimääräinen urasyvyys on kasvanut hieman (kuva 1). Vuosina 2000–2001 vähintään 5 mm urasyvyys oli 73 %:ssa autoista, vuosina 2002–2005 yli 80 %:ssa autoista.

Laittoman, alle 3 mm urasyvyyden osuus oli talviajan kuolonkolareihin osallisissa autoissa suurempi kuin talven 2000–2001 talvirengastutkimuksessa. Kuolonkolariautoissa osuus oli 3 %, talvirengastutkimuksessa alle prosentti. Alle 5 mm urasyvyyksienkin osuus oli kuolonkolariautojen renkaissa hieman suurempi (18 %) kuin talvirengastutkimuksessa (15 %).

Taulukko 8. Huonoimman renkaan pienin urasyvyys kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa joulūhelmikuussa vuosina 2000–2006.

Pienin urasyvyys	Autoja kpl	Osuus autoista	Osuus pääaiheuttajien autoista	Osuus muiden osallisten autoista
Alle 1,6	6	1 %	1 %	1 %
1,6–1,9	1	0 %	0 %	0 %
2,0–2,9	12	2 %	3 %	1 %
3,0–3,9	32	5 %	7 %	2 %
4,0–4,9	64	10 %	11 %	9 %
5,0–5,9	91	14 %	13 %	17 %
6,0–	385	61 %	60 %	61 %
Ei tietoa	45	7 %	5 %	10 %
Yhteensä	636	100 %	100 %	100 %

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa



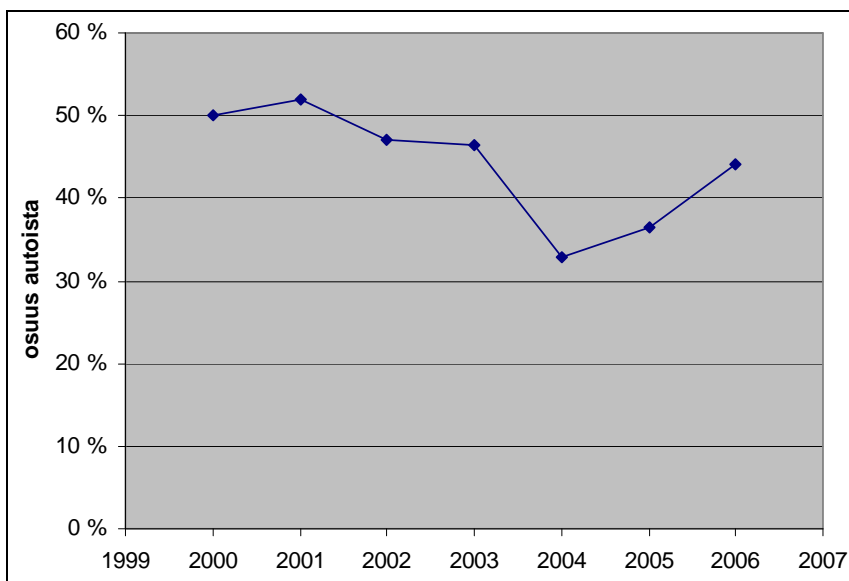
Kuva 1. Rengaiden urasyvyyden kehitys kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa jouluhelmikuussa vuosina 2000–2006.

Vuosien 2000–2006 jouluhelmikuun kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista 492:ssa oli käytössä nastoitettavat talvirenkaat. Näistä 44 %:ssa nastat olivat lähes tai täysin uuden veroiset (taulukko 9). Loppuun kuluneita, löysiä tai irronneita nastoja oli 25 %:ssa autoista. Kuolonkolarin pääaiheuttajilla nastojen kunto oli heikompi kuin muilla osallisilla: pääaiheuttajista 30 %:lla nastat olivat loppuun kuluneita, löysiä tai irronneita, kun muilla osallisilla vastaava osuus oli 16 %. Nastojen keskimääräinen kunto koheni hieman vuosina 2000–2006 (kuva 2).

Taulukko 9. Nastojen kunto kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa, joiden rengastyypin on nastoitettavat talvirenkaat, vuosina 2000–2006.

	Autoja kpl	Osuus autoista	Osuus pääaiheutta- jien autoista	Osuus muiden osallisten autoista
Ei nastoja	11	2 %	2 %	2 %
Kuin uudet	71	14 %	12 %	19 %
Lähes uuden veroiset	145	29 %	29 %	30 %
Kuluneet	94	19 %	18 %	21 %
Loppuun kuluneet	12	2 %	3 %	2 %
Löysiä	7	1 %	2 %	0 %
Loppuun kuluneet ja löysiä tai irronneita	36	7 %	10 %	4 %
Nastoja irronnut ja edel- listen yhdistelmä	67	14 %	15 %	11 %
Ei tiedossa	49	10 %	8 %	13 %
Yhteensä	492	100 %	100 %	100 %

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa



Kuva 2. Uusilla tai uudenveroisilla nastoilla varustettujen autojen osuus nastarenkaisista autoista kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa jouluhelmikuussa vuosina 2000–2006.

Talvella, kuten kesälläkin, renkaiden pienet urasyvyudet korreloivat jonkin verran virheellisten rengaspaineiden kanssa (taulukko 10). Autoista, joiden renkaissa oli laitton, alle 3 mm urasyvyys, 20 %:ssa myös renkaiden ilmanpaineissa oli jokin puute. Laillisilla mutta turvasuositusta pienemmillä urasyvyyksillä (3,0–4,9 mm) virheellisten ilmanpaineiden osuus oli 36 % ja vähintään 5 mm urasyvyyksillä 19 %.

Taulukko 10. Huonomman renkaan pienin urasyvyys ja renkaiden ilmanpaine kuolonkolareihin osallisissa talvirenkaita käyttäneissä henkilö- ja pakettiautoissa jouluhelmikuussa vuosina 2000–2006.

Renkaiden pienin urasyvyys	Renkaiden ilmanpaineet					Yhteensä
	Oikeat	Yhdessä tai useassa renkaassa vähän painevajaus	Yhdessä tai useassa renkaassa selvä painevajaus	Muu puute renkaiden ilmanpaineissa	Ei tietoa	
Alle 3	7	1	0	0	5	13
3,0–3,9	11	6	5	1	2	25
4,0–4,9	27	5	9	3	12	56
5,0–5,9	48	12	9	2	13	84
6,0–	237	29	27	4	67	364
Ei tietoa	2	0	0	0	24	26
Yhteensä	332	53	50	10	123	568

Nastarenkaiden nastojen kunto korreloi urasyvyyden kanssa enemmän kuin renkaiden ilmanpaine (taulukko 11). Kun nastarenkaiden urasyvyys oli alle 3 mm eli laiton, myös nastoitus oli 67 %:ssa tapauksista loppuun kulunut, löystynyt, osittain irronnut tai yhdistelmä näistä puutteista. Laillisilla mutta turvasuosituksista pienemmillä 3,0–4,9 mm urasyvyyksillä huonokuntoisten nastoitusten osuus oli 62 % ja vähintään 5 mm urasyvyyksillä 19 %. Nastarengaissa nastoitus kuluu yleensä loppuun ennen, kuin renkaiden urasyvyys alittaa laissa määrätyn 3 mm minimin. Tämä saattaa olla osasyynä siihen, että nastarengaat ovat kesärenkaita harvemmin urasyvyydeltään laittomia. Nastojen puuttuminen tai katkeaminen on helpompi todeta silmämääräisesti kuin urasyvyys muutaman millimetrin tarkkuudella.

Taulukko 11. Huonoimman renkaan pienin urasyvyys ja nastojen kunto kuolonkolareihin osallisissa nastoitettavissa talvirenkaita käyttäneissä henkilö- ja pakettiautoissa jouluhelmikuussa vuosina 2000–2006.

Renkaiden pienin urasyvyys	Renkaiden nastat					Yhteensä
	Ei nastoja	Kuin uudet tai lähes uuden veroiset	Kuluneet	Loppuun kuluneet, löysiä tai irronneita	Ei tiedossa	
Alle 3,0	1	0	0	6	2	7
3,0–3,9	0	0	5	13	1	19
4,0–4,9	1	4	12	28	2	47
5,0–5,9	4	11	17	33	4	69
6,0–	4	200	59	42	18	323
Ei tietoa	1	1	1	0	22	25
Yhteensä	11	216	94	122	49	492

3.2.3 Renkaiden vaihtokuukaudet marraskuu, maaliskuu ja huhtikuu

Tutkijalautakuntien tutkimiin kuolonkolareihin oli marraskuussa ja maaliskuussa osallisena 523 henkilö- ja pakettiautoa. Niistä 65 %:ssa oli nastoitettavat talvirenkaat, 12 %:ssa kitkarenkaat ja 17 %:ssa kesärenkaat (taulukko 12). Kuolonkolarien pääaiheuttajista 69 % käytti nastarenkaita, muista osallisista 57 %. Kesärenkaat ja kitkarenkaat olivat hieman harvinaisempia pääaiheuttajilla kuin muilla osapuolilla.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Talvi- ja kesärenkaiden osuudessa on vuosikohtaisia eroja, jotka johtunevat kelivaihteluiden eroista. Vuosina 2000, 2002 ja 2006 88 %:ssa talvikuukausien kolariautoista oli talvirenkaat, vuosina 2001 ja 2004 osuus oli 68–69 %.

Taulukko 12. Rengastyypit kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa vuosina 2000–2006 marraskuussa ja maalīs–huhtikuussa.

	Kesä- renkaat, vyö	Nastoitet- tavat talvi- renkaat, vyö	Ei nastoi- tettavat talvi- renkaat, vyö	Edellisten yhdistelmä, säädösten mukainen (huomioimatta nastoja)	Edellisten yhdistelmä, säädösten vastainen	Muu (esim. risti- kudosren- gas) tai ei tiedossa	Osallisia henkilö- ja pakettiau- toja yh- teensä
2000	19	43	10		1	5	78
2001	20	54	14		2	8	98
2002	8	61	10		2	0	81
2003	6	50	8	2	1	3	70
2004	22	44	5			1	72
2005	13	46	3	1		3	66
2006	3	40	11		1	3	58
Yhteensä	91	338	61	3	7	23	523
Rengas- tyypin osuus	17 %	65 %	12 %	1 %	1 %	4 %	100 %
Rengas- tyypin osuus pääaiheut- tajilla	15 %	69 %	11 %	1 %	1 %	3 %	100 %
Rengas- tyypin osuus muilla osallisilla	21 %	57 %	13 %	1 %	1 %	7 %	100 %

Marraskuun ja maalīs–huhtikuun kuolonkolareissa, jotka tapahtuivat talvisella kelillä, osallisilla henkilö- ja pakettiautoilla oli useimmiten kelin mukaiset renkaat. Kesärenkaita talvikelillä käyttäviä autoja oli keskimäärin yksi vuodessa (taulukko 13). Talvirenkaita käyttäneistä noin 60 % oli osallisena kesäkelin onnettomuudessa, eli tie oli kuiva tai märkä, ei luminen eikä jäinen.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Taulukko 13. Rengastyypit eri keleillä kuolonkolareihin osallisissa henkilö- ja pakettiautoissa vuosina 2000–2006 marraskuussa ja maalís–huhtikuussa.

Osallisen renkaat	Keli						Yhteensä	Paljaan tai vetisen kelin osuus
	Paljas tie	Vetinen	luminen	Jäinen	Ajourat paljaat	Muu tai ei tiedossa		
Pääaiheuttaja kesärenkailla	38	9	0	3	0	1	51	92 %
Pääaiheuttaja nastoitettavilla talvirenkailla	85	58	34	28	26	0	231	62 %
Pääaiheuttaja kitkarenkailla	10	12	4	4	5	1	36	61 %
Muu osallinen kesärenkailla	26	12	0	1	1	0	40	95 %
Muu osallinen nastoitettavilla talvirenkailla	35	28	14	19	10	1	107	59 %
Muu osallinen kitkarenkailla	9	5	4	4	3	0	25	56 %

3.3 Rengasriskit ja riskirenkaiden puutteet

Tutkijalautakuntien vuosina 2000–2006 tutkimista henkilö- ja pakettiautojen kuolonkolareista 14 %:iin vaikutti jokin renkaisiin liittyvä riskitekijä (taulukko 14). Renkaisiin liittyvät riskit olivat talvikaudella yleisempiä kuin kesäaikaan: jouluhelmikuun kuolonkolareista 24 %:iin vaikutti rengasriski, touko–lokakuun kuolonkolareista 9 %:iin. 2000-luvulla rengasriskien merkitys talviajan onnettomuuksissa on vähentynyt. Vuonna 2000 henkilö- ja pakettiautojen talviajan kuolonkolareista 32 %:iin vaikutti rengasriski, vuonna 2006 vastaava osuus oli 22 %.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Taulukko 14. Tutkijalautakuntien tutkimat henkilö- ja pakettiautojen kuolonkolarit vuosina 2000–2006 renkaiisiin liittyvien riskitekijöiden mukaan.

	Onnettomuuksia joissa rengasriski	Onnettomuuksia ilman rengas- riskiä	Onnettomuuksia yhteensä	Rengasriski- tapausten osuus
Toukokuu–lokakuu (kesäkausi)	92	979	1071	9 %
Joulukuu–helmikuu (talvikausi)	113	355	468	24 %
Marraskuu, maaliskuu ja huhtikuu (renkaiden vaihtokuukaudet)	72	344	416	17 %
Yhteensä	277	1 678	1 955	14 %

Kesäkauden kuolonkolareissa yleisimmät rengasriskit olivat kuluneet renkaat (39 % riskitekijöistä) ja keliin sopimattomat renkaat (22 % riskitekijöistä) (taulukko 15). Talvikauden kuolonkolareissa yleisin renkaiisiin liittyvä riskitekijä oli heikkokuntoiset nastarenkaat (38 % riskitekijöistä) ja toiseksi yleisin keliin sopimattomat renkaat, esim. kitkarenkaat (18 % riskitekijöistä). Renkaiden vaihtokuukausina yleisimmät riskitekijät olivat samat kuin talvellakin.

Varovaisuus on tarpeen, kun riskitekijöiden perusteella tehdään johtopäätöksiä. Tutkijalautakunta saattaa esimerkiksi arvioida kitkarenkaat riskitekijäksi sellaisissa olosuhteissa, joissa tie on jäinen ja jarrutusmatka siten kitkarenkailla pidempi kuin uusilla nastarenkailla. Tästä ei voi kuitenkaan tehdä sellaista johtopäätöstä, että nastarenkaiden käyttö olisi yksinään estänyt onnettomuuden.

Riskitekijä ”**Liian alhaiset rengaspaineet**” oli merkitty 31 henkilö- tai pakettiautolle. Näistä 77 %:lle oli merkitty selvä painevajaus (vähintään 20 % alipaine) yhdessä tai useassa renkaassa. Onnettomuuksia, joissa alhainen rengaspaine oli riskitekijänä, tapahtui jotakuinkin tasaisesti ympäri vuoden, kevään ja syksyn renkaanvaihto eivät näy onnettomuustilastoissa.

Riskitekijä ”**Erilaiset rengaspaineet**” oli merkitty 12 henkilö- ja pakettiautolle. Näillä ajoneuvoilla oli yleisimmin selvä painevajaus yhdessä tai useassa renkaassa.

Riskitekijä ”**Kuluneita renkaita**” oli merkitty 74 henkilö- ja pakettiautolle. Autoista 42 %:ssa huonoimman renkaan urasyvyys alitti 1,6 mm ja 12 %:ssa urasyvyys oli 1,6–2,9 mm. Autoista 11 %:ssa huonoimman renkaan urasyvyys oli vähintään 5 mm, mutta kuluneiden renkaiden oli kuitenkin arvioitu vaikuttaneen onnettomuuteen. Näissä autoissa oli yhtä lukuun ottamatta talvirenkaat.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Taulukko 15. Henkilö- ja pakettiautojen rengasriskit kuolonkolareissa kesä- ja talvikaudella vuosina 2000–2006. Huomaa, että yhden onnettomuuden syntyyn voi vaikuttaa useampi kuin yksi renkasiin liittyvä riskitekijä.

Renkasiin liittyvä riskitekijä	Touko–lokakuu (kesäkausi)		Joulukuu–helmikuu (talvikausi)		Marraskuu, maaliskuu ja huhtikuu (renkaiden vaihtokaudet)	
	kpl	osuus	kpl	osuus	kpl	osuus
Liian alhaiset rengaspaineet	11	10 %	12	9 %	8	10 %
Erilaiset rengaspaineet	6	6 %	2	2 %	4	5 %
Kuluneita renkaita	41	39 %	22	17 %	11	13 %
Ominaisuuksiltaan erilaiset renkaat	7	7 %	12	9 %	13	15 %
Ajoneuvoon sopimattomat renkaat	4	4 %	0	0 %	0	0 %
Keliin sopimattomat renkaat esim. kitkarenkaat	23	22 %	24	18 %	17	20 %
Heikkokuntoiset nastarenkaat	1	1 %	49	38 %	24	29 %
Tyhjä rengas	2	2 %	0	0 %	0	0 %
Muu renkasiin liittyvä riski	11	10 %	9	7 %	7	8 %
Riskit yhteensä	106	100 %	130	100 %	84	100 %

Riskitekijä ”**Ominaisuuksiltaan erilaiset renkaat**” oli merkitty 32 henkilö- tai pakettiautolle. Näistä 34 %:ssa oli käytössä jokin eri rengastyypin (kesärengas, nastarengas, kitkarengas) yhdistelmä. Autoista 40 %:ssa oli nastarenkaat joiden nastat olivat kuluneita, löysiä tai irronneita.

Riskitekijä ”**Keliin sopimattomat renkaat, esim. kitkarenkaat**” oli merkitty 64 henkilö- ja pakettiautolle. Näistä 23 % ajoi kesärenkailla lumisella tai jäisellä tiellä, 10 % kesärenkailla kuivalla tai märällä tiellä, 39 % kitkarenkailla lumisella tai jäisellä tiellä, 9 % nastarenkailla kuivalla kesäkelillä ja 9 % kuluneilla nastarenkailla lumisella tai jäisellä tiellä.

Riskitekijä ”**Heikkokuntoiset nastarenkaat**” oli merkitty 74 henkilö- ja pakettiautolle. Näistä 86 %:lla renkaiden nastoitus oli kunnoltaan loppuun kulunut, löysiä tai irronneita nastoja tai näiden tekijöiden yhdistelmä. Autoista 8 %:lla huonoimman renkaan urasyvyys alitti talvirenkailta vaadittavan 3 mm. Autoista 9 %:ssa nastoitus oli kulunut mutta ei loppuun kulunut.

3.4 Rengasriskit, muut riskitekijät ja onnettomuusluokat

Renkaiisiin liittyvä riskitekijä on hyvin harvoin kuolonkolarin osapuolen ainoa riskitekijä. Tässä aineistossa 98 %:ssa henkilö- ja pakettiautoista, joille tutkijalautakunta oli kirjannut jonkin renkaiisiin liittyvän riskitekijän, oli myös vähintään yksi muu riskitekijä (taulukko 16). Kaikilla onnettomuuden pääaiheuttajilla, joilla oli rengasriski, oli myös vähintään yksi muu riskitekijä. Kolmasosalla osallisista, joilla oli renkaiisiin liittyvä riski, oli riskinä myös alkoholin, huumeiden tai lääkkeiden vaikutus. Osallisista 54 %:lla oli riskinä liian suuri nopeus nopeusrajoitukseen, taitoihin tai tilanteeseen nähden. Itsetuhoisuus oli osasyynä onnettomuuteen 6 %:lla osallisista. Muut ajoneuvon ajo-ominaisuuksiin liittyvät seikat kuin renkaat olivat riskinä 22 %:lla osallisista. Tällaisia ajo-ominaisuuksiin liittyviä riskejä olivat muun muassa vialliset iskunvaimentimet, yli- tai ali-ohjautuvuus tai ajovakausjärjestelmän puute. Kolariturvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä oli 57 %:lla osallisista, esimerkiksi turvatyynyjen puuttuminen ja turvavyön käyttämättä jättäminen. Säähän, keliin, tien talvikunnossapitoon tai valoisuuteen liittyviä riskejä oli 56 %:lla osallisista.

Taulukko 16. Joitakin yleisimpiä muita kuin renkaiisiin liittyviä riskitekijöitä vuosien 2000–2006 kuolonkolareihin osallisilla henkilö- ja pakettiautoilla, joilla on jokin renkaiisiin liittyvä riskitekijä. Huomaa, että yhdellä osallisella voi olla useita riskitekijöitä.

	autoja kpl	osuus autoista	osuus pääaiheut- tajien autoista	osuus muiden osallisten autoista
Rengasriskit ainoa riskitekijä	4	2 %	0 %	17 %
Alkoholi, huumeet tai lääkkeet riskinä	90	35 %	38 %	4 %
Nopeus riskinä	141	54 %	57 %	22 %
Itsetuhoisuus riskinä	16	6 %	7 %	0 %
ajoneuvon ajo-ominaisuudet riskinä (muut kuin rengasriskit)	58	22 %	22 %	26 %
kolariturvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä	147	57 %	59 %	26 %
keli ja olosuhteet riskinä	146	56 %	59 %	26 %
Ajoneuvot joilla on rengasriski, yhteensä	260	100 %	100 %	100 %

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Vuosina 2000–2006 tapahtui 156 kuolonkolaria, eli 22 kuolonkolaria vuodessa, joissa renkaat olivat riskitekijä, eikä onnettomuudessa ollut riskitekijänä alkoholia, huumeita, lääkkeitä eikä itsetuhoisuutta, eikä kukaan onnettomuuden osallisista ajanut yli 20 km/h ylinopeutta. Näistä kuolonkolareista 52 % tapahtui jouluhelmikuussa ja 21 % touko–lokakuussa.

Yksittäisonnettomuudet ja kohtaamisonnettomuudet ovat kuolonkolareiden yleisimmät onnettomuusluokat. Näiden onnettomuuksien syntyyn tai seurauksiin vaikuttaa keskimääräistä useammin renkaisiin liittyvä riskitekijä (taulukko 17). Kaikista kuolonkolareista rengasriski vaikuttaa 17 %:iin, yksittäisonnettomuuksista 19 %:iin ja kohtaamisonnettomuuksista 26 %:iin. Niistä kuolonkolareista, joihin liittyi rengasriski mutta ei kuljettajien merkittävää riskinottoa (ei alkoholia, huumeita, lääkkeitä, itsetuhoisuutta, yli 20 km/h ylinopeutta), 64 % oli yksittäisonnettomuuksia ja 21 % kohtaamisonnettomuuksia.

Joulu–helmikuussa rengasriski oli osasyynä 29 %:iin yksittäisonnettomuuksista ja 33 %:iin kohtaamisonnettomuuksista. Touko–lokakuussa vastaavat osuudet olivat 12 % ja 11 % ja renkaidenvaihtokuukausina eli marraskuussa ja maaliskuuhuhtikuussa 17 % ja 25 %.

Taulukko 17. Onnettomuusluokat ja rengasriskit tutkijalautakuntien tutkimissa henkilö- ja pakettiautojen kuolonkolareissa vuosina 2000–2006.

	Onnettomuudet yhteensä	Onnettomuudet joihin liittyy rengasriski, %
Yksittäisonnettomuus	660	19 %
Kääntymisonnettomuus	48	7 %
Ohitusonnettomuus	84	20 %
Risteämisonnettomuus	145	8 %
Kohtaamisonnettomuus	533	26 %
Peräänajo-onnettomuus	22	16 %
Mopo-onnettomuus	29	4 %
Polkupyöräonnettomuus	134	2 %
Jalankulkijaonnettomuus	209	9 %
Eläinonnettomuus	3	0 %
Muu onnettomuus	88	14 %
Yhteensä	1 955	17 %

3.5 Auton ja kuljettajan ominaisuudet yleisimpien rengaspuutteiden yhteydessä

Kohdan 3.2 perusteella valittiin jatkotarkasteluun neljä yleistä renkaiden puutetta:

- ♦ kesärenkaiden urasyvyys on alle 1,6 mm eli laittoman pieni
- ♦ nastarenkaiden nastat ovat loppuun kuluneita, löysiä tai irronneita
- ♦ selvä painevajaus (vähintään 20 %) yhdessä tai useammassa renkaassa
- ♦ kesärenkaiden urasyvyys on 1,6–3,5 mm eli laillinen mutta pienempi kuin autonrengasliiton turvasuositus.

Jos samassa autossa oli sekä painevajaus että jokin muu yllä lueteltu puute, puutteet priorisoitiin luettelon järjestyksessä. Kesärenkaiden urasyvyys 1,6–3,5 mm on laillinen mutta pienempi kuin esimerkiksi Autonrengasliiton suositus kesärenkaan minimiurasyvyudeksi.

Yksi tai useampi näistä neljästä puutteesta oli 770 autossa eli 32 %:ssa aineiston henkilö- ja pakettiautoista. Yleisin puute oli laillinen mutta niukka 1,6–3,5 mm urasyvyys, joka oli vuosittain keskimäärin 43:ssa kuolonkolariin osallisessa autossa eli 12 %:lla kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista. Toiseksi yleisin puute oli nastarenkaiden nastojen huono kunto, 35 autossa vuodessa eli 10 %:ssa autoista.

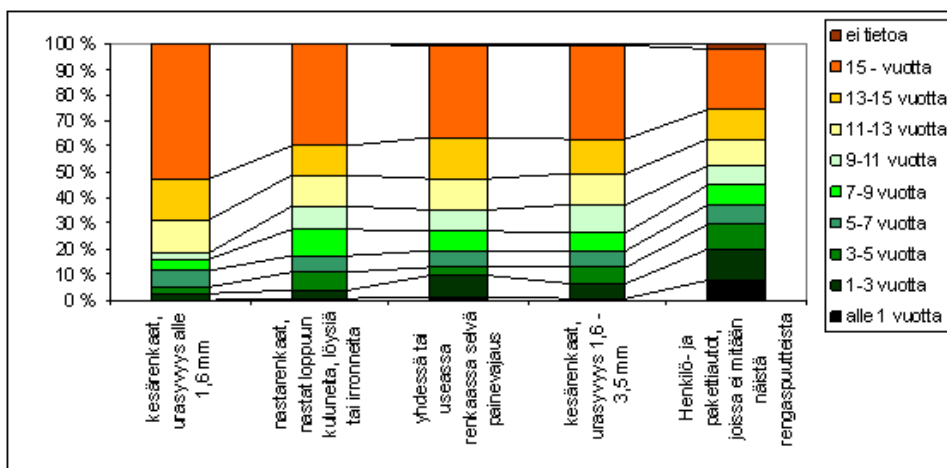
Niistä autoista, joissa kesärenkaiden urat olivat alle 1,6 mm, 10 %:ssa oli myös selvä painevajaus renkaissa. Autoista, joiden nastarenkaiden nastat olivat huonokuntoiset, vastaava osuus oli 16 %. Kuten edellä todettiin, taulukossa 8 ja muissa jatkotarkasteluissa nämä puutteet priorisoitiin niin, että laitton urasyvyys ja huonokuntoiset nastat katsottiin merkittävämmiksi puutteiksi kuin painevajaus. Priorisoinnin vaikutus tuloksiin oli vähäinen, koska vain pienellä osalla autoista oli useampia tarkastelun kohteena olleista rengaspuutteista.

Autot, joissa kesärenkaiden urasyvyys alitti 1,6 mm, olivat vanhempia kuin kuolonkolareihin osalliset autot keskimäärin (kuva 3). Näistä autoista yli puolet oli vähintään 15-vuotiaita. Keskimääräistä iäkkäämpiä olivat myös autot, joiden nastarenkaiden nastoitus oli huonokuntoinen, renkaissa selvästi vajaapainetta tai kesärenkaat kuluneet mutta lailliset. Näistä autoista vähintään 15-vuotiaita oli 38 % ja vähintään 11-vuotiaita 63 %. Niissä kolariautoissa, joiden renkaissa ei ollut näitä puutteita, vastaavat osuudet olivat 24 % ja 46 %.

Henkilöautojen keski-ikä Suomessa vuonna 2005 oli 10,3 vuotta (Ajoneuvohallintokeskus 2008) ja vuosina 2000–2006 kuolonkolareihin osallisten henkilö-

ja pakettiautojen keski-ikä 10,5 vuotta. Pääaiheuttajiksi luokitellut autot olivat hiukan muita vanhempia, keskimäärin 11,3-vuotiaita. Autot joiden renkaat olivat onnettomuuden riskitekijä, olivat keskimäärin 12,1-vuotiaita.

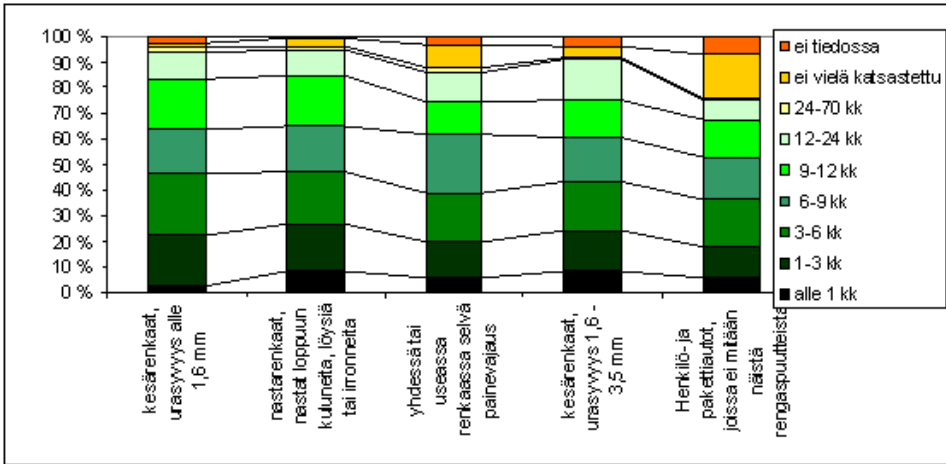
Kuolonkolareihin osallisten autojen ikäjakauman perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä eri-ikäisten autojen onnettomuusriskistä, koska monet muut seikat, kuten autojen ajokilometrit, kuljettajien ikä ja auton turvavarusteet, korreloivat auton iän kanssa.



Kuva 3. Eräät yleiset renkaiden puutteet ja auton ikä; kuolonkolareihin osalliset henkilö- ja pakettiautot 2000–2006.

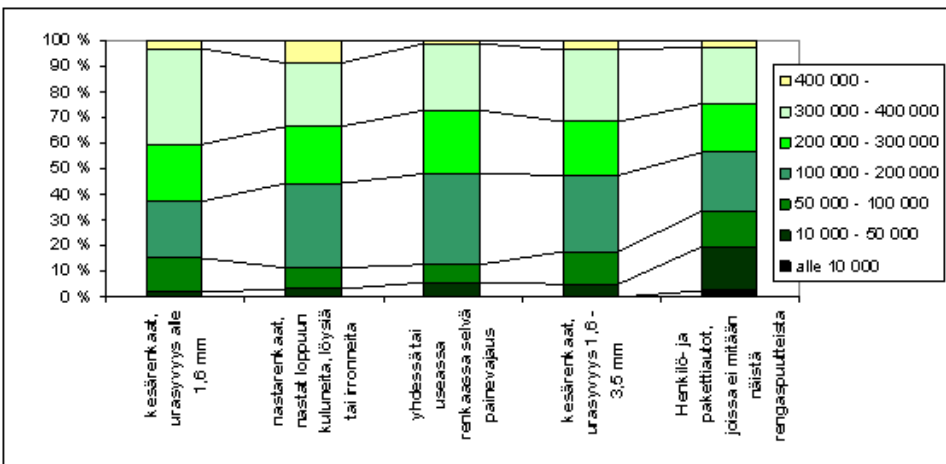
Henkilö- ja pakettiautoilla, joiden renkaissa oli jokin tarkasteltaviksi otetuista neljästä puutteesta, oli katsastuksesta vähemmän aikaa kuin kuolonkolareihin osallisilla autoilla keskimäärin (kuva 4). Tämä selittyy edellä todetulla renkailtaan puutteellisten autojen keskimääräistä korkeammalla iällä. Suomessa henkilöautot katsastetaan ensimmäisen kerran viimeistään kolme vuotta käyttöönotosta, seuraavan kerran kahden vuoden päästä ja siitä eteenpäin vuosittain. Kun tarkastellaan yli viisivuotiaita autoja, renkailtaan puutteellisilla autoilla on katsastuksesta yhtä paljon aikaa kuin niillä, joiden renkaissa ei ole tässä tarkasteltavia puutteita.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa



Kuva 4. Eräät yleiset renkaiden puutteet ja aika katsastuksesta; kuolonkolareihin osalliset henkilö- ja pakettiautot 2000–2006.

Tutkijalautakunta-aineistosta puuttuu tieto auton kokonaiskilometrimäärästä 38 %:lta henkilö- ja pakettiautoista. Kun tarkastellaan autoja, joilla on tieto ajokilometreistä, renkaitaan puutteellisilla autoilla on takanaan keskimääräistä enemmän kilometrejä. Tämä selittyy edellä todetulla renkaitaan puutteellisten autojen keskimääräistä korkeammalla iällä.



Kuva 5. Eräät yleiset renkaiden puutteet ja auton kokonaisajokilometrit; vuosina 2000–2006 kuolonkolareihin osalliset henkilö- ja pakettiautot, joilla on ajokilometritieto.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

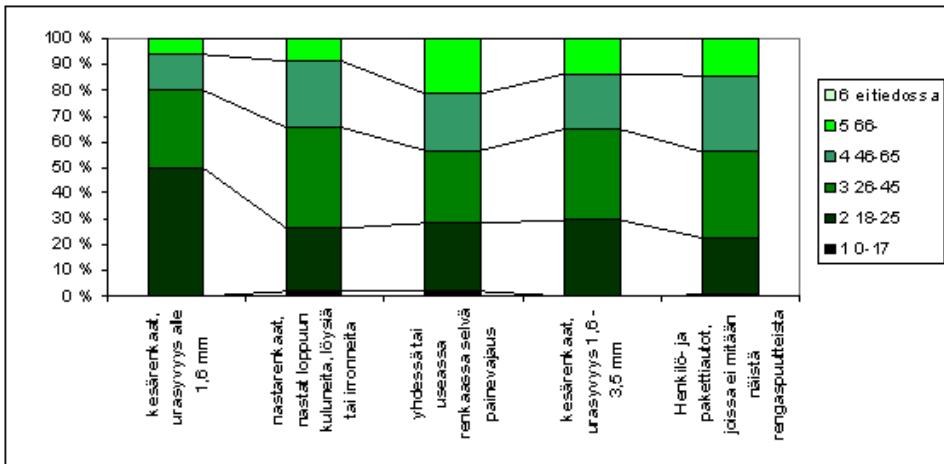
Renkailtaan puutteellisissa henkilö- ja pakettiautoissa on muita teknisiä vikoja hieman useammin kuin kuolonkolareihin osallisissa autoissa keskimäärin (taulukko 18). Autoista, joiden kesärenkaiden urasyvyys oli alle 1,6 mm, 8 % oli myös muuten kuin renkaiden osalta viallisia. Kun kesärenkaan urasyvyys oli 1,6–3,5 mm, vastaava osuus oli 6 %. Autoista, joissa nastarenkaat olivat huonokuntoiset, teknisesti viallisia oli 5 %, ja autoista, joiden renkaissa oli selvä painevajaus, teknisesti viallisia oli 10 %. Kaikista kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista teknisesti viallisia oli 4 %.

Taulukko 18. Eräät yleiset renkaiden puutteet ja auton muut tekniset viat, kuolonkolareihin osalliset henkilö- ja pakettiautot 2000–2006.

Puute renkaissa	Auton tekniset viat, muut kuin rengasviat				Yhteensä	Viallisten osuus niistä, joista on tieto
	Ei vikoja	On vikoja, ei vaikuttanut onnettomuuteen	On vikoja, vaikutti onnettomuuteen	Ei tiedossa		
Henkilö- tai pakettiauto, kesärenkaat, urasyvyys alle 1,6 mm	70	2	4	4	80	8 %
Henkilö-, tai pakettiauto, nastarenkaat, nastat loppuun kuluneita, löysiä tai irronneita	227	4	7	7	245	5 %
Henkilö- tai pakettiauto, yhdessä tai useassa renkaassa selvä painevajaus	131	4	11	1	147	10 %
Henkilö-, tai pakettiauto, kesärenkaat, urasyvyys 1,6–3,5 mm	272	10	7	9	298	6 %
Henkilö- ja pakettiautot, joissa ei mitään näistä rengaspuutteista	1 466	23	21	162	1 672	3 %
Yhteensä	2 166	43	50	183	2 442	4 %

Henkilö- ja pakettiautoja, joiden kesärenkaiden urasyvyys oli laittoman pieni, kuljetti kuolonkolarin tapahtuessa huomattavasti nuorempi kuljettaja kuin kolari-autoja keskimäärin. Kuljettajista, joiden auton renkaiden urasyvyys olivat laittoman matalia, puolet oli 18–25-vuotiaita, kun muulla tavalla renkailtaan puutteellisilla autoilla ajavista vastaava osuus oli 25–30 % ja kuolonkolareihin osallisilla autoilla keskimäärin 25 % (kuva 6).

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa



Kuva 6. Eräät yleiset renkaiden puutteet ja kuljettajan ikä; kuolonkolareihin osalliset henkilö- ja pakettiautot 2000–2006.

Autoilla, joiden kesärenkaissa oli alle 1,6 mm urasyvyys, oltiin kuolonkolarin tapahtuessa keskimääräistä useammin vapaa-ajan matkalla ja keskimääräistä harvemmin työ- tai asiointimatalla. Tämä johtunee edellä havaitusta kyseisten autojen kuljettajien keskimääräistä alemmasta iästä.

Henkilö- ja pakettiautoista, joiden renkaissa oli jokin neljästä yleisimmästä puutteesta, 91 % oli yksityisten ihmisten omistamia. Kaikista kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista vastaava osuus oli 88 %.

Autot, joiden kesärenkaissa oli alle 1,6 mm urasyvyys, olivat keskimääräistä useammin kuolonkolarin tapahtuessa kuljettajalla luvallisessa lainassa. Näistä autoista 23 % oli kuljettajalla lainassa, kun vastaava osuus kaikista kuolonkolareihin osallisista henkilö- ja pakettiautoista oli 12 %. Auton renkaiden huono kunto ei lainatussa autossa ehkä ole kuljettajan tiedossa, mikä saattaa kasvattaa onnettomuusriskiä.

3.6 Auton ja kuljettajan ominaisuudet, kun autossa on talvirenkaat kesällä tai kesärenkaat talvella

Kohdassa 3.2 ilmeni muiden renkaiden ominaisuustietojen ohella, että vuosina 2000–2006 touko–lokakuussa kuolonkolareihin oli osallisena 94 nastoitettavaa talvirenkaita käyttänyttä henkilö- ja pakettiautoa ja joului–helmikuussa 32 kesärenkaita käyttänyttä autoa. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin näiden ajoneuvojen tietoja.

Nastoilla varustettuja talvirenkaita saa lain mukaan käyttää pääsiäisen tai maaliskuun lopun ja marraskuun välisenä aikana, jos keli sitä edellyttää. Näistä 94:stä kesäkaudella nastoitettavia renkaita käyttäneestä autosta 39 eli 41 % käytti sellaisia nastarenkaita, joista nastat oli poistettu. Kesä–elokuussa nastoitettavia renkaita käyttäneet 27 autoa olivat neljää lukuun ottamatta näitä, jotka käyttivät vanhoja nastarenkaita kesärenkaina.

Autot, joissa käytettiin vanhoja nastarenkaita kesärenkaina, olivat keskimäärin 15,5 vuotta vanhoja. Uusimmat autot olivat 7-vuotiaita, vanhimmat yli 20-vuotiaita. Näiden autojen kuljettajista 38 % oli 18–25-vuotiaita ja 13 % vähintään 66-vuotiaita. Vanhojen nastarenkaiden käyttö kesärenkaina näyttää siian olevan keskimääräistä yleisempää nuorilla kuljettajilla, mutta ei kuitenkaan pelkääntään nuorten kuljettajien toimintatapa.

94:stä kesäkaudella nastoitettavia renkaita käyttäneestä autosta 61 kpl eli 65 % oli kuolonkolarin osallisena touko- tai lokakuussa, eli nastarenkaiden käytön selittänee pääasiassa kesärenkaiden vaihdon unohtuminen toukokuulle, myöhäisen kevät tai aikainen talventulo.

3.7 Yhteenveto tilastotarkastelusta

Henkilö- ja pakettiautojen talvirenkaiden urasyvyydellä mitattu kunto kohentui vuosina 2000–2006. Laittomien ja suositusta pienempien urasyvyyksien osuus pieneni ja yli 5 mm urasyvyyksien osuus kasvoi. Myös nastarenkaiden nastojen kunto koheni hieman 2000-luvun alkupuolella.

Talvirenkaiden kunto oli urasyvyydellä mitattuna parempi kuin kesärenkaiden. Talviaikaan kuolonkolareihin osallisista autoista 3 %:ssa oli renkaat, joiden urasyvyys alitti lain asettaman minimin 3 mm. Kesäkaudella 7 %:ssa autoista renkaiden urasyvyys alitti laillisen minimin 1,6 mm. Yksi syy tähän saattaa olla se, että nastoitetuissa talvirenkaissa nastat kuluvat huonoon kuntoon ennen, kuin urasyvyys alittaa vähimmäisvaatimuksen, ja nastojen huonokuntoisuus on helpompi havaita kuin vähäinen urasyvyys.

Tutkijalautakuntien arvioiden perusteella renkaisiin liittyvät riskitekijät olivat talvikaudella yleisempiä kuin kesäaikaan. Jouluhelmikuun kuolonkolareista 24 %:iin vaikutti rengasriski, touko–lokakuun kuolonkolareista 9 %:iin. 2000-luvulla rengasriskien merkitys talviajan onnettomuuksissa on vähentynyt. Vuonna 2000 henkilö- ja pakettiautojen talviajan kuolonkolareista 32 %:iin vaikutti rengasriski, vuonna 2006 vastaava osuus oli 22 %.

3. Rengaspuutteet onnettomuustilastoissa

Alle 2 mm urasyvyyden osuus oli kesäajan kuolonkolareihin osallisilla autoilla 4–8 prosenttiyksikköä pienempi kuin rengasratsioissa, kun verrataan vuosittaisia osuuksia. Yksi selitys tähän voi olla se, että rengasratsiat toteutetaan syksyisin, jolloin kesärenkaat lienevät kuluneimmillaan. On myös mahdollista, että huonorenkaisilla autoilla ajetaan keskimääräistä vähemmän tai että huonorenkaisten autojen kuljettajat ottavat ajotavassaan huomioon renkaiden huonon kunnon ja joutuvat siten harvemmin onnettomuuksiin.

Puutteet renkaiden ilmanpaineissa olivat yleisiä: 28 %:ssa henkilö- ja paketti-autoista oli ainakin vähäisiä puutteita. Yleisin puute oli vähäinen painevajaus useissa renkaissa. Puutteet ilmanpaineissa olivat yhtä yleisiä kesällä ja talvella. Virheelliset ilmanpaineet olivat hieman keskimääräistä yleisempiä niillä autoilla, joissa myös renkaiden urasyvyys oli pieni, mutta valtaosa ilmanpaineiden puutteista oli autoissa, joissa oli hyväkuntoiset renkaat.

Likimain sileiksi kuluneet kesärenkaat olivat yleisimpiä yli 10 vuotta vanhoissa autoissa nuorilla kuljettajilla. Sileiksi kuluneilla kesärenkailla ajaneet ottivat usein myös muita riskejä liikenteessä. Yli puolet sileillä kesärenkailla ajetuista kuolonkolareista oli tieltä suistumisia, ja 64 %:iin sileillä kesärenkailla ajetuista kuolonkolareista liittyi muutakin merkittävää riskiä, kuten päihkeitä tai suuri ylinopeus.

Kuluneet nastarenkaat, kuluneet mutta lailliset kesärenkaat ja vajaapaineiset renkaat ovat myös pääasiassa vanhojen autojen ongelma mutta eivät erityisesti nuorten kuljettajien ongelma. Nämä vanhat autot eivät kuitenkaan olleet muuten erityisen huonokuntoisia autoja. Muut tekniset viat olivat näillä renkailtaan puutteellisilla autoilla vain hieman yleisempiä kuin kuolonkolareihin osallisilla autoilla keskimäärin.

Katsastuksen vaikutus renkaiden kuntoon näyttää tutkijalautakunta-aineiston perusteella vähäiseltä. Rengaspuutteet olivat yhtä yleisiä kuukausi katsastuksen jälkeen kuin vuosi katsastuksen jälkeen.

Kuolonkolareissa, joiden syntyyn tai seurauksiin vaikutti renkasiin liittyvä riskitekijä, vaikutti aina joukko muitakin riskitekijöitä. Rengasriskionnettomuuksista 40 %:ssa oli muuna riskitekijänä alkoholi, huumeet, lääkkeet, itsetuhoisuus tai yli 20 km/h ylinopeus. Talvella tapahtuneissa rengasriskionnettomuuksissa tällainen kuljettajan huomattava riskinotto oli harvinaisempaa kuin kesällä. Tämän perusteella näyttäisi, että rengastiedotuksella voitaisiin ehkäistä tehokkaammin talviajan onnettomuuksia kuin kesäajan onnettomuuksia.

4. Päätelmät

Tehdyn analyysin perusteella rengasvalistusta tulisi suunnata ennen kaikkea vanhojen autojen omistajille, ja erityisesti talvirenkaiden kunnon kohentuminen voisi vähentää onnettomuuksia. Talvikaudella renkaiden puutteet ovat useammin osasyynä onnettomuuksiin kuin kesäkaudella, vaikka renkaat ovat kesäkautta paremmassa kunnossa. Autonkuljettajien tietoisuus autonsa renkaiden kunnosta on haastattelututkimuksissa todettu vajavaiseksi. Mahdollista on kuitenkin, että osa kuljettajista ei halua haastateltaessa myöntää ajavansa tahallisesti huonokuntoisilla renkailla. Kampanjointi näyttäisi tehokkaalta vaikutuskeinolta, sillä rengasratsioiden perusteella autojen kesärenkaiden kunto on kohentunut merkittävästi kymmenen viime vuoden aikana, jolloin rengasratsioiden avulla on kampanjoitu kesärenkaiden kunnon puolesta.

Laittoman pieneen urasyvyyteen kuluneet kesärenkaat yhdistyvät kuolonkolareissa usein muuhun riskiottoon, kuten päihiteisiin ja suuriin ylinopeuksiin. Tällaisiin tekijöihin ei voida vaikuttaa pelkän rengasvalistuksen avulla. Yksi mahdollinen puuttumistapa olisi renkaiden tarkastus muun liikennevalvonnan ohessa. Kun poliisi nopeus- tai rattijuopumusvalvonnan yhteydessä pysäyttää vanhalla autolla ajavan nuoren kuljettajan, voisi renkaiden kunnon samalla tarkastaa silmämääräisesti, ja jos renkaat näyttävät sileiltä, urasyvyys mitattaisiin.

Katsastuksella ei näytä tarkastellun aineiston perusteella olevan vaikutusta renkaiden kuntoon. Yhtenä syynä tähän lienee se, että auto saatetaan viedä katsastukseen paremmilla renkaillaan (kesä/talvirenkaat). Katsastus kuitenkin tavoittaa kaikki autonomistajat ja olisi siten hyvä mahdollisuus parantaa rengastietoutta. Esimerkiksi katsastuksessa voitaisiin suullisesti huomauttaa 4 mm alittavasta renkaiden urasyvyydestä, antaa renkaiden kunnosta kertova esite ja kehottaa hankkimaan uudet renkaat lähiaikoina.

Tiettävästi ei ole olemassa tieteellistä tutkimusta, jossa osoitettaisiin luotettavasti onnettomuusriskin ja renkaiden urasyvyyden yhteys. Tehdyissä tutkimuksissa on

4. Päätelmät

ollut puutteena se, ettei niissä ole otettu huomioon muita onnettomuusriskiin vaikuttavia tekijöitä kuten tämänkin työn tilastotarkasteluissa näkyvää huonokuntoisten kesärenkaiden ja kuljettajien riskinoton yhteyttä. Suomessa on tutkimuksiin käytettävissä ainutlaatuisen kattavaa aineistoa: liikennevahinkojen tutkijalautakuntien onnettomuusaineisto ja rengasratsioissa kerätty aineisto renkaiden kunnosta. Näitä tietoja sekä mahdollisesti Ajoneuvohallintokeskuksen ajoneuvo- ja kuljettajarekistereitä yhdistelemällä saattaa olla mahdollista selvittää renkaiden urasyvyyden ja onnettomuusriskin yhteys aiempia tutkimuksia paremmin.

Lähdeluettelo

- Ajoneuvohallintokeskus. (2008). Henkilöautojen keski-ikä 1998–2005. <http://www.ake.fi/pdf/ha9805.pdf> (11.12.2008).
- Autonrengasliitto. (2007). Rengasratsia 2007 testitiivistelmä. http://www.liikenneturva.fi/ uutiskirje_vanhat/liitetiedostot/Sadekelitestitiivistelma_030907.doc (17.12.2008).
- Autonrengasliitto. (2008). Rengasratsia 1997–2007. <http://www.autonrengasliitto.fi/index.php?s=Rengasratsia-2008> (11.12.2008).
- Elvik, R. (1999). The effects on accidents of studded tires and laws banning their use: a meta-analysis of evaluation studies. *Accident Analysis & Prevention* 31, 125–134.
- Elvik, R. & Vaa, T. (2004). *The handbook of road safety measures*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Ingebrigtsen, S. & Fosser, S. (1991). Dekkstandardens betydning for trafikkulykker om vinteren. Tøi rapport 0075/1991. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Lahti, J. (2007). Henkilö- ja pakettiautojen rengasriskit 2000-luvulla. Autonrengasliitto ry. http://www.autonrengasliitto.fi/index.php?s=file_download&id=70 (11.12.2008).
- Lahti, J. & Savolainen, M. (2008). Kesärengastutkimus 1997–2007. Henkilö- ja pakettiautojen renkaiden kunto syksyn rengasratsioissa. http://www.autonrengasliitto.fi/index.php?s=file_download&id=86 (11.12.2008).
- Malmivuo, M. & Mäkinen, T. (2001). Talvirengastutkimus 2000–2001. Tiehallinnon selvityksiä 34/2001. <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200680i.pdf> (11.12.2008).
- Nordström, O. (2003). Nya och begagnade vinterdäcks friction på slät is. VTI meddelande 923. <http://www.vti.se/EPIBrowser/Publikationer/M923.pdf> (11.12.2008).
- Öberg, G., Velin, H. & Wiklund, M. 2002. Effekt av vinterdäcklagen på däkanvändning och olyckor. VTI rapport 479. <http://www.vti.se/EPIBrowser/Publikationer/R479.pdf> (11.12.2008).

Tekijä(t) Riikka Rajamäki		
Nimeke Renkaiden puutteet kuolonkolareissa		
Tiivistelmä <p>Tutkimuksessa tarkasteltiin henkilö- ja pakettiautojen renkaiden tavallisimpia puutteita ja renkailtaan puutteellisten autojen muita ominaisuuksia liikennevahinkojen tutkijalautakuntien kuolonkolariaineiston (2000–2006) pohjalta. Yleisimpiä renkaiden puutteita olivat: 1. kesärenkaiden urasyvyys oli alle 4 mm turvasuosituksen mutta vähintään lain vaatima 1,6 mm (12 % autoista), 2. nastarenkaiden nastoitus oli loppuunkulunut (10 % autoista), 3. renkaissa oli selvää painevajausta (6 % autoista) ja 4. kesärenkaiden urasyvyys oli alle 1,6 mm (3 % autoista). Näitä puutteita oli vähintään kymmenen vuotta vanhoissa autoissa likimain kaksi kertaa niin usein kuin uudemmissa autoissa. Yli 15-vuotiaista autoista 40 %:n renkaissa oli vähintään yksi edellä luetelluista puutteista. Nämä renkailtaan puutteelliset vanhat autot eivät kuitenkaan olleet romuautoja, muut tekniset puutteet olivat niillä vain hieman yleisempiä kuin keskimäärin. Katsastuksesta kulunut aika ei vaikuttanut renkaiden kuntoon: rengaspuutteet olivat yhtä yleisiä kuukausi katsastuksen jälkeen kuin vuosi katsastuksen jälkeen. Sileiksi kuluneet kesärenkaat olivat nuorilla kuljettajilla tavallisempia kuin keskimäärin, mutta muilla rengaspuutteilla ei ollut yhteyttä kuljettajan ikään. Talvella renkaisiin liittyvät riskitekijät olivat kuolonkolareissa yleisempiä kuin kesällä, ja talvella kuolonkolarit olivat harvemmin seurausta huomattavasta riskinotosta, kuten päih-teistä tai suuresta ylinopeudesta. Tämän perusteella näyttäisi siltä, että rengastekijöihin kohdistuvalla valistuksella voitaisiin vähentää vakavia liikenneonnettomuuksia paremmin talvella kuin kesällä. Tulosten perusteella ehdotetaan myös, että rengasratsioiden lisäksi renkaiden kuntoa valvottaisiin muun liikennevalvonnan yhteydessä ja että katsastuksen yhteydessä tiedotettaisiin renkaiden kunnan merkityksestä.</p>		
ISBN 978-951-38-7268-7 (nid.) 978-951-38-7269-4 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Projektinnumero 10404
Julkaisu-aika Helmikuu 2009	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 45 s.
Projektin nimi Turvallinen liikenne 2025	Toimeksiantaja(t) Liikenne- ja viestintäministeriö, Michelin Nordic AB, Neste Oil Oyj, Ratahallintokeskus, Rautatievirasto, Tiehallinto, VR-Yhtymä Oy, VTT	
Avainsanat tyres, vehicles, tread pattern depth, accidents, road fatality	Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404 Faksi 020 722 4374	

Author(s) Riikka Rajamäki		
Title Tyre defects in fatal road accidents		
Abstract <p>The aim of this study was to investigate the most common faults in the tyres of passenger cars and vans, and examine other features of vehicles with defective tyres. The data included fatal accidents in 2000–2006 reported by Finnish road accident investigation teams. The most common faults in tyres were as follows: 1. The tread pattern depth in the summer tyres of 12% of vehicles was less than the recommended 4 mm but above the legal minimum of 1.6 mm. 2. The studded tyres of 10% of vehicles were worn out or studs were missing. 3. The tyre pressure of 6% of vehicles was clearly defective. 4. The tread pattern depth in the summer tyres of 3% of vehicles was less than the legal minimum of 1.6 mm. Vehicles older than 10 years included these tyre faults twice as frequently as newer cars. Forty percent of vehicles older than 15 years had one or more of the listed tyre faults. However, these old vehicles would not be considered rattletraps, as other technical faults were only slightly more frequent than normal. Defective tyres were as common a month after inspection as 12 months after inspection, which suggests that the time between vehicle inspection and accident does not correlate with tyre faults. Young drivers were more likely to drive vehicles with illegal tyre tread depth than others, but driver age did not affect other tyre faults. Tyre-related risk factors were more common in winter than in summer, and fatal winter accidents involved risk factors such as alcohol, drugs or substantial speeding less frequently than fatal summer accidents. This result suggests that tyre-related education could prevent serious accidents more effectively in winter than in summer. It is also recommended that tyre condition be enforced in connection with other traffic enforcement, and that drivers be informed about tyre condition during regular vehicle inspections.</p>		
ISBN 978-951-38-7268-7 (soft back ed.) 978-951-38-7269-4 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Project number 10404
Date February 2009	Language English, Finnish abstr.	Pages 45 p.
Name of project Turvallinen liikenne 2025		Commissioned by Liikenne- ja viestintäministeriö, Michelin Nordic AB, Neste Oil Oyj, Ratahallintokeskus, Rautatievirasto, Tiehallinto, VR-Yhtymä Oy, VTT
Keywords tyres, vehicles, tread pattern depth, accidents, road fatality		Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4404 Fax +358 20 722 4374

Julkaisussa tarkastellaan henkilö- ja pakettiautojen renkaiden tavallisimpia puutteita ja renkaaltaan puutteellisten autojen muita ominaisuuksia liikennevahinkojen tutkijalautakuntien kuolonkolariaineiston (2000–2006) pohjalta. Lisäksi julkaisuun sisältyy tiivis kirjallisuuskatsaus renkaiden kunnan ja liikenneturvallisuuden yhteydestä toisiinsa.