



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

RONI UTRIAINEN  
VAKAVA LOUKKAANTUMINEN – UUSI TUNNUSLUKU  
TIELIIKENTEEN TURVALLISUUDEN MITTAAMISEEN

Diplomityö

Tarkastaja:  
apulaisprofessori Heikki Liimatainen  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Talouden ja rakentamisen  
tiedekuntaneuvoston kokouksessa  
9. maaliskuuta 2016

## TIIVISTELMÄ

**RONI UTRAINEN:** Vakava loukkaantuminen – uusi tunnusluku tieliikenteen turvallisuuden mittaamiseen

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 106 sivua, 11 liitesivua

Elokuu 2016

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Liikenne- ja kuljetusjärjestelmät

Tarkastaja: apulaisprofessori Heikki Liimatainen

Avainsanat: vakava loukkaantuminen, liikenneturvallisuus, tieliikenne, MAIS

Tieliikenteen vakavista loukkaantumisista aiheutuvat kansanterveydelliset vaikutukset ja kustannukset yhteiskunnalle ovat mittavat, joten ehkäisytyötä tulisi kuolemien lisäksi kohdentaa myös erityisesti vakaviin loukkaantumisiin. Niistä ei ole ollut aiemmin kuitenkaan riittävästi tietoa saatavilla liikenneturvallisuustyöhön, sillä virallisesta tieliikenneonnettomuustilastosta loukkaantumisten vakavuustietoa ei ole ollut saatavilla ja muiden tilastojen tieto on myös ollut vajavaista. Pitkän aikavälin liikenneturvallisuusvisio huomioi vakavien loukkaantumisten vähentämisen, mutta tilastotiedon puuttumisen vuoksi lyhyen tähtäimen vähentämistavoitetta ei ole voitu asettaa kuten kuolemille ja kaikille loukkaantumisille.

Vakavista loukkaantumisista, joiden määrittäminen perustuu lääkärin vammadiagnoosiin, tuli tilastointiin uusi tunnusluku vuonna 2015 julkaistuista vuoden 2014 onnettomuustiedoista alkaen. Tutkimuksessa selvitettiin onnettomuuksien osa-alueita ja taustatekijöitä, joihin ennaltaehkäisevää liikenneturvallisuustyötä tulisi kohdistaa vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi. Osa-alueiden tunnistamiseksi tutkimuksessa analysoitiin Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusaineistoa, josta saatua tietoa täydennettiin soveltuvin osin poliisin onnettomuusselostuksilla. Lisäksi Euroopan tieliikenneturvallisuuden kärkimaiden liikenneturvallisuustilanteeseen tutustuminen erityisesti vakavien loukkaantumisten kannalta toi uusia näkökulmia myös Suomeen sovellettavaksi.

Tieliikenteessä kuolleisiin verrattuna keskeisin ero liittyi yksittäis- ja kohtaamisonnettomuuksiin, sillä valtaosa vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista oli yksittäisonnettomuuksia, kun kuolemia tapahtuu vuosittain lähes yhtä paljon sekä yksittäis- että kohtaamisonnettomuuksissa. Yksittäisonnettomuuksien taustalla asenteeseen ja ajokuntoon liittyvät tekijät olivat keskeisiä, mitkä vielä korostuivat nuorilla miehillä. Muutenkin miehille tapahtui selvästi enemmän vakavia loukkaantumisia kuin naisille.

Vakavan loukkaantumisen määrittely ja sen mukainen luokittelu voi vaikuttaa merkittävästikin tehtäviin johtopäätöksiin, eikä määrittelyksi ole olemassa yhtä oikeaa tapaa. Jatkossa loukkaantumisen vakavuutta onkin hyvä tarkastella käyttöönotetun kuusiporaisen luokituksen mahdollistamista erilaisista näkökulmista. Sairaalatietojen täysimääräinen hyödyntäminen toisi uutta tietoa vakavien loukkaantumisten määrästä erityisesti polkupyöräonnettomuuksien osalta, joten yhteistyötä terveydenhuollon kanssa tulisi kehittää liikenneturvallisuustyön tarvitseman tietopohjan parantamiseksi. Vuonna 2015 käyttöönotettu loukkaantumisen vakavuuden luokittelu mahdollistaa lisätiedon saamisen erityisesti vakavimmista onnettomuuksista, joten liikenneturvallisuustyön tehokkuutta ja kohdennettavuutta voidaan täydennyksen myötä parantaa entisestään.

## ABSTRACT

**RONI UTRIAINEN:** Serious injury – a new indicator to measure road safety  
Tampere University of Technology  
Master of Science Thesis, 106 pages, 11 Appendix pages  
August 2016  
Master's Degree Programme in Civil Engineering  
Major: Traffic and Transportation Systems  
Examiner: Assistant Professor Heikki Liimatainen

Keywords: serious injury, road safety, road traffic, MAIS

Public health impact and the economic costs to society resulting from serious road traffic injuries are significant. Therefore road safety work should be targeted in particular to serious injuries besides road deaths. There has not been enough statistical information in the past for the road safety work. Previous road traffic accident statistics didn't separate serious injuries from all injuries and other statistical information has somehow been deficient. Reducing serious injuries is objective in the long-term road safety vision, but due to the lack of statistical data, a short-term reduction target has not been possible to set in the same way than deaths and all injuries.

Determining of the serious road traffic injuries, which are based on medical judgment, became possible from the year 2015, when the accident data of the year 2014 became available. The aim of the study was to research the characteristics and the backgrounds of accidents to which the preventive road safety work should be directed to reduce serious injuries. To identify these characteristics, part of the road traffic accident data of Statistics Finland was analyzed. Accident reports made by the police were also used. In addition, some of the Europe's best performing road safety countries were studied to learn more about their situation concerning particularly serious injuries.

The majority of serious injuries were caused by single accidents, which differed from road deaths, because they are mainly caused by both single and head-on accidents. A driver's attitude and a driving condition were usual keyfactors in single accidents. These attributes were emphasized in the accidents involved by young men. Anyway the share of men in serious injuries was distinctively higher than the share of women.

The definition and respective classification of serious injury can significantly affect on the conclusions, and there is not only one right form to the definition. The six step classification system makes it possible to look at the severity of injury from different angles which would be recommended in the future. Full use of needed hospital data would provide new information about the amount of serious injuries, in particular concerning bicycle accidents. Therefore co-operation with health care should be developed in order to improve the needed knowledge for the road safety work. In the year 2015 introduced classification of the severity of the injury enables to provide more information in particular of the most serious accidents, so the effectivity and the proper targeting of the road safety work can be further improved.

## ALKUSANAT

Tämä tutkimus on tehty Liikenneviraston tarpeesta saada lisää tietoa tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneista. Työ toimi samalla tutkijan diplomityönä. Suomessa tapahtuneista tieliikenteen vakavista loukkaantumisista oli aiemmin suhteellisen vähän tietoa, joten tämän työn tarkoituksena oli saada ymmärrys aiheeseen liittyvästä problematiikasta. Vakavista loukkaantumisista aiheutuvat kansanterveydelliset vaikutukset ja yhteiskunnalle kohdistuvat kustannukset ovat varsin huomattavat.

Tahdon kiittää Liikennevirastoa ja erityisesti sen liikenneturvallisuuspäällikkö Auli Forsbergia tämän diplomityön mahdollistamisesta ja työn ohjaamisesta. Työn tarkastajana toimi Tampereen teknillisen yliopiston apulaisprofessori Heikki Liimatainen, jota haluan myös kiittää hyvästä palautteesta työn edetessä. Lisäksi kiitän onnettomuusaineistoa toimittaneita Matti Kokkosta ja Satu Heinosta Tilastokeskuksesta. Kiitän myös VTT:n Harri Peltolaa perehdyttämisestä ONHA-työkalun käyttöön.

Tärkeä osansa työn valmistumisessa oli myös muilla projektissa avustaneilla ja raporttiluonnosta kommentoineilla henkilöillä, joille olen erityisen kiitollinen avusta. Lopuksi haluan kiittää perhettäni ja erityisesti avopuolisoani Roosaa saamastani tuesta opintojeni ja diplomityöprojektin aikana.

Tampereella, 7.7.2016

Roni Utriainen

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Taustaa .....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmät .....	2
1.3	Tutkimuksen rakenne ja rajaukset.....	4
1.4	Aiemmat tutkimukset .....	5
2.	TIELIIKENNETURVALLISUUDEN LÄHTÖKOHDAT SUOMESSA.....	7
2.1	Liikenneturvallisuuksutilanne .....	7
2.2	Tieliikenneonnettomuuksien tilastointi .....	10
2.3	Loukkaantumisen vakavuuden tilastointi.....	13
2.3.1	Vakava loukkaantuminen onnettomuuden seurauksena .....	13
2.3.2	Tieliikenneonnettomuustilasto .....	15
2.3.3	Muut tilastot .....	18
2.4	Onnettomuuskustannukset .....	21
2.5	Toimenpiteet tieliikenneturvallisuuksitavoitteiden saavuttamiseksi.....	22
3.	VAKAVAT LOUKKAANTUMISET EUROOPASSA.....	26
3.1	Vakavien loukkaantumisten tilastointi .....	26
3.2	Ruotsin onnettomuustietokanta STRADA .....	29
3.3	Vakavat loukkaantumiset liikenneturvallisuuksityössä.....	31
3.3.1	Ruotsi .....	32
3.3.2	Norja.....	36
3.3.3	Iso-Britannia.....	38
3.3.4	Alankomaat .....	42
4.	VAKAVIEN LOUKKAANTUMISTEN OMINAISUUDET .....	46
4.1	Aineiston ja analyysimenetelmien kuvaus .....	46
4.2	Ominaisuudet ja taustatekijät .....	49
4.2.1	Ikä ja onnettomuuden ajankohta .....	49
4.2.2	Onnettomuusluokka, onnettomuustyyppi ja tienkäyttäjärühmä.....	51
4.2.3	Taajama ja tieluokka .....	54
4.2.4	Sää ja keliolosuhteet.....	61
4.2.5	Maakunnat.....	63
4.2.6	Osalliset kuljettajat.....	65
4.3	Erot kesällä ja talvella .....	67
4.4	Yksittäisonnettomuudet keskeisenä ongelmana.....	72
5.	VAKAVIEN LOUKKAANTUMISTEN VÄHENTÄMINEN .....	81
5.1	Esimerkit Euroopasta Suomeen verrattuna .....	81
5.2	KV-summa .....	83
5.3	Kohdealueet vakavien loukkaantumisten ehkäisytyöhön .....	89
6.	YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT .....	94
6.1	Vakava loukkaantuminen uutena tunnuslukuna.....	94

6.2 Tutkimuksen luotettavuus .....	96
6.3 Jatkotutkimus- ja toimenpidesuosituksia .....	97
LÄHTEET.....	100

LIITE A: HILMO-REKISTERIN JA TIELIIKENNEONNETTOMUUKSIEN OSAL-  
LISTILASTON YHDISTÄMINEN

LIITE B: VAKAVIEN LOUKKAANTUMISTEN OMINAISUUDET

LIITE C: VAKAVAT LOUKKAANTUMISET KESÄLLÄ JA TALVELLA

LIITE D: KV-SUMMA

## MÄÄRITELMÄT JA KÄSITTEISTÖ

**Hoitoilmoitusrekisteri (Hilmo)** Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämä hoitoilmoitusrekisteri sisältää julkisen ja yksityisen terveydenhuollon laitoshoidon, päiväkirurgisten toimenpiteiden ja julkisen terveydenhuollon erikoissairaanhoidon avohoidon tietoja. Hilmo ei sisällä tietoja terveyskeskuksissa, yksityislääkärikäynneillä tai työterveyshuollossa hoidetuista potilaista.

**KV-summa** Kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden summa.

**Lievä loukkaantuminen** Tieliikenneonnettomuudessa loukkaantunut, jonka saaman vakavimman vamman AIS-arvo eli loukkaantumisen vakavuutta kuvaava MAIS-arvo on 1–2 tai MAIS-arvoa ei ole määritetty.

**Vakava loukkaantuminen** Tieliikenneonnettomuudessa loukkaantunut, jonka saaman vakavimman vamman AIS-arvo eli loukkaantumisen vakavuutta kuvaava MAIS-arvo on 3–6.

**Liikennevahinkotilasto** Liikennevakuutuskeskuksen kokoama tietokanta liikennevakuutuksesta korvatuista liikennevahingoista. Tilasto kattaa sekä henkilö- että omaisuusvahinko-onnettomuuksia.

**Liikenneviraston onnettomuustietorekisteri** Onnettomuustietorekisteri pohjautuu poliisin ilmoittamiin tietoihin, joten sen sisältö vastaa virallista tieliikenneonnettomuustilastoa. Tietoja onnettomuuksista on kuitenkin täydennetty tierekisterin tiedoilla onnettomuuspaikasta.

**Onnettomuudessa loukkaantunut** Henkilö, joka ei ole kuollut, mutta on saanut tieliikenneonnettomuudessa vammoja, jotka vaativat hoitoa tai tarkkailua sairaalassa, hoitoa kotona (sairauslomaa) tai operatiivista hoitoa, esimerkiksi tikkejä.

**Tieliikenneonnettomuustilasto** Poliisin tietoihin perustuva virallinen tieliikenneonnettomuustilasto, josta saadaan tietoa onnettomuuksista sekä niissä kuolleista ja loukkaantuneista. Tilastoa ylläpitää Tilastokeskus.

**Kohtaamisonnettomuus** Onnettomuudessa on osallisena kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja. Osalliset tulevat vastakkaisista ajosuunnista. Kohtaamisonnettomuudet eivät sisällä risteämis-, ohitus-, mopedi- ja kääntymisonnettomuuksia.

**Yksittäisonnettomuus** Onnettomuudessa on osallisena vain yksi moottoriajoneuvo. Mopojen yksittäisonnettomuudet eivät sisälly tähän onnettomuusluokkaan.

## Vammaluokitukset:

**AIS-luokitus (Abbreviated Injury Scale)** Luokitusasteikko vamman vakavuuden määrittämiseen. Vamman vakavuus määritetään muuntamalla ICD:n mukainen diagnoosi AIS-asteikkoon 1–6.

**ICD-10 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems)** Suomessakin käytössä oleva uusin versio kansainvälisestä tautiluokitusjärjestelmästä. ICD:n avulla luokitellaan taudit, oireet ja sairauden ulkoiset syyt.

**ISS-luokitus (Injury Severity Score)** Loukkaantumisen vakavuutta kuvaava asteikko, joka pohjautuu AIS-luokitukseen. ISS-arvo saadaan väliltä 1–75.

**MAIS-luokitus (Maximum AIS)** Loukkaantuneen saaman vakavimman vamman AIS-arvo, joka kuvaa loukkaantumisen vakavuutta. MAIS-luokitus ei huomion monivammatapausten yhteisvaikutusta vakavuuteen.

**MAIS  $\geq$  3** MAIS-luokitukseen perustuva määritelmä vakavalle loukkaantumiselle.

**Pysyvä häiriö toimintakyvyssä  $\geq$  1 %** Ruotsissa käytössä oleva määritelmä vakavalle loukkaantumiselle perustuu vakuutustoiminnassa käytettyyn menetelmään arvioida vammoista johtuvia pysyviä haitallisia vaikutuksia. Mikäli luokitukseksi tulee vakava loukkaantuminen, vammasta johtuvien pitkäaikaisvaikutusten arvioidaan vastaavan vähintään 1 %:n tasoista toimintakyvyn heikkenemistä.



# 1. JOHDANTO

## 1.1 Taustaa

Valtioneuvoston vuoden 2001 periaatepäätöksessä on hyväksytty liikenneturvallisuusvisio, jonka mukaan tieliikennejärjestelmä on suunniteltava siten, että kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Myöhemmin on asetettu EU:n yhteinen tavoite tieliikennekuolemien puolittamisesta sekä loukkaantumisten vähentämisestä neljänneksellä vuoteen 2020 mennessä vuoden 2010 tasosta, jolloin Suomen tieliikenteessä kuoli 272 ja loukkaantui 7 673 henkilöä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012.)

Kuolleiden määrä Suomessa on vuosittain vähentynyt tasaisesti, mutta vähentyminen ei ole ollut tavoitteen mukaista, sillä vuonna 2014 tieliikenteessä kuoli 229 henkilöä, kun vuoden 2020 tavoitetasoon tasaisesti vähentäen vuonna 2014 kuolemia olisi saanut olla enintään 218 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012; Tilastokeskus 2015). Kaikkien loukkaantuneiden määrä on vähentynyt vuoteen 2014 mennessä vuoden 2020 tavoitetasoon mukaisesti, sillä loukkaantuneita oli 6 705 vuonna 2014 (Tilastokeskus 2015). Liikenneturvallisuuden parantamiseksi pidemmän tähtäimen visioksi on asetettu myös vakavien loukkaantumisten poistaminen kokonaan, mutta lyhyen tähtäimen vähennystavoitetta ei ole kuitenkaan asetettu kuten kuolemille. Myös kaikkia loukkaantumisia koskeva tavoite on asetettu, mutta se ei kuitenkaan erittele loukkaantumisen vakavuutta. Keskeisenä ongelmana on ollut riittävän luotettavan tiedon puute, koska vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista on vain vähän tilastotietoa. Ennaltaehkäisevän liikenneturvallisuustyön tekemiseksi tarvittaisiin tietoa onnettomuuksien ominaisuuksista ja taustatekijöistä.

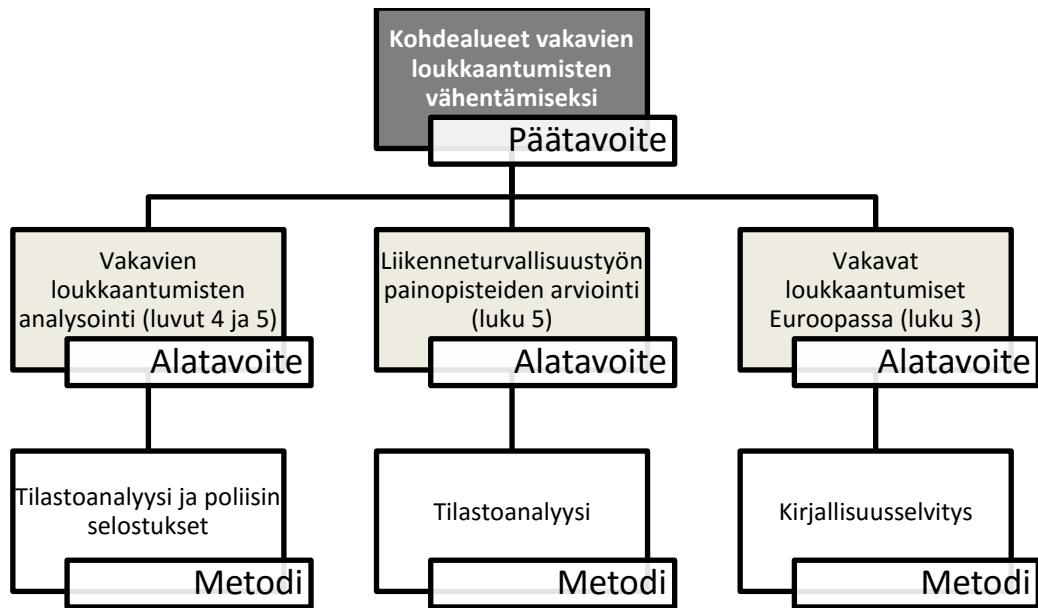
Niissä EU:n 23 maassa, jotka ovat vähintään vuodesta 2010 tilastoineet vakavasti ja lievästi loukkaantuneet erikseen, vakavien loukkaantumisten määrä on säilynyt lähes ennallaan (vähentynyt vain 1,6 %) vuosien 2010 ja 2014 välillä. Suomi ei kuulu näihin maihin. Vuonna 2014 EU:n tieliikenteessä loukkaantui vakavasti noin 200 000 henkilöä. Samaan aikaan näissä maissa tieliikennekuolemien määrä on kuitenkin vähentynyt 18 %. Vuonna 2014 EU:n tieliikenteessä kuoli noin 26 000 henkilöä. EU:n liikenneturvallisuustavoite, puolittaa liikennekuolemien määrä, on osaltaan vaikuttanut liikennekuolemien parempaan ehkäisytyöhön vakaviin loukkaantumisiin nähden. (ETSC 2015.) OECD:n (2008) ja Elvikin (1993) tutkimuksissa on todettu, että kunnianhimoiset pidemmän aikavälin numeeriset tavoitteet edesauttavat parempien tulosten saamista liikennekuolemien ehkäisytyössä. Huomioitavaa on, että liikenneturvallisuustyö voi vähentää liikennekuolemien määrää siirtäen niitä astetta lievempään luokkaan eli vakaviin loukkaantumisiin.

Suomen on tulevaisuudessa hyvä sitoutua numeeriseen tavoitteeseen vähentää vakavia loukkaantumisia, sillä niiden yhteiskunnalle aiheuttamien vuotuisten kustannusten on arvioitu olevan jopa liikennekuolemien luokkaa, kun huomioidaan myös tilaston ulkopuolelle jääneet tapaukset (Tervonen 2016). Tieliikenne on myös merkittävä kansanterveydellinen ongelma, sillä maailmanlaajuisesti tieliikenteessä loukkaantuu vuosittain 50 miljoonaa ihmistä ja tieliikenneonnettomuudet ovat jo nuorten yleisin kuolinsyy (World Health Organization 2015). Jotta vakavien loukkaantumisten pidemmän aikavälin vähennystavoite voitaisiin asettaa ja myös onnistua tavoitteessa, täytyy lähtötaso ja ongelma-kohteet tuntea mahdollisimman hyvin. Vuoden 2014 onnettomuustiedoista alkaen EU on asettanut jäsenmailleen velvoitteen raportoida tieliikenteen vakavat loukkaantumiset yhteistä määritelmää käyttäen, jolloin loukkaantuneiden määriä eri maissa voitaisiin tulevaisuudessa verrata aiempaa luotettavammin (European Commission 2013). EU:n jäsenvaltioissa on ollut aiemmin käytössä erilaisia kriteereitä loukkaantumisen vakavuuden määrittämiseksi. Useilla Euroopan mailla on kuitenkin ollut jo vuosia vähintään alustavat tiedot vakavien loukkaantumisten määristä ja taustatekijöistä, joten myös Suomen on kehitettävä tilastointiaan ja vakavien loukkaantumisten ehkäisytyötä pysyäkseen muiden maiden kehityksessä mukana sekä vertailumahdollisuuden saavuttamiseksi.

EU:n jäsenmaana Suomi otti käyttöön yhteisen määritelmän loukkaantumisen vakavuuden arviointiin vuoden 2014 onnettomuustiedoista alkaen. Loukkaantumisen vakavuus määritellään hoitavan lääkärin tekemän vammadiagnoosin perusteella. Täydennys tilastoinnissa mahdollistaa tarkemman vakaviin ja lieviin loukkaantumisiin johtaneiden tieliikenneonnettomuuksien taustatekijöiden analysoinnin ja kohdennettujen ennaltaehkäisevien toimenpiteiden selvittämisen liikenneturvallisuustyötä varten.

## **1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmät**

Tämän tutkimuksen päätavoitteena on selvittää, minkälaisiin onnettomuuksiin ja taustatekijöihin ennaltaehkäisevää liikenneturvallisuustyötä tulisi ensisijaisesti kohdistaa tieliikenteen vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi. Työssä tarkastellaan erityisesti vakaviin loukkaantumisiin liittyvän ongelman merkitystä yhteiskunnalle, sillä aiemmin vakaviin loukkaantumisiin johtaneista onnettomuuksista on ollut vain vähän tietoa. Parannus tilastoinnissa mahdollistaa, että vakavat loukkaantumiset voidaan huomioida yhtenä liikenneturvallisuuden tunnuslukuna. Kuvassa 1 on esitetty tämän tutkimuksen tavoitehierarkia.



*Kuva 1. Diplomityön tavoitehierarkia ja tavoitteisiin vastaaminen.*

Tutkimus koostuu tilastoaineiston ja onnettomuusselostusten analyseistä sekä kirjallisuusselvityksistä. Vakavien loukkaantumisten ehkäisytyön perustaksi tutkimuksessa selvitetään vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien tärkeimpiä taustatekijöitä analysoimalla Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusaineistoa. Taustatietoja loukkaantumiseen johtaneista onnettomuustapauksista täydennetään poliisin onnettomuusselostusten tiedoilla. Selostuksesta saadaan tarkempaa tietoa onnettomuuden kuluista verrattuna onnettomuustilaston sisältämiin tietoihin.

Myös pelastustoimen Pronto-tietokannassa ja Liikennevakuutuskeskuksen vahinkotilastossa erotellaan lievästi ja vakavasti loukkaantuneet, mutta vakavuuden määritelmä eroaa molemmissa tilastoissa EU:n suosittelemasta määritelmästä. Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilastossa loukkaantumisen vakavuus määritellään nykyisin EU:n suosittelemalla tavalla. Tästä syystä tässä tutkimuksessa hyödynnetään Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilastoa.

Kohdealueita vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi sekä liikenneturvallisuustyön painopisteitä arvioidaan työssä vakavien loukkaantumisen analysoinnin tulosten perusteella. Tutkimustuloksia analysoidaan vertailemalla vakavia loukkaantumisia lieviin loukkaantumisiin ja liikennekuolemiin. Vertailemalla saadaan selville, mihin onnettomuusluokkiin, ikäryhmiin sekä muihin taustatekijöihin olisi kannattavinta puuttua vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi. Samalla myös selvitetään, onko erityisesti liikennekuolemien ja vakavien loukkaantumisten taustatekijöissä havaittavissa yhteneväisyyksiä.

Tutkimuksen tavoitteena on myös tutkia kirjallisuusselvityksinä vakavien loukkaantumisten tilastointia ja määriä Euroopassa. Lisäksi selvitetään tarkemmin Suomen kannalta muutaman merkittävän Euroopan maan tieliikenneturvallisuustilannetta erityisesti

vakavien loukkaantumisten osalta sekä näiden maiden liikenneturvallisuusstrategioita. Esimerkkimaiden liikenneturvallisuustilanteista ja erityisesti vakavista loukkaantumisista tutkija muodostaa hypoteeseja, joita verrataan Suomen tilanteeseen kehitystarpeiden määrittämiseksi.

### 1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset

Luvussa kaksi kuvataan Suomen tieliikenneturvallisuustilanteen lähtökohtia kuten onnettomuuksien määriä, tilastointia ja kustannuksia. Lisäksi kuvataan loukkaantumisen vakavuuden tilastoimiseksi tehtyä muutosta. Lopuksi tarkastellaan asetettuja liikenneturvallisuustavoitteita ja toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi. Luvussa kolme kuvataan vakavien loukkaantumisten tilastointia Euroopassa sekä esitetään tarkemmin neljän eri maan tieliikenneturvallisuustilannetta erityisesti vakavien loukkaantumisten osalta.

Tutkimusaineiston analysoinnin tulokset esitetään luvussa neljä. Tutkimuksessa esitetään ja vertaillaan vakaviin ja lieviin loukkaantumisiin sekä kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien ominaisuuksia sekä taustatekijöitä onnettomuus- ja selostusaineiston perusteella. Vertailua tehdään myös vuosien 2010 ja 2011 vakaviin loukkaantumisiin, joiden määrä selvitettiin Airaksisen ja Kokkosen (2014) VAAKKU-tutkimuksessa.

Luvussa viisi vertaillaan luvussa kolme käsiteltyjen esimerkkimaiden liikenneturvallisuustilanteesta muodostettuja hypoteeseja Suomen tilanteeseen. Lisäksi tarkastellaan, miten kuolemien ja vakavien loukkaantumisten summan tarkastelu vaikuttaa käsitykseen liikenneturvallisuuden tilasta Suomessa. Aineistoanalysoinnin ja vertailujen perusteella esitetään tärkeimmät kohdealueet vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi liikennekuolemien ehkäisytyötä tukien. Yhteenveto ja suositukset esitetään raportin luvussa kuusi.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan kaikkia poliisin tietoon tulleita tieliikenteen vakavia ja lieviä loukkaantumisia sekä kuolemia vuonna 2014 Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusaineiston muuttujien mukaan jaoteltuina. Aineisto sisältää tiedot esimerkiksi onnettomuustyyppistä, onnettomuuden osallisista, tapahtumapaikasta ja olosuhteista. Pääpaino työssä on vakavissa loukkaantumisissa, mutta vertailun vuoksi myös lieviä loukkaantumisia ja liikennekuolemia tarkastellaan.

Tutkimuksessa selvitetään onnettomuuksien ominaisuuksia ja taustatekijöitä erityisesti vakavien loukkaantumisten ehkäisytyöhön. Liikenneturvallisuutta parantavien toimenpiteiden suunnitteluun ei niinkään keskitytä, sillä niiden määrittelyssä vaikuttavat useat tekijät. Jatkotutkimus- ja toimenpidesuosituksia kuitenkin tehdään, mutta pääsääntöisesti yhden vuoden onnettomuusaineisto ei tuota riittävän laajaa tietopohjaa toimenpiteiden toteuttamiselle. Tässä työssä luodaan analysoitua tietopohjaa tulevaisuuden ennaltaehkäisevälle liikenneturvallisuustyölle, jolloin vakavat loukkaantumiset ovat liikenne-

kuolemien lisäksi keskeinen tieliikenneturvallisuuden tunnusluku. Tutkimuksessa ei tarkastella liikennekuolemia muuten kuin loukkaantumisiin vertailemalla, sillä kuolemaan johtaneista onnettomuuksista on jo olemassa paljon taustatietoa esimerkiksi yksityiskohtaisen tutkijalautakuntatyön tuloksena. Kun vakavista loukkaantumisista on tulevaisuudessa tilastotietoa useammalta vuodelta, on tärkeää selvittää ehkäisytoimenpiteitä loukkaantumisten vähentämiseksi.

## 1.4 Aiemmat tutkimukset

Tieliikenteessä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrät ovat Suomessa keskeisimmät liikenneturvallisuuden tunnusluvut, joiden kehitystä seurataan aktiivisesti. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat lakisääteisesti (laki tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinnasta 24/2001) lähes kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet onnettomuuden kulun, riskitekijöiden ja parannusehdotusten selvittämiseksi, joten liikennekuolemien taustatekijät ja määrä tunnetaan tarkasti. Sen sijaan loukkaantuneista arvioidaan vain noin 30 % tilastoitavan, ja tilaston peittävyys vaihtelee tienkäyttäjärühmän mukaan. Tieliikenneonnettomuustilasto on puutteellisin pyöräilyonnettomuuksissa loukkaantuneiden osalta ja kattavin henkilöautoilijoiden osalta. (Kautiala & Seimelä 2012.)

Kokonaisvaltaisen liikenneturvallisuustyön tueksi tarvitaan tietoa kuolemaan ja loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien määristä ja ominaisuuksista, jotta ehkäisytyö voidaan kohdentaa oikein ja tehokkaasti. 2000-luvulla on useissa tieliikenteen turvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelman (LINTU) tutkimuksissa käsitelty onnettomuuksien tilastointia ja loukkaantumisen vakavuuden määrittelyä.

Kautiala ja Reihe (2005) ovat todenneet, että terveydenhuollon tietokantoja tulisi hyödyntää loukkaantumisen vakavuuden määrittelyssä sekä loukkaantuneiden jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden todellisen määrän selvittämisessä. Airaksinen (2008) on todennut peittävyysongelman erityisesti polkupyörätapaturmien osalta selvittäessään yksittäisen sairaalan potilasaineistosta polkupyörä-, mopo- ja moottoripyöräonnettomuuksissa loukkaantuneiden määriä ja näiden onnettomuusryhmien peittävyyttä tilastoinnissa. Tutkimuksen mukaan tieliikenneonnettomuustilaston peittävyys on ollut polkupyörätapaturmien osalta vain 22 % sairaalan tapaturmatilaston määrästä. Arvion mukaan polkupyörätapaturmien hoitokustannukset ja työkyvyttömyydestä aiheutuneet kustannukset Suomessa olivat noin 18 miljoonaa euroa vuosien 2004 ja 2005 keskiarvona. Mopo- ja moottoripyörätapaturmien kustannukset yhteensä olivat noin 14 miljoonaa euroa. Keskimääräisen moottoripyörätapaturman yksikkökustannus oli kuitenkin näistä suurin, ja sen suuruus oli lähes kolminkertainen polkupyörätapaturmaan verrattuna. Tutkimuksen mukaan terveydenhuollon tilastointia tulisi edelleen kehittää, jotta onnettomuuksista saataisiin enemmän tietoa liikenneturvallisuustyöhön.

Vertanen et al. (2007) ovat TILHI-tutkimuksessa tutkineet tieliikenneonnettomuudesta aiheutuneen loukkaantumisen luokittelua lieväksi tai vakavaksi tieliikenneonnettomuustilaston ja sairaaloiden hoitoilmoitusrekisterin (Hilmo) yhdistämisen avulla. Tutkimuksen mukaan loukkaantumisen vakavuuden määrittäminen tällä tavoin olisi mahdollista, sillä aineistojen yhdistäminen onnistuu loukkaantuneen henkilötunnuksen avulla. TILHI-tutkimuksen mukaan vakavia loukkaantumisia tapahtui 3 114 vuonna 2005, kun vakava loukkaantuminen määriteltiin siten, että henkilö on ollut sairaalahoidossa onnettomuutta seuraavan viikon aikana vähintään yhden vuorokauden. Seuraavaksi vakavien loukkaantumisten määrää arvioitiin PEITTO-tutkimuksessa (2012), jonka mukaan vakavasti loukkaantuneita oli noin 6 500 vuonna 2011, kun vakavan loukkaantumisen määritelmänä oli vähintään kaksi vuorokautta sairaalassa. Tässä tapauksessa arvion loukkaantumisen vakavuudesta teki loukkaantunut itse, mikä on saattanut vaikuttaa suuremman loukkaantuneiden määrään TILHI-tutkimukseen verrattuna. (Kautiala & Seimelä 2012.) Vakavan loukkaantumisen määritelmän muuttuminen vaikuttaa saatuihin määriin ja vaikeuttaa eri vuosien määrien vertailua. TILHI-tutkimuksessa todettiin, että sairaalahoitoa vaativista loukkaantumisista alle puolet tuli poliisin tietoon, joten virallisen tieliikenneonnettomuustilaston ulkopuolisten loukkaantumisten selvittämiseksi on myös tarvetta kokonaiskuvan hahmottamiseksi (Vertanen et al. 2007).

Airaksinen ja Lüthje (2012) ovat ehdottaneet, että pidemmällä aikavälillä tieliikenteen vakava loukkaantuminen määriteltäisiin AIS-luokitukseen (Abbreviated Injury Scale) perustuen siten, että Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusaineisto ja Hilmo-rekisteri yhdistettäisiin vakavuustiedon tuottamiseksi. Ehdotusta on kokeiltu Airaksisen ja Kokkonen VAAKKU-tutkimuksessa (2014), jonka mukaan vakavia loukkaantumisia tapahtui 1 326 vuonna 2010 ja 1 308 vuonna 2011. Näistä loukkaantumisista noin 60 % oli poliisin tiedossa ja loput vain sairaaloiden tiedossa. Vakavien loukkaantumisten määrän sekä taustatekijöiden järjestelmällisen ja jatkuvan selvittämisen lisäksi tutkimuksessa on suositeltu tieliikenneonnettomuustiedon peittävyuden parantamista.

Aiemmissä tutkimuksissa (Airaksinen 2008; Kautiala & Seimelä 2012) on todettu, että erityisesti polkupyöraonnettomuuksia tapahtuu onnettomuustilastossa ilmoitettua enemmän, mikä näkyy myös VAAKKU-tutkimuksen tuloksissa. Loukkaantumisista, joista oli tietoa vain Hilmo-rekisterissä eli tieliikenneonnettomuustilaston ulkopuolisista loukkaantumisista, lähes puolet tapahtui polkupyöraonnettomuuksissa. Tieliikenneonnettomuustilaston ja Hilmo-rekisterin välillä yhdistyneissä loukkaantumisissa polkupyöräilijöiden osuus oli vain noin 10 %, joten tilaston kattavuudessa on puutteita. Lisäksi polkupyörä-, mopo- ja moottoripyöraonnettomuuksien hoitokustannukset kattoivat puolet kaikkien sairaalassa hoidettujen liikennetapaturmien (lievät ja vakavat) hoitokustannuksista vuonna 2010, mikä vahvistaa tieliikenneonnettomuustilaston vääristynyttä tienkäyttäjryhmäjakaumaa loukkaantuneiden osalta. (Airaksinen & Kokkonen 2014.)

## 2. TIELIIKENNETURVALLISUUDEN LÄHTÖ- KOHDAT SUOMESSA

### 2.1 Liikenneturvallisuustilanne

Suomen tieliikenteen turvallisuustaso on liikenteessä kuolleiden määrällä mitattuna selvästi parantunut 1970-luvun alun tilanteesta, jolloin tieliikennekuolemia oli lähes 1 100 vuosittain. 1990-luvun lopulla kuolemien vuosittainen määrä vakiintui alle 400 kuolemaan, minkä jälkeen menehtyneiden määrä on edelleen pienentynyt 2000-luvulla. 2010-luvulla tieliikenteessä on vuosittain kuollut keskimäärin 260 ja loukkaantunut 7200 henkilöä. Kuolemien ja onnettomuuksien määrällä mitattuna vuosi 2014 oli lähihistorian turvallisin vuosi, sillä kuolemia tapahtui 229 ja henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia 5 324. Kuitenkin vuonna 2015 palattiin 2010-luvun keskiarvon tilanteeseen. Tieliikenteessä kuoli ennakkotietojen mukaan 260 henkilöä vuonna 2015, mikä on 14 % enemmän kuin vuonna 2014. Sen sijaan kaikkien loukkaantuneiden määrä vuonna 2015 (6 385) väheni 5 %. (Tilastokeskus 2015; Suomen virallinen tilasto 2016a.)

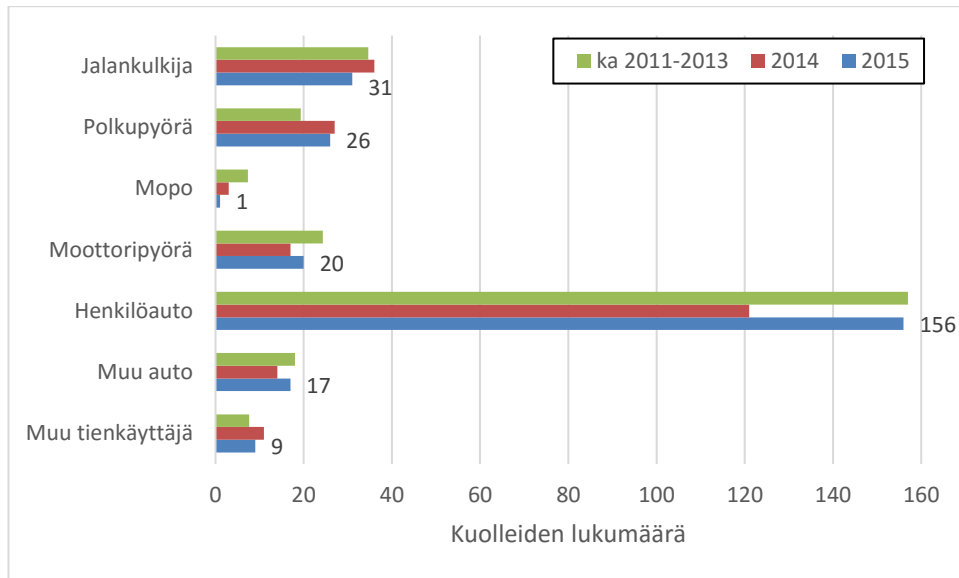
Euroopan unionin tasolla tarkasteltuna Suomi sijoittui liikennekuolemien vertailussa keskitason paremmalle puolelle. Suomessa oli noin 42 kuolemaa miljoonaa asukasta kohden vuonna 2014, joten tällä mittarilla Suomen sijoitus oli yhdeksäs EU-maista. Esimerkiksi Ruotsi (28 per milj. asukasta) ja Tanska (32 per milj. asukasta) sijoituivat vertailussa Suomea paremmin. Väestöön suhteutettuna EU:n tieliikenteessä kuoli keskimäärin 51 henkilöä miljoonaa asukasta kohden vuonna 2014. Suomen tieliikenteessä kuolleiden määrä on vähentynyt 16 % vuodesta 2010 vuoteen 2014, kun EU-maissa keskimäärin kuolleiden määrä on vähentynyt 18 %. (CARE 2016.)

Yleisesti tunnetaan päätekijät, jotka vaikuttavat liikenneonnettomuuksien määrään ja niiden vakavuuteen. Uhrien (kuollut tai loukkaantunut) määrä liikenneonnettomuuksien seurauksena määräytyy kolmesta päätekijästä:

- Liikennemäärä (altistuminen liikenteelle)
- Onnettomuusriski (esimerkiksi onnettomuuksien määrä suoritetta kohden)
- Loukkaantumiseriski (todennäköisyys loukkaantua onnettomuuden seurauksena)

Menetelmä tunnetaan myös liikenneturvallisuuden kuutiona. Uhrien määrää on mahdollista vähentää vaikuttamalla yhteen tai useampaan mainituista päätekijöistä. Lisäksi on huomioitava loukkaantumisen vakavuus. Vammojen vaikutukset loukkaantuneen elämänlaatuun riippuvat vammautumisasteesta ja hoidon onnistumisesta. (Høye et al. 2012, s. 24.)

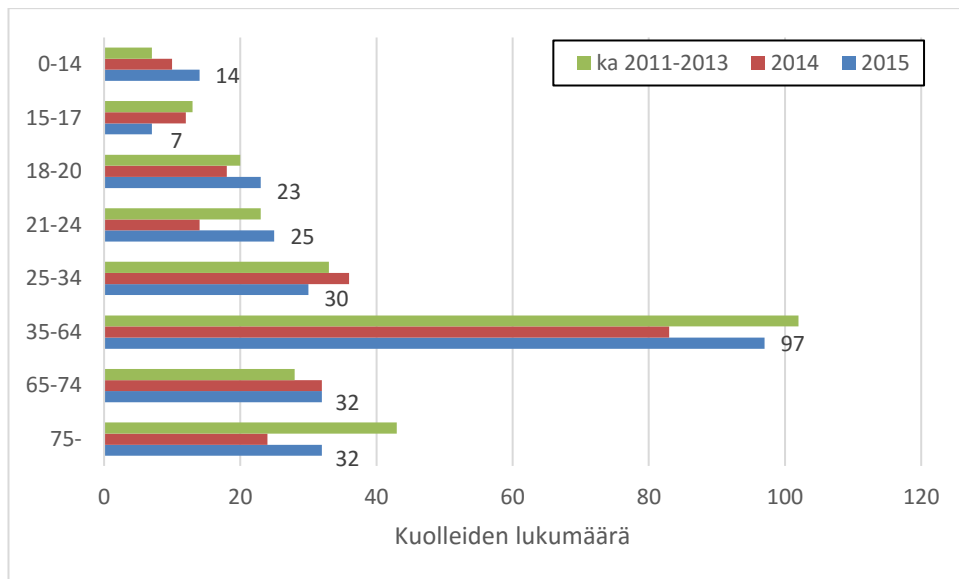
Kuvissa 2–4 on esitetty Suomen tieliikenteessä kuolleet tienkäyttäjryhmittäin, ikäryhmittäin ja onnettomuustyypeittäin vuosina 2011–2015. Vuosina 2011–2013 tieliikenteessä kuoli vuosittain lähes 270 henkilöä ja seuraavana vuonna 229 henkilöä. Ennakkotietojen mukaan vuonna 2015 tieliikenteessä kuoli 260 henkilöä. Yli puolet kuolemista tapahtui henkilöautolla matkustaville. Vuoden 2014 muita vuosia pienempään kuolleiden määrään vaikutti erityisesti henkilöautossa kuolleiden määrän vähentyminen.



**Kuva 2. Tieliikenteessä kuolleet tienkäyttäjryhmittäin vuosina 2011–2015 (Tilastokeskus 2014; Suomen virallinen tilasto 2016a).**

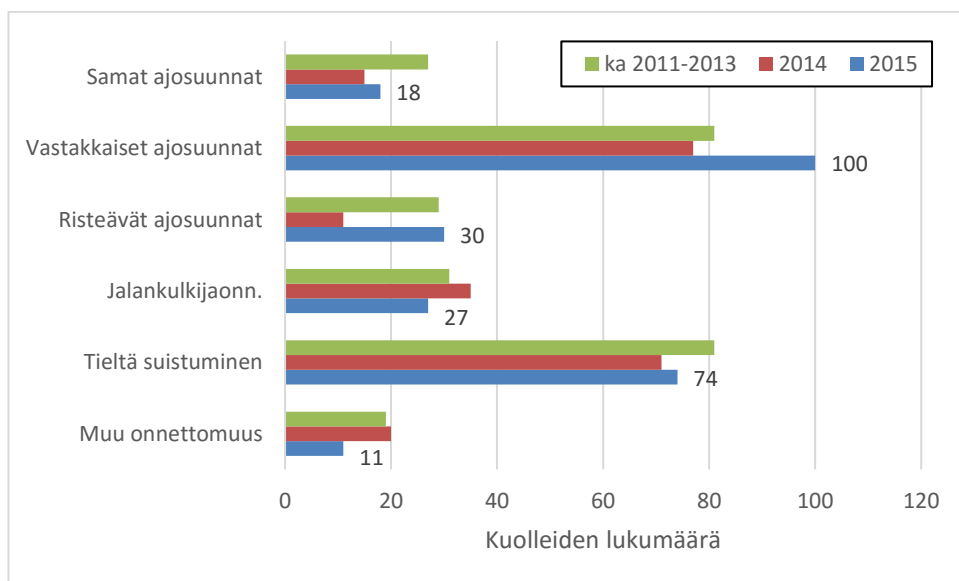
Ikäryhmittäin tarkasteluna vuoden 2014 tilanne näkyi 21–24-, 35–64- ja yli 74-vuotiaille tapahtuneiden kuolemien vähentymisenä. Vuonna 2015 lasten ja nuorten kuolemantapaukset lisääntyivät myös vuosien 2011–2013 keskiarvoon nähden. Toisaalta 15–17-vuotiaiden kuolemien määrä väheni edelleen vuonna 2015.





**Kuva 3. Tieliikenteessä kuolleet ikäryhmittäin vuosina 2011–2015 (Tilastokeskus 2014; Suomen virallinen tilasto 2016a).**

Onnettomuustyypeistä vastakkaiset ajosuunnat ja tieltä suistuminen olivat yleisimmät onnettomuustyytit kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Vuonna 2015 erityisesti vastakkaisten ajosuuntien osuus lisääntyi aiempiin vuosiin verrattuna. Risteävien ajosuuntien osuus oli muita vuosia selvästi pienempi vuonna 2014.



**Kuva 4. Tieliikenteessä kuolleet onnettomuustyypeittäin vuosina 2011–2015 (Tilastokeskus 2014; Suomen virallinen tilasto 2016a).**

Vuonna 2015 kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui 237, joissa kuoli 260 henkilöä. Tätä edeltävänä vuonna kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui 208, joissa kuoli 229 henkilöä. Vuonna 2015 tieliikenteen kuolemista 167 (73 %) tapahtui taa-jaman ulkopuolella. (Suomen virallinen tilasto 2016a.)

## 2.2 Tieliikenneonnettomuuksien tilastointi

Onnettomuuksien sekä onnettomuuksissa kuolleiden ja loukkaantuneiden määrän seuraaminen on keskeinen tapa arvioida tieliikenneturvallisuustilannetta ja sen kehitystä. Tilastoista ei saada täydellistä kuvaa liikenneturvallisuustilanteesta, mutta tilastojen analysointi tuottaa tärkeää tietoa liikenneturvallisuustyön kohdentamisesta kaikkein vakavimpien onnettomuuksien ehkäisyyn. Tilastot myös mahdollistavat liikenneturvallisuutta parantavien toimenpiteiden vaikutusten seurannan. (Kautiala & Reihe 2005, s. 9.) Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet ovat kuitenkin pieni osa koko tieliikennettä, sillä pääosin liikenne on turvallista ja sujuvaa. Kattavampi kuvaus turvallisuustilanteesta vaatisi vaaratilanteiden eli lähes-onnettomuuksien tilastoinnin ja analysoinnin kuten ammattiliikenteeseen perustuvissa ilmailussa, merenkulussa ja rautatieliikenteessä (Kallberg 2011, s. 29). Tieliikenteessä ammattiliikenteen osuus on huomattavasti pienempi, joten kattavaa vaaratilanneraportoinnin järjestämistä ei ole pidetty toteutuskelpoisena. Suppeampana järjestelmänä esimerkiksi kuljetusyriyksissä tai joukkoliikenteessä se voisi olla mahdollinen.

Suomessa tilastotietoa liikenneonnettomuuksien määrästä on saatavilla kolmesta eri lähteestä: poliisin tietojärjestelmään (PATJA) perustuvasta Tilastokeskuksen aineistosta, vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilastosta ja sairaaloiden hoitoilmoitusrekisteristä (Hilmo). Eri tietolähteisiin perustuvia tietokantoja ei voida suoraan vertailla toisiinsa, koska onnettomuuksien ja loukkaantumisten määritelmät sekä tietokantojen muodostumisperusteet poikkeavat toisistaan. Toisaalta jokaisessa tietokannassa on ominaisuuksia, jotka puuttuvat toisista tietokannoista ja siten tuottavat lisätietoa. Seuraavaksi kuvataan Suomessa käytössä olevien tilastojen ja tietokantojen perusominaisuudet.

### *Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilasto*

Tilastokeskus ylläpitää Suomen virallista tieliikenneonnettomuustilastoa, joka perustuu poliisin tietoihin tieliikenneonnettomuuksista. Onnettomuustietojen tallentamiseen poliisi käyttää poliisiasian tietojärjestelmää (PATJA). Tilastokeskus tarkistaa poliisilta saadut tiedot onnettomuuksista ja täydentää niitä muiden rekisterien tiedoilla tai pyytää poliisilta lisätietoja. Aineistoa täydennetään kuolemansyystilaston tiedoilla, Liikenneviraston Digiroad-tietojärjestelmän tiedoilla tapahtumapaikasta, liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tiedoilla rattijuopumusonnettomuuksista, pelastustoimen PRONTO-tilaston tiedoilla sekä Trafín moottoriajoneuvo- ja ajokorttitiedoilla. Tilastokeskus julkaisee vuosittain vuosijulkaisun, jossa esitetään edellisen vuoden viralliset tieliikenneonnettomuustiedot. (Tilastokeskus 2015, s. 6.)

Tieliikenneonnettomuustilastoon on koottu kuolleiden, loukkaantuneiden ja henkilövahinko-onnettomuuksien määrät. Tieliikenneonnettomuus tarkoittaa henkilö- tai omaisuusvahinkoon johtanutta tapahtumaa, jossa on osallisena ainakin yksi liikkuva kulku-  
neuvo. Määritelmän mukaisesti onnettomuuden tulee myös tapahtua yleisesti liikenteel-

le tarkoitettulla alueella. (Tilastokeskus 2015, s. 6.) Omaisuusvahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien määriä ei ole saatavilla tieliikenneonnettomuustilastosta. Onnettomuudessa loukkaantuneella tarkoitetaan henkilöä, joka on saanut onnettomuudessa vammoja, jotka vaativat hoitoa tai tarkkailua sairaalassa, hoitoa kotona (sairauslomaa) tai operatiivista hoitoa. Loukkaantumisen määritelmä perustuu poliisin ensiarvioon onnettomuuspaikalla. Tilastossa on eritelty tienkäyttäjään liittyvät tiedot kuten tienkäyttäjryhmä, ikä ja sukupuoli. Lisäksi onnettomuustyyppi, onnettomuuden tapahtuma-aika ja olosuhteisiin liittyvät tiedot ovat saatavilla tilastosta. (Tilastokeskus 2014, s. 11–12.)

Tieliikenneonnettomuustilastoa kehitettiin vuodeksi 2015 siten, että loukkaantumisen vakavuus tuli uudeksi muuttujaksi vuoden 2014 onnettomuustiedoista alkaen. Täydennyksen jälkeen loukkaantumiset erotellaan lievästi ja vakavasti loukkaantuneisiin. Loukkaantumisen vakavuus määritetään hoitavan lääkärin tekemän vammadiagnoosin perusteella. Vammadiagnoosit saadaan terveydenhuollon hoitoilmoitusrekisteristä (Hilmo). Uuden prosessin kuvaus loukkaantumisen vakavuuden määrittämiseksi on esitetty luvussa 2.3.2.

Tieliikenneonnettomuustilasto kattaa kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet, mutta tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden osalta tilaston peittävyys on vain noin 30 %. Tilaston perustuessa poliisin tietoihin, tarkoittaa 30 %:n peittävyys, että poliisi kutsutaan onnettomuuspaikalle harvemmin kuin joka kolmannessa loukkaantumistapauksessa. Toisaalta tieliikennelaki velvoittaa ilmoittamaan onnettomuudesta poliisille vain, jos joku on loukkaantunut vakavasti. Tämän perusteella valtaosa tilaston ulkopuolelle jäävistä loukkaantumisista olisi lieviä loukkaantumisia. (Tilastokeskus 2015, s. 6.) Airaksinen ja Kokkonen (2014) ovat kuitenkin todenneet, että noin 40 % vuosien 2010 ja 2011 vakavista loukkaantumisista jäi tieliikenneonnettomuustilaston ulkopuolelle, joten myös vakavia loukkaantumisia jää paljon tilastoimatta. Tieliikenneonnettomuustilaston peittävyys on huonoin yksittäisonnettomuuksissa loukkaantuneiden polkupyöräilijöiden osalta (Tilastokeskus 2015, s. 6).

#### *Liikenneviraston liikenneonnettomuustietojärjestelmä*

Liikenneviraston liikenneonnettomuustietojärjestelmä pohjautuu Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilastoon, joten liikenneonnettomuustietojärjestelmän peittävyys vastaa tieliikenneonnettomuustilastoa. Tilastokeskus ylläpitää tieliikenneonnettomuustilaston lisäksi myös Liikenneviraston onnettomuustietoja. Liikenneviraston liikenneonnettomuustietojärjestelmään on lisätty tierekisterin sisältämät tiedot onnettomuuspaikasta, joten tilastossa on virallista tieliikenneonnettomuustilastoa kattavammat tiedot onnettomuudesta. Tierekisteri sisältää tiedot Suomen maanteistä, joten Liikenneviraston liikenneonnettomuustietojärjestelmä tuo lisätietoa maanteillä tapahtuneiden onnettomuuksien olosuhteista. (Liikennevirasto 2015.) Tierekisteri mahdollistaa paikkatietojen ja muiden tieympäristöön liittyvien tietojen hyödyntämisen viralliseen tieliikenneonnettomuustilastoon verrattuna.

*Onnettomuustietorekisteri ja liikennevahinkotilasto*

Liikennevakuutuskeskukseen (LVK) kuuluva vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuus-toimikunta (VALT) ylläpitää sekä onnettomuustietorekisteriä että liikennevakuutuksesta korvattujen vahinkojen tilastoa (liikennevahinkotilasto). Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat lakisääteisesti lähes kaikki kuolemaan johtaneet tie- ja maasto-liikenneonnettomuudet sekä lisäksi muita onnettomuuksia liikenneonnettomuuksien tutkinnan neuvottelukunnan asettamien tutkintalinjojen mukaisesti. Tutkijalautakuntien tutkinnan tuloksista kootaan onnettomuustietorekisteri. (Liikennevakuutuskeskus 2015a.) Liikennevakuutuskeskuksen tehtävästä pitää onnettomuustietorekisteriä on säädetty tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkintaa koskevan lain (24/2001) pykälässä 12 §.

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista kootaan onnettomuustietorekisteri. Onnettomuustietorekisterin sisältämistä kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tiedoista julkaistaan vuosittain vuosiraportti. Laajan onnettomuustutkinnan vuoksi onnettomuustietorekisterissä on enemmän ja tarkempia tietoja onnettomuudesta ja osallisista kuin muissa onnettomuustilastoissa. Onnettomuuden kulun lisäksi tutkijalautakunnat selvittävät onnettomuuden riskitekijät ja laativat turvallisuuden parannusehdotuksia. (Liikennevakuutuskeskus 2014.) Onnettomuustietorekisteristä puuttuu kevyen liikenteen onnettomuuksia, joissa ei ole ollut osallisena moottoriajoneuvoa, mutta muilta osin rekisteri kattaa kaikki liikennekuolemat (Kallberg 2011, s. 14).

Onnettomuustietorekisterin lisäksi Liikennevakuutuskeskus ylläpitää vahinkotilastoa, joka sisältää liikennevakuutuksesta korvattujen vahinkojen tiedot (Liikennevakuutuskeskus 2015a). Liikennevakuutuskeskus julkaisee vuosittain edellisen vuoden vahinkotilaston, jossa esitetään liikennevahinkojen määrät ja ominaisuudet vahinkoilmoitusten perusteella. Vahingosta kerättyjä tietoja ovat esimerkiksi vahinkotyyppi, ajankohta, olosuhteet, ajoneuvon tiedot, kuljettajan tiedot ja vammautuneiden henkilöiden tiedot (Liikennevakuutuskeskus 2015b). Vahinkotilastossa erotellaan lievästi ja vaikeasti vammautuneet, mutta vammautumisen vakavuuden arviointi perustuu vahinkoilmoituksen tekijän näkemykseen (Airaksinen & Lüthje 2012, s. 76). Liikennevahinkotilaston vakavalle vammautumiselle ei ole siten olemassa tarkkaa määritelmää.

Vahinkotilasto sisältää liikennevahingot, joista vakuutusnottaja on tehnyt vahinkoilmoituksen ja vahinkoilmoitus on johtanut maksettuihin korvauksiin liikennevakuutuksesta. Korvausta voidaan maksaa sekä omaisuus- että henkilövahingoista, joten vahinkotilasto kattaa sekä omaisuus- että henkilövahingot. Myös poliisi raportoi vain omaisuusvahinkoihin johtaneita onnettomuuksia, joten tietoa niistä on saatavilla Liikenneviraston liikenneonnettomuustietojärjestelmästä. Poliisin raportoimana omaisuusvahinkoonnettomuustilaston peittävyys on kuitenkin pieni, joten Liikennevakuutuskeskuksen liikennevahinkotilasto on peittävyydeltään parempi. Myös henkilövahinkojen osalta

vahinkotilaston peittävyys on parempi kuin poliisin tietoihin perustuva tilasto, sillä useista onnettomuuksista, joista poliisilla ei ole tietoa, on kuitenkin maksettu osapuolille korvausta liikennevakuutuksesta. (Liikennevakuutuskeskus 2015b, s. 11–12.)

Vahinkotilastossa ei erotella tapauksia, joissa korvausta on maksettu useammasta kuin yhden ajoneuvon liikennevakuutuksesta. Tällaisia tapauksia, joissa sama liikennevahinko on tilastossa useamman kerran, on kuitenkin hyvin vähän. Vahinkotilastosta puuttuvat rattijuoppojen aiheuttamat henkilövahinkoihin johtaneet yksittäisonnettomuudet. Myös sellaiset yksittäisonnettomuudet, joista ei ole aiheutunut henkilövahinkoja kenellekään tai omaisuusvahinkoja muille osapuolille, puuttuvat tilastosta. (Liikennevakuutuskeskus 2015b, s. 11–12.)

Suomen tieliikenneonnettomuustietoja raportoidaan myös kansainvälisiin onnettomuustietokantoihin, jotka mahdollistavat kansainvälisen vertailun. IRTAD-työryhmä (International Traffic Safety Data and Analysis Group) ylläpitää kansainvälistä onnettomuustietokantaa (International Road Traffic and Accident Database), joka sisältää 32 maan tieliikenneonnettomuustiedot. Tietokanta sisältää tietoja henkilövahinko- onnettomuuksista, liikennekuolemista ja loukkaantumisista. (OECD/ITF 2015.) CARE-tietokanta (Community Database on Accidents on the Roads in Europe) on EU:n ylläpitämä tietokanta, jossa on tietoja EU:n tieliikenteessä loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Suomen tiedot perustuvat virallisen tieliikenneonnettomuustilaston tietoihin. (Kallberg 2011, s. 14–15.)

## **2.3 Loukkaantumisen vakavuuden tilastointi**

### **2.3.1 Vakava loukkaantuminen onnettomuuden seurauksena**

Kuolemaan johtanutta tieliikenneonnettomuutta pidetään yleisesti vakavana liikenneonnettomuutena ja toisaalta ainoastaan omaisuusvahinkoihin johtanutta onnettomuutta ei pidetä vakavana. Loukkaantumiseen johtaneen onnettomuuden, josta ei aiheudu kuolemia, vakavuus ei ole edellä esitettyjen tapausten kaltaisesti yhtä helposti määritettävissä. Kuitenkin loukkaantumiseen johtaneen onnettomuuden vakavuus määräytyy yleensä onnettomuudessa vaikeimmin loukkaantuneen perusteella. Loukkaantumisen vakavuus voidaan esimerkiksi määritellä lääketieteellisin perustein tai aiheutuneista kustannuksista, mutta vakavan ja lievän loukkaantumisen raja on aina sovittava. (Airaksinen & Lütjhe 2012, s. 17.)

Vakavan loukkaantumisen määritelmään tai rajaan ei ole yksiselitteistä oikeaa valintaa. Tilastoa tulkittaessa on ymmärrettävä, mitä käytössä oleva määritelmä mittaa ja mitkä tapaukset jäävät ulkopuolelle. Erilaiset vakavan loukkaantumisen määritelmät vaikuttavat loukkaantuneiden määrästä tehtyihin johtopäätöksiin jopa niin paljon, että liikenneturvallisuutta parantavat toimenpiteet saatettaisiin valita eri tavoin eri määritelmillä (Tingvall et al. 2013, s. 9). Suomen tieliikenneonnettomuustilastossa vakavan loukkaan-

tumisen määritelmä perustuu uhka ihmishengelle -lähestymistapaan, joten vammojen vakavuutta arvioidaan kuolettaviin vammoihin verrattuna. Määritelmän mukaan loukkaantuminen on sitä vakavampi mitä suuremman uhan se aiheuttaa ihmishengelle (Cryer et al. 2011, s. 75). Loukkaantumisen vakavuus perustuu siis vammojen määrittämiseen lääketieteellisesti pian onnettomuuden jälkeen.

Tieliikenteen turvallisuusjärjestelmää käsittelevässä standardissa (ISO 39001) tieliikenneonnettomuudesta aiheutuva vakava loukkaantuminen määritellään *loukkaantumisena, josta on pitkäaikaisia terveystaikutuksia tai suurta haittaa ihmiskehoon tai sen toimintoihin*. Uudenaikaisen liikenneturvallisuustyön lähestymistapana onkin huomioida vammoista johtuvia pitkäaikaisvaikutuksia sen lisäksi, että vammojen vakavuus määritetään pian onnettomuuden jälkeen. Vammojen pitkäaikaisvaikutusten arviointi voi esimerkiksi perustua pian onnettomuuden jälkeen tehdyn vammadiagnoosin avulla tehtävään ennustukseen pitkäaikaisvaikutuksista. (Tingvall et al. 2013, s. 9–10.) Tämä menetelmä kuvataan tarkemmin luvussa 3.2.

Tieliikenneturvallisuutta on aiemmin mitattu pääasiassa liikennekuolemien määrällä. Kuolemien lisäksi myös vakavat loukkaantumiset aiheuttavat merkittäviä kustannuksia yhteiskunnalle ja inhimillistä kärsimystä yksilön näkökulmasta, joten vakavat loukkaantumiset tulisi kuolemien tavoin huomioida tieliikenneturvallisuustavoitteissa. (European Commission 2013, s. 3; Tingvall et al. 2013.) Vakavasta loukkaantumisesta johtuva työkyvyn väliaikainen tai pysyvä menetys aiheuttaa yhteiskunnalle huomattavia kustannuksia. Nuoret ovat vakavissa onnettomuuksissa suhteellisesti edustetuin ikäluokka, joten hoidosta ja työkyvyn menetyksestä aiheutuvat kustannukset voivat olla pitkäaikaisia. (European Commission 2013, s. 6.)

Vammautumisten aiheuttamien kärsimysten ja kustannusten vuoksi vakavia loukkaantumisia pyritään vähentämään. Ehkäisytyön tueksi tarvitaan riittävän laadukasta tietoa onnettomuuksista, jotta kehittämistoimenpiteet voidaan kohdentaa tehokkaasti. Tästä syystä loukkaantumisen vakavuus on tärkeä tilastoitava muuttuja. Luotettava tieto vammojen vakavuudesta liikenneturvallisuustyötä varten vaatii lääkärin tekemän diagnoosin sekä sairaaloiden ja poliisien tekemien raportointitietojen yhdistämistä. Terveystiedonkeruun tiedonkeruussa ja näiden tietojen hyödyntämismahdollisuuksissa liikenneturvallisuustyössä on rajoitteita ja puutteita, joten luotettavaa tietoa vakavien loukkaantumisten määrästä ei ole ollut saatavilla (Airaksinen & Lüthje 2012, s. 9).

Liikennevakuutuskeskuksen liikennevahinkotilastossa, Pronton tilastossa ja Töölön sairaalan traumarekisterissä tilastoidaan loukkaantumisen vakavuus, mutta valtakunnallisen liikenneturvallisuustyön kannalta näissä tilastoissa on myös puutteita. Tieliikenneonnettomuustilastossa loukkaantumisen vakavuus tuli uudeksi muuttujaksi vuoden 2014 tiedoista alkaen.

### 2.3.2 Tieliikenneonnettomuustilasto

Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilastossa ei ole ennen vuoden 2014 tietoja eroteltu lieviä ja vakavia loukkaantumisia. Aiemmin kaikki loukkaantuneet luokiteltiin samaan ryhmään (loukkaantunut). Inhimillisen kärsimyksen ja yhteiskunnalle aiheutuvien kustannusten näkökulmasta loukkaantumiset voivat erota toisistaan merkittävästi. Esimerkiksi yhden päivän sairausloman aiheuttaneessa loukkaantumisessa ja elinikäiseen vammaan johtavassa loukkaantumisessa on kärsimyksen ja kustannusten kannalta lähtökohtaisesti suuri ero.

Euroopan unionin tieliikenteen turvallisuuden korkean tason työryhmä (The High Level Group on Road Safety) esitti vuonna 2012, että EU:n jäsenvaltioiden tulisi ottaa käyttöön yhteinen määritelmä vakavasti loukkaantuneille. Tämän pohjalta EU suosittelee MAIS-luokitukseen (Maximum AIS) perustuvaa määritelmää, sillä se perustuu lääketieteessä kansainvälisesti käytössä olevaan luokitusjärjestelmään, mikä lisää menetelmän luotettavuutta ja laatua. (European Commission 2013, s. 7.) Lisäksi MAIS-luokitus on eräistä mahdollisista luokituksista tällä hetkellä parhaiten soveltuvin määritelmä (International Transport Forum 2011, s. 101). EU:n yhteinen määritelmä mahdollistaisi myös vertailtavuuden jäsenmaiden välillä ja siten vakaviin loukkaantumisiin liittyvän ongelman laajuuden tarkemman selvittämisen. Jäsenvaltioiden oli tarkoitus raportoida vakavien loukkaantumisten määrä MAIS-luokitukseen perustuen EU:lle ensimmäisen kerran vuonna 2015 vuoden 2014 tietojen osalta. (European Commission 2013, s. 7.) Kuitenkaan kaikki EU-maat eivät pystyneet raportoimaan uuden luokituksen mukaisesti vuonna 2015.

MAIS-arvo (Maximum AIS) perustuu AIS-luokitukseen (Abbreviated Injury Scale), joka on kansainvälisesti hyväksytty menetelmä loukkaantumisen vakavuuden määrittämiseen (European Commission 2013, s. 17). AIS-luokituksen on perustanut poikkitieteellinen järjestö (Association for the Advancement of Automotive Medicine), joka tekee liikenneturvallisuustyötä liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrän vähentämiseksi (AAAM 2016).

AIS-luokituksessa ihmisen keho jaetaan yhdeksään eri osaan, joille jokaiselle annetaan vakavuusluokitus, asteikolla 1–6. Korkein vakavuusluku yhdeksästä kehon osasta määrittelee loukkaantumisen kokonaisvakavuuden. AIS-luokitus ei huomioi eri kehon osien vammojen yhteisvaikutusta, mikä joissakin tapauksissa tekisi loukkaantumisesta vakavamman. (International Transport Forum 2011, s. 26.) Vakavuusasteikko ja yleistävä kuvaus vakavuusluokkaa vastaavista vammoista on esitetty taulukossa 1. Käytetyimmän tulkinnan mukaan, jota myös EU:n alueella sovelletaan, MAIS-arvot 3–5 tarkoittavat vakavaa loukkaantumista ( $MAIS \geq 3$ ) ja arvot 1–2 lievää loukkaantumista (European Commission 2013, s. 17). MAIS-arvo 6 tarkoittaa kuolettavaa vammaa.

**Taulukko 1. AIS-luokituksen vakavuusluokat ja kuvaus vammoista vakavuusluokittain (International Transport Forum 2011, s. 26; Airaksinen & Kokkonen 2014).**

AIS-luokka	Vakavuus	Esimerkkejä vammoista
1	Lievä (minor)	Eri kehonosien pinnalliset vammat ja palovammat
2	Kohtalainen (moderate)	Pienempien luiden murtumat, sisäisten elinten vammat, sijoiltaan menot sekä nyrjähdykset
3	<b>Vakava (serious)</b>	<b>Kaulavammat sekä isojen luiden murtumat ja amputoinnit</b>
4	<b>Vaikea (severe)</b>	<b>Kallonsisäiset vammat, verisuonivammat ja lonkan tai reiden amputointi</b>
5	<b>Kriittinen (critical)</b>	<b>Kallonsisäiset vammat tai kaulan alueen murskavamma</b>
6	Kuolettava (unsurvivable)	Kuolettavat pään, kaulan ja rintakehän alueen vammat

AIS-luokitusta varten loukkaantuneen henkilön vammoista tarvitaan lääkärin tekemä vammadiagnoosi (European Commission 2013, s. 17). Suomessa vammadiagnoosien luokitusjärjestelmänä käytetään ICD-10 tautiluokitusjärjestelmää (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems), joka on myös kansainvälisesti tärkein tautiluokitusjärjestelmä (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011, s. 14 & 21). ICD on WHO:n julkaisema tautiluokitusjärjestelmä, jonka avulla luokitellaan taudit, oireet ja sairauden ulkoiset syyt. ICD-luokituksen tehtävänä on yhtenäistää sairaanhoidon termejä kansainvälisen vertailtavuuden mahdollistamiseksi. ICD:n mukainen vammadiagnoosi muunnetaan AIS-luokitusta vastaavaksi vakavuusluokaksi, jonka jälkeen MAIS-arvo on mahdollista määrittää. (European Commission 2013, s. 17.)

Useissa EU-maissa on ollut käytössä kansallinen määritelmä tieliikenteen vakaville loukkaantumisille ennen MAIS-luokitusta, mutta useimmissa maissa sairaalatiejoja ei ole käytännössä pystytty hyödyntämään loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä (ETSC 2015, s. 21). MAIS-luokitukseen perustuva määritelmä kuitenkin edellyttää sairaalatiejojen hyödyntämistä. Suomessa loukkaantumisten vakavuutta ei ole tieliikenneonnettomuustilastossa eritelty vuosikymmeniin. EU:n suosituksen ja aiempien tutkimusten perusteella Suomessa loukkaantumisen vakavuuden määritelmän on päätetty perustuvan MAIS-luokitukseen ( $MAIS \geq 3$ ), joka edellyttää poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistämistä. Menetelmän soveltuvuutta Suomeen on aiemmin kokeiltu Airaksisen ja Kokkosen VAAKKU-tutkimuksessa (2014). EU:n kannanoton vakavien loukkaantumisten tilastoinnin kehittämiseen lisäksi myös Suomen valtionalouden tarkastusvirasto (VTV) esitti liikenneturvallisuutta käsittelevässä tuloksellisuustarkastuskertomuksessaan (2013), että tieliikenneonnettomuuksien tilastoinnissa erityisesti vakavasti loukkaantuneiden tilastointia tulisi kehittää.



## **Loukkaantumisen vakavuus tieliikenneonnettomuustilastossa**

Muutoksen myötä Suomessa lievien ja vakavien tieliikenneloukkaantumisten määrä muodostetaan yhdistämällä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) erikoissairaanhoidon hoitoilmoitusrekisteri (Hilmo) ja poliisin tietoon perustuva Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuuksien osallistilasto. Hilmo-rekisteristä poimitaan osallistilastossa olevien henkilöiden henkilötunnuksia vastaavat hoitojaksot ja erikoissairaanhoidon poliklinikkakäynnit. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 4–5.) Tällä tavoin saadaan yhdistettyä loukkaantuneen henkilön tiedot poliisin ja sairaalan raportoimina. Liitteessä A on tarkempi kuvaus Hilmo-rekisterin ja tieliikenneonnettomuustilaston yhdistämisestä.

Sairaalan tiedoista saadaan ICD-10 tautiluokituksen mukaisia vammadiagnooseja, joiden perusteella loukkaantumisen vakavuus määritetään MAIS-asteikolla (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 4–6). Jotta loukkaantumisen vakavuus MAIS-asteikolla voidaan määrittää, ICD-10 tautiluokituksen mukainen vammadiagnosi on ensin muunnettava AIS-luokituksen mukaiseksi arvoksi. Muunnos tehdään EU:n osoittamalla muunnosohjelmalla, jonka käyttöön liittyy joitakin ongelmia. Ohjelma ei muunna kaikkia diagnooseja eikä automaattisesti toimivan muunnosohjelman antama arvo ole yhtä luotettava kuin lääkärin tekemä vastaavanlainen muunnos. Aiemmin on kuitenkin todettu, että muunnosohjelman tekemät virheet liittyvät lievien (MAIS 1–2) ja vakavien (MAIS 3–5) luokkien sisäisiin virheisiin eikä niinkään luokkien välisiin virheisiin. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 10–11.) Luokkien sisäisillä virheillä ei ole merkitystä, kun tarkastellaan ainoastaan lieviä ja vakavia loukkaantumisia tarkempien arvojen sijaan.

Vakavien loukkaantumisten osalta on huomioitava, että kaikki tapahtuneet vakavat loukkaantumiset eivät päädy tieliikenneonnettomuustilastoon. Arvion mukaan tieliikenneonnettomuustilaston peittävyys kaikkien loukkaantuneiden osalta on noin 30 %, mutta vakavien loukkaantumisten osalta peittävyys lienee parempi (Tilastokeskus 2015, s. 6). Oletettavasti tilaston peittävyys ei ole vakavien loukkaantumistenkaan osalta täydellinen, sillä onnettomuuksista ei aina ilmoiteta poliisille, eivätkä kaikkien vakavasti loukkaantuneiden tiedot päädy sairaaloiden Hilmo-rekisteriin.

## **Tieliikenneonnettomuustilastoa täydentävä aineisto**

Poliisille ei aina ilmoiteta tieliikenneonnettomuudesta, mikä alentaa poliisin tietoihin perustuvan tieliikenneonnettomuustilaston peittävyttä. Vaikka poliisille ei ilmoiteta onnettomuudesta, kyseessä voi olla onnettomuuden seurauksena sairaalahoitoa vaativa loukkaantuminen. Tällöin loukkaantuminen on sairaalan tiedossa (Hilmo-rekisterissä), mutta poliisilla ei ole siitä tietoa. Vakavien loukkaantumisten osalta on syytä olettaa, että niiden hoito pääsääntöisesti vaatii sairaalahoitoa. Näin ollen Hilmo-rekisteri on poliisin tietoihin perustuvaa tieliikenneonnettomuustilastoa peittävämpi liikennetapaturmissa vakavasti loukkaantuneiden määrän osalta. Lieviä loukkaantumisia hoidetaan oletettavasti useammin muissa terveydenhuollon yksiköissä kuin sairaaloissa, joten

Hilmo-rekisterin peittävyys lievien loukkaantumisten osalta on huonompi kuin vakavissa loukkaantumisissa, sillä Hilmo-rekisteri ei sisällä esimerkiksi terveystieteissä hoidettujen potilaiden tietoja.

Jotta saataisiin tietoa vakavista loukkaantumisista, joita tieliikenneonnettomuustilasto ei sisällä, Hilmo-rekisteristä tulisi poimia sellaisten henkilöiden tiedot, mitkä eivät yhdisty tieliikenneonnettomuustilaston henkilöihin. Käytännössä Hilmo-rekisteristä poimittaisiin henkilötunnuksittain sellaiset hoitajakset, joiden ulkoinen syy on liikennetapaturma, ja hoitajakseen liittyvä henkilötunnus on eri kuin varsinaisen tieliikenneonnettomuustilaston henkilöillä. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 7.) Tällä tavoin muodostettavaan täydentävään aineistoon sisältyvät henkilöt ovat saaneet sairaalahoitoa liikenneonnettomuudessa loukkaantumisen takia, mutta poliisille ei ole ilmoitettu liikenneonnettomuudesta. Näin ollen tällaiset tapaukset puuttuvat tieliikenneonnettomuustilastosta. Hilmo-rekisterin avulla muodostettavaa täydentävää aineistoa ei ole toistaiseksi mahdollista hyödyntää liikenneturvallisuustyössä lainsäädännöllisistä ja tietosuojaan liittyvistä syistä, joten aineistoa ei voitu hyödyntää tässä tutkimuksessa. On toivottavaa, että Hilmo-rekisterin perusteella muodostettua aineistoa voitaisiin jatkossa kuitenkin hyödyntää liikenneturvallisuus- ja tutkimustyössä.

### 2.3.3 Muut tilastot

Luvussa 2.2 esitettyjen tieliikenneonnettomuus- ja liikennevahinkotilastojen lisäksi myös pelastustoimella ja Töölön sairaalalla on käytössä omiin lähteisiinsä perustuen liikenneonnettomuus- tai loukkaantumistilasto. Nämä tilastot ovat kiinnostavia erityisesti vakavien loukkaantumisten tilastoinnin vuoksi.

#### *Pelastustoimen resurssi ja onnettomuustilasto PRONTO*

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastoon (PRONTO) on kerätty hätäkeskuksen välittämät pelastustoimen tehtävät, joihin myös tieliikenneonnettomuudet lukeutuvat. Prontossa liikenneonnettomuus voi olla kirjattuna pelastustoimen ensi- tai toissijaiseksi tehtäväksi. Esimerkiksi ensisijaiseksi tehtäväksi on voitu kirjata öljyvahinko ja toissijaiseksi liikenneonnettomuus. Tässä esimerkkitapauksessa tehtävä voidaan onnettomuuksien tilastoinnissa huomioida liikenneonnettomuutena, sillä öljyvahinko johtuu liikenneonnettomuudesta. (Valtonen 2011, s. 7.)

Prontossa tilastoidaan vaarassa olleiden ja kuolleiden ihmisten lukumäärät sekä lievästi ja vakavasti loukkaantuneiden lukumäärät. Pronton etuna viralliseen tieliikenneonnettomuustilastoon verrattuna on loukkaantumisen vakavuuden tilastointi pidemmällä aikavälillä, sillä vakavien loukkaantumisten tilastointi on aloitettu jo 2000-luvun alusta lähtien. (Valtonen 2011, s. 9.) Tieliikenneonnettomuustilastossa vakavien loukkaantumisten määrä on saatavilla vuoden 2014 onnettomuustiedoista alkaen. Tieliikenneonnet-

tomuustilastosta on kuitenkin saatavilla enemmän tietoa onnettomuuden ominaisuuksista ja olosuhteista Prontoon verrattuna.

Prontossa loukkaantuneeksi määritellään henkilö, joka on saanut hoitoa onnettomuuspaikalla tai jossain terveydenhoidon yksikössä. Määritelmä on käytännössä sama kuin tieliikenneonnettomuustilastossa. Prontossa vakavasti loukkaantuneeksi määritellään vamman saanut henkilö, jonka voidaan olettaa vaativan vähintään kaksi vuorokautta sairaalahoitoa. Lisäksi määritelmään kuuluu vammojen tarkempia kuvauksia. Luokittelu vakavasti loukkaantuneeksi perustuu kuitenkin ensitietoon eikä tutkittuun tietoon loukkaantuneen vammoista. Vaikka arvion loukkaantumisen vakavuudesta tekee pelastustoimen ammattilainen, päätös ei kuitenkaan perustu lääkärin tekemään diagnoosiin potilaasta. (Valtonen 2011, s. 10.)

Vakavasti loukkaantuneiden määrä Prontossa oli noin 80 % Hilmo-rekisterin perusteella saadusta vakavasti loukkaantuneiden määrästä vuonna 2005 (Valtonen 2011, s. 10). Pronton vakavan loukkaantumisen määritelmä ei merkittävästi eronnut Hilmo-rekisterin yhteydessä käytetystä vakavasti loukkaantuneiden määritelmästä vuonna 2005. Tällöin vakavasti loukkaantuneeksi määriteltiin henkilö, joka on onnettomuutta seuraavan seitsemän päivän ajanjakson aikana ollut vähintään yhden vuorokauden sairaalahoidossa (Vertanen et al. 2007).

#### *Töölön sairaalan traumarekisteri*

Töölön sairaalan traumarekisteri on vaikeasti vammautuneiden tapaturmapotilaiden hoitoa koskeva rekisteri, joka on ollut käytössä vuodesta 2006 alkaen. Rekisteri sisältää erilaisissa liikennetapaturmissa loukkaantuneiden tietojen lisäksi myös muissa tapaturmissa loukkaantuneiden tiedot. Pronton tavoin traumarekisterin ensisijaisena tarkoituksena ei ole kuitenkaan liikenneonnettomuuksien tilastointi. Rekisteri kattaa kaikki Töölön sairaalassa hoidetut potilaat, joiden ISS-arvo (Injury Severity Score) on yli 15. (Brinck et al. 2014.) Kansainvälisesti käytetyimmän tulkinnan mukaan potilas luokitellaan vaikeasti vammautuneeksi, mikäli ISS-pisteet ovat yli 15 (Handolin et al. 2007).

Potilaan saamien vammojen kokonaisvakavuutta voidaan MAIS-arvon (Maximum AIS) lisäksi kuvata traumarekisterissä käytössä olevalla ISS-arvolla. ISS-arvo perustuu MAIS-arvon tavoin potilaan saamien vammojen AIS-luokitukseen. ISS-arvo on kolmen vakavimman elimistön eri osa-alueen vamman AIS-arvojen neliöiden summa. ISS-arvon määrittäystä varten elimistö on jaettu kuuteen eri osa-alueeseen, joista kolmen vakavimman arvon saanut osa-alue huomioidaan ISS-arvoa varten. (Brinck et al. 2014.) Näin ollen ISS-luokituksen mukainen arvo saadaan väliltä 1–75, sillä AIS-luokituksessa arvot ovat väliltä 1–5, kun kuudes luokka tarkoittaa kuolettavaa vammaa. (Handolin et al. 2007).

Töölön sairaalan traumarekisteri kuvaa vaikeasti vammautuneiden osalta hyvin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) tilannetta, sillä HUS-alueella vaikeasti

vammautuneiden potilaiden hoito keskittyy Töölön sairaalaan (Vertanen et al. 2007; Brinck et al. 2014.) Traumarekisteristä ei saa kuitenkaan kattavaa kuvaa koko Suomen vakavista vammautumisista. Traumarekisterin mukaan liikennetapaturmista erityisesti moottoripyöräonnettomuudet aiheuttavat potilaalle vakavia vammoja, sillä niissä saadut vammat olivat keskimäärin vakavampia (ISS 27,0) kuin muissa tapaturmissa (myös muut kuin liikennetapaturmat) loukkaantuneilla keskimäärin (ISS 24,8) aikavälillä 2006–2011. Traumarekisterissä olevista potilaista noin 20 % eli vähemmän kuin 100 potilasta loukkaantui vakavasti liikennetapaturmissa vuonna 2011. (Brinck et al. 2014.)

Ennen MAIS-luokituksen käyttöönottoa tieliikenneonnettomuustilaston loukkaantuneiden vakavuuden määrittämisessä, Töölön sairaalan traumarekisteriä on pidetty yhtenä tärkeänä tietolähteenä tieliikenteen vakavien loukkaantumisten määrän seuraamisessa (Airaksisen ja Lüthje 2012). Traumarekisteri ei kuitenkaan kuvaa koko Suomen tilannetta, joten se ei yksinään riitä vakaviin loukkaantumisiin liittyvän ongelman seuraamiseen.

Luvuissa 2.2 ja 2.3 selvitettiin, että eri tilastojen antamat määrät onnettomuuksille ja loukkaantumisille vaihtelevat. Taulukkoon 2 on koottu eri onnettomuustilastojen mukaisia määriä vuodelta 2014. Hilmo-rekisterin tiedot eivät ole käytettävissä, mutta Tilastokeskus on kuitenkin voinut käyttää Hilmo-rekisterin tietoja tieliikenneonnettomuustilaston loukkaantumisten vakavuuden määrittämisessä.

**Taulukko 2. Onnettomuuksien ja loukkaantuneiden määrät eri tilastoissa vuonna 2014 (Liikennevakuutuskeskus 2015b; Tilastokeskus 2016; Soininen 2016).**

	Liikenneonnettomuudet	Henkilövahinko-onnettomuudet	Lievät loukkaantumiset	Vakavat loukkaantumiset	Loukkaantuneet yhteensä.
Tieliikenneonnettomuus-tilasto (Tilastokeskus)	-	5 324	6 186	519	6 705
Liikennevahinkotilasto (LVK)	93 067	17 733	22 595	353	22 948
Pronto (Pelastustoimi)	13 318	6 910	8 959	911	9 870

Liikennevakuutuskeskuksen mukaan liikennevahinkoja tapahtui noin 93 000, joihin liittyen pelastustoimella on ollut noin 13 000 tehtävää vuonna 2014. Oletettavasti kaikki pelastustoimen tehtävät eivät lukeudu liikennevahinkotilaston onnettomuuksiin. Vuoden 2014 tietojen perusteella henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa pelastustoimi oli useammin paikalla kuin poliisi. Loukkaantuneiden määrä oli selvästi suurempi Pron-ton tilaston (9 870 loukkaantunutta) mukaan kuin poliisin tietoihin perustuvassa tieliikenneonnettomuustilastossa (6 705 loukkaantunutta). Ero loukkaantuneen määritelmäs-

sä tai määritelmän soveltaminen saattaa olla osasyynä loukkaantuneiden määrän merkittävään eroon. Vakavien loukkaantumisten määrän vertailu ei ole mahdollista erilaisista määritelmistä johtuen.

## 2.4 Onnettomuuskustannukset

Tieliikenneonnettomuuksista aiheutuu kustannuksia ja vaikeammin arvoitettavia inhimillisiä menetyksiä. Onnettomuuksia ehkäisemällä vähennetään kustannuksia ja terveyshaittoja sekä säästetään ihmishenkiä. Liikenneonnettomuudet aiheuttavat yhteiskunnalle noin 2–3 miljardin euron kustannukset vuosittain (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012). EU:n tasolla vuosittaiset onnettomuuskustannukset ovat 2 % BKT:sta eli noin 250 miljardia euroa vuonna 2012 (Jacobs et al. 2000; European Commission 2013). Onnettomuuskustannukset muodostuvat hallinnollisista kuluista, ajoneuvovahingoista, sairaanhoitokuluista, tuotannon menetyksistä sekä inhimillisen hyvinvoinnin menetyksestä (Liikennevirasto 2015). Taulukossa 3 on esitetty Suomessa käytössä olevat henkilövahinkojen ja onnettomuuksien yksikköarvot, joita käytetään tieliikenteen hankearvioinneissa.

**Taulukko 3. Henkilövahinkojen ja onnettomuuksien yksikköarvot vuonna 2013 (Liikennevirasto 2015).**

<b>Henkilövahinkojen yksikköarvot</b>	<b>Euroa</b>
Kuolema	2 406 200
Pysyvä vamma	1 349 600
Vaikea tilapäinen vamma	324 300
Lievä tilapäinen vamma	62 800
Tilapäinen vamma keskimäärin	193 500
Keskimääräinen (ei kuolemaan johtanut) vamma	309 100
<b>Onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot</b>	<b>Euroa</b>
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 911 100
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	439 900
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	598 800
Omaisusvahinko-onnettomuus, vähäisempi ajoneuvovaurio	3 200
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	135 500

Vaikealla tilapäisellä vammalla tarkoitetaan pitkällä aikavälillä paranevia vammoja ja lievällä vähällä hoidolla paranevia vammoja. Pysyvä vamma tarkoittaa pysyvää ja hyvin vakavaa vammaa kuten halvaantuminen. (Liikennevirasto 2015.) Yksikköarvojen loukkaantumisen vakavuutta ei ole kuitenkaan määritetty samalla tavoin, kuten ne on määritetty virallisessa tieliikenneonnettomuustilastossa vuoden 2014 tiedoista alkaen.

Vuonna 2016 onnettomuuskustannukset päivitettiin vastaamaan uusia loukkaantumisen luokkia ja nykytasoa, mutta toistaiseksi uusia yksikköarvoja ei vielä pystytä hyödyntämään hankearvioinneissa. Tämän tutkimuksen näkökulmasta uudet yksikköarvot ovat kuitenkin kiinnostavia, sillä ne erottelevat lievät ja vakavat loukkaantumiset samoin perustein kuten tieliikenneonnettomuustilastossa. Päivitystyön mukaan tieliikenne-

kuoleman uusi yksikköarvo on 2,77 miljoonaa euroa, vakavan loukkaantumisen 0,79 miljoonaa euroa ja lievän loukkaantumisen 34 000 euroa. Vuonna 2014 henkilövahinko-onnettomuuksien yhteiskustannukset olivat siten 1,3 miljardia euroa, mikä koostuu kuolemien (634 miljoonaa euroa), vakavien loukkaantumisten (412 miljoonaa euroa) ja lievien loukkaantumisten (213 miljoonaa euroa) summasta. (Tervonen 2016.) Esitetyt kokonaiskustannukset perustuvat virallisen tieliikenneonnettomuustilaston mukaisiin kuolleiden ja loukkaantuneiden määriin, joten todellisuudessa lievien ja vakavien loukkaantumisten kokonaiskustannukset ovat esitettyä suuremmat.

Airaksisen ja Kokkosen (2014) mukaan vuosina 2010–2011 noin 40 % vakavista loukkaantumisista jäi virallisen tilaston ulkopuolelle, kun loukkaantumisen vakavuus muodostettiin lähes samalla tavalla kuin tässä tutkimuksessa käytettävässä aineistossa vuoden 2014 osalta. Mikäli tilaston peittävyys oletetaan olevan samanlainen vuoden 2014 osalta, vakavia loukkaantumisia tapahtui todellisuudessa noin 865, kun virallisen tilaston mukaan niitä oli 519. Näin ollen vakavien loukkaantumisten vuosittainen kokonaiskustannus olisi ollut 687 miljoonaa euroa, mikä on enemmän kuin kuolemien yhteiskustannus (634 miljoonaa euroa). Myös lieviä loukkaantumisia aiheutuneet kustannukset olivat todellisuudessa huomattavasti esitettyä suuremmat. Virallinen tilasto kattaa käytännössä kaikki liikennekuolemat, joten kuolemien osalta esitetty kustannus on paras käytössä oleva arvio. Todelliset kustannukset ja huomattavat inhimillistä kärsimystä aiheuttavat seuraukset ovat tärkeitä perusteita vakavien loukkaantumisten tilastoinnille ja vähentämiselle.

Jatkossa sairaalatietojen parempi hyödyntäminen voisi mahdollistaa onnettomuuksista aiheutuneiden sairaanhoitokulujen tarkemman määrittämisen loukkaantuneen vamma-luokan ja tienkäyttäjryhmän mukaan sekä kattavamman kuvan saamisen todellisesta loukkaantuneiden määrästä. VAAKKU-tutkimuksessa on selvitetty, että vuonna 2010 48 % kaikkien loukkaantuneiden hoitokustannuksista on aiheutunut sellaisten potilaiden hoidosta, jotka ovat jääneet virallisen tieliikenneonnettomuustilaston ulkopuolelle (Airaksinen & Kokkonen 2014). Tieliikenneonnettomuustilaston ulkopuolelle jääneiden hoitokustannukset on muodostettu poimimalla Hilmo-rekisteristä liikennetapaturmissa loukkaantuneiden tiedot, jotka eivät yhdisty viralliseen tieliikenneonnettomuustilastoon. Hilmo-rekisterin hyödyntäminen parantaisi onnettomuustilaston peittävyttä, mutta myös tarkentaa onnettomuuksista aiheutuvien kokonaiskustannusten määrittämistä.

## **2.5 Toimenpiteet tieliikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi**

Liikenneturvallisuuden parantaminen on pitkäjänteistä työtä, joka vaatii useiden toimijoiden panosta onnistuakseen. Viranomaisen vastuulla on luoda puitteet turvalliseen liikennejärjestelmään, mutta tienkäyttäjän vastuu liikennesääntöjen noudattamisessa on yhtä tärkeää turvallisuuden kannalta. Suomen tieliikenneturvallisuustyötä ohjaa turvalli-

suusvisio, jonka mukaan kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012, s. 14.)

EU:n jäsenmaana Suomi on sitoutunut turvallisuustavoitteeseen puolittaa tieliikennekuolemat ja vähentää loukkaantuneiden määrää neljänneksellä vuoteen 2020 mennessä vuoden 2010 tasosta. Tavoitteen mukaan liikennekuolemia saisi olla enintään 136 ja loukkaantuneita enintään 5 750 vuonna 2020. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012, s. 12.) Asetetun tavoitteen puolivälissä vuonna 2015 tieliikennekuolemia oli ennakkotietojen mukaan 260, kun niitä olisi saanut olla enintään 204. Tavoitteen saavuttamiseksi tieliikennekuolemien tasainen vuosittainen vähenemä on 14 kuollutta, joten vuonna 2015 tavoitteesta oltiin jäljessä neljä vuotta. Kaikkia loukkaantuneita oli ennakkotiedon mukaan 6 386, kun niitä olisi saanut olla enintään 6 700, joten loukkaantuneiden osalta oltiin selvästi edellä vähimmäistavoitetta vuonna 2015. (Suomen virallinen tilasto 2016a.)

Liikennekuolemien lisäksi Suomen liikenneturvallisuusvisio huomio myös vakavat loukkaantumiset, mutta Suomessa ja EU:ssa ei ole kuitenkaan asetettu erillistä vakavien loukkaantumisten vähennystavoitetta. Suomessa ja EU:ssa käyttöön otettu uusi yhteinen määritelmä loukkaantumisen vakavuudelle ( $MAIS \geq 3$ ) on askel kohti vakavien loukkaantumisten tehokkaampaa ehkäisytyötä. European Transport Safety Council (ETSC) suosittelee EU-maita hyväksymään tavoite vähentää vakavien loukkaantumisten määrää 35 % vuoteen 2020 mennessä vuoden 2014 tasosta. Tavoite olisi vastaavanlainen kuin tavoite puolittaa liikennekuolemat kymmenessä vuodessa. (ETSC 2015, s. 19.)

Suomen tieliikenteessä loukkaantui vakavasti 519 henkilöä vuonna 2014, kun huomioidaan vain poliisin raportoimat loukkaantumiset, joiden vakavuustieto on saatu Hilmorekisteristä (Tilastokeskus 2015, s. 4). Osin vastaavan määritelmän mukaan vuosina 2010–2011 vakavia loukkaantumisia tapahtui vuosittain keskimäärin 790 (Airaksinen & Kokkonen 2014). Vuonna 2020 vakavasti loukkaantuneita saisi suositellun tavoitteen mukaan enintään olla 337. Vuosittaisena vähenemänä tämä tarkoittaisi noin 30 vakavaa loukkaantumista.

Väestön ikääntyminen lähitulevaisuudessa muuttaa liikennekäyttäytymistä ja aiheuttaa haasteita liikenneturvallisuudelle, sillä iäkkäille ihmisille tapahtuu suhteessa enemmän vakavia onnettomuuksia lieviin verrattuna kuin muille ikäryhmille pääosin elimistön haurauden vuoksi (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012, s. 11). Yhdyskuntarakenteen hajautuminen lisää liikkumistarvetta, mikä on ongelma liikenneturvallisuuden edistämisen kannalta. Matkojen pituuksien kasvaessa henkilöautoilu lisääntyy, mutta jalankulun ja pyöräilyn edellytykset vähenevät. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014, s. 2.) Älyliikenteen kokonaisvaltaisempi hyödyntäminen on yksi merkittävä tekijä liikenneturvallisuuden edistämässä; esimerkiksi älyliikenteen keinoin voidaan rajoittaa ajamista ajokyvöttömänä ja hallita ajonopeuksia ennen varsinaisten automaattiajoneuvojen käyttöönottoa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012, s. 14).

EU:n liikenneturvallisuuden poliittisilla suuntaviivoilla vuoteen 2020 tavoitellaan yleisen hallintorakenteen luomista ja kansallisia strategioita ohjaavien haasteellisten tavoitteiden vahvistamista. Suuntaviivojen keskeisimpänä tavoitteena on vahvistaa jäsenvaltioiden yhteistyötä tieliikenneturvallisuuden tehokkaimpien parannustoimenpiteiden hyödyntämiseksi. Tärkeänä tavoitteena on myös laatia strategia loukkaantumisten ehkäisyyn ja ensihoidolle sekä edistää loukkaantumisille alttiiden tienkäyttäjien kuten moottoripyöräilijöiden turvallisuutta. Näillä strategioilla pyritään pääsemään tulostavoitteeseen puolittaa liikennekuolemat, ja lisäksi loukkaantuneiden määrää on mahdollista vähentää. (Euroopan Komissio 2010, s. 2–3.)

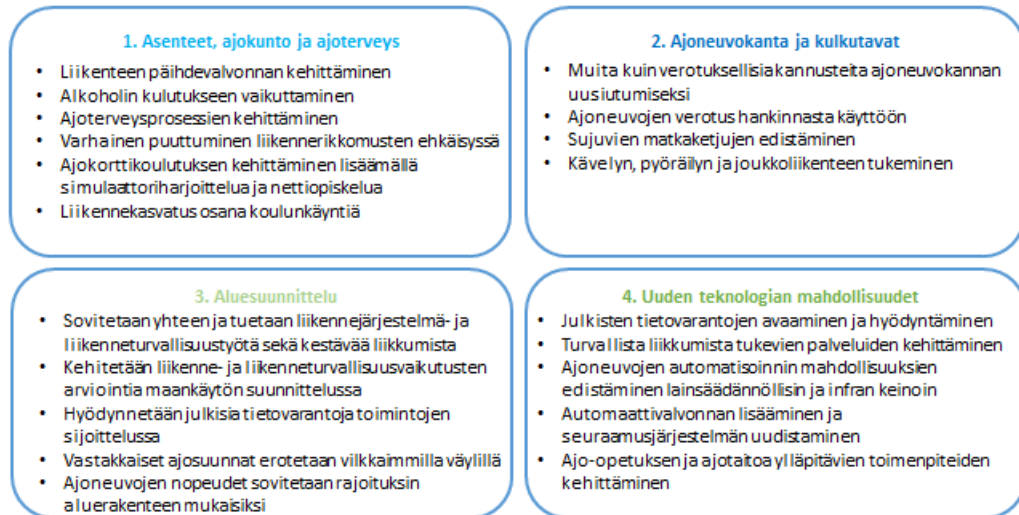
Suomen kansalliset liikenneturvallisuuden tavoitteet on suunnattu vuoden 2030 tilanteeseen, mutta toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi toteutetaan jo nyt (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014). Lisäksi EU:n yhteinen tulostavoite liikennekuolemien määrän puolittamisesta ja loukkaantuneiden määrän vähentämisestä neljänneksellä vuoteen 2020 mennessä, vaatii Suomelta toteutuakseen edelleen aktiivisia toimenpiteitä. Liikenneturvallisuuden strategiset tavoitteet kohdistuvat Suomessa:

1. Asenteisiin, ajokuntoon ja ajoterveyteen
2. Ajoneuvokantaan ja kulkutapoihin
3. Aluesuunnitteluun
4. Uuden teknologian mahdollisuuksiin

Tavoitteiden saavuttaminen ja turvallisuuden parantaminen vaativat toimia liikennesektorin lisäksi myös muilta toimialoilta. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014.)

Asenteiden, ajokunnon ja ajoterveyden osalta keskeisimpänä tavoitteena on vaikuttaa liikennekäyttäytymiseen siten, ettei kukaan vaaranna muiden liikkumista omalla toiminnallaan. Tähän liittyen raitis liikenne, tehokas ajoterveyden seuranta ja kansalaisten turvallisuustietotaidon parantaminen ovat keskeisiä osatavoitteita. Tavoitteena on myös, että kaikki kulkutavat olisivat turvallisia ja kansalaisilla olisi valittavana vaihtoehtoisia sekä turvallisia kulkutapoja. Erityisesti kestävien kulkutapojen eli jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuutta pyritään kasvattamaan. Aluesuunnittelun keinoin tavoitellaan turvallisia ja esteettömiä liikenneympäristöjä sekä liikenneturvallisuuden parempaa huomiointia eri kaavatasoilla. Lisäksi uuden teknologian ja viestinnän mahdollisuudet liikenneturvallisuuden parantamisessa ovat pitkällä tähtäimellä huomattavat. Uusi teknologia mahdollistaa esimerkiksi ajankohtaisen tilannekuvan luomisen liikenteestä, automaattisen nopeus- ja ajotapavalvonnan laajentamisen sekä ajoneuvojen turvallista kuljettamista tukevien järjestelmien automatisoinnin. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014.) Kuvassa 5 on esitetty toimenpiteitä edellä esitettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi.





**Kuva 5. Toimenpiteitä liikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi (perustuu lähteeseen Liikenne- ja viestintäministeriö 2014).**

Tieliikenneturvallisuuden tavoitteet kattavat laajalti koko liikennejärjestelmän. Tavoitteet huomioivat ihmisen käyttäytymisen, kulkutapojen turvallisuuden, liikenneympäristön sekä uudet teknologian ja viestinnän keinot. Toimenpiteet liikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi ovat myös monipuoliset, sillä ainoastaan liikennesektori ei pysty niitä toimeenpanemaan. Jatkossa liikenneturvallisuuden edistäminen on entistä enemmän eri toimialojen yhteistyötä.

### **3. VAKAVAT LOUKKAANTUMISET EUROOPASSA**

Euroopan unioni velvoitti jäsenmaitaan ottamaan käyttöön uuden määritelmän vakaville loukkaantumisille, mikä toimii keskeisenä taustana myös Suomen muutokselle loukkaantumisten tilastoinnissa. Luvussa esitetään EU:n kannanotto tilastoinnin uudistukseksi sekä tarkastellaan Euroopan tieliikenteen parhaimpien maiden käytäntöjä ja liikenneturvallisuustilannetta erityisesti vakavien loukkaantumisten osalta.

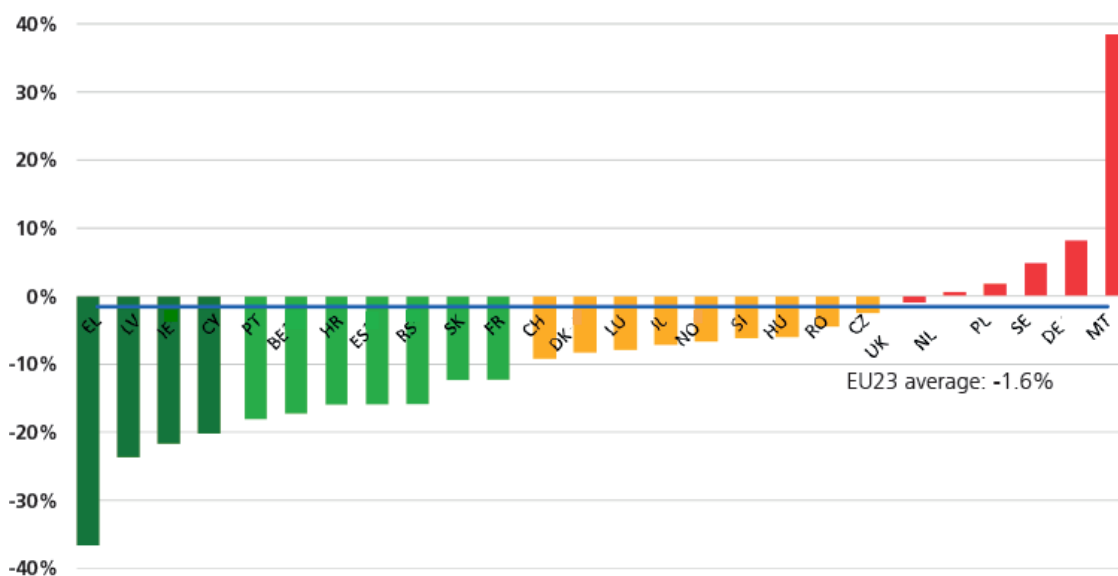
#### **3.1 Vakavien loukkaantumisten tilastointi**

Lähes kaikki EU-maat tilastoivat vakavat tieliikenteen loukkaantumiset, useat maat ovat tehneet sitä jo useamman vuoden. Suomi on yksi harvoista EU-maista, joka ei ole ennen vuoden 2015 uudistusta eritellyt loukkaantumisen vakavuutta virallisessa tilastossaan. Useimmissa EU-maissa lievän ja vakavan loukkaantumisen rajana käytetään yhden vuorokauden sairaalahoitoaikaan siten, että vähintään yksi sairaalavuorokausi aiheuttaa luokituksen vakavaksi loukkaantumisiksi. Joissain maissa sairaalahoitoajan lisäksi vakavan loukkaantumisen määritelmään kuuluu myös erilaisia vammadiagnooseja. Loukkaantumisen luokkana vakavatkin loukkaantumiset sisältävät monen tasoisia loukkaantumisia, sillä sekä elinikäiset vammautumiset että muutaman sairaalahoitopäivän vaativat loukkaantumiset sekä kaikki näiden ääripäiden väliltä sisältyvät vakaviin loukkaantumisiin. (ETSC 2015, s. 20–21.)

Useissa maissa sairaalahoitoaikaan perustuvaa määritelmää ei ole kuitenkaan mahdollista täysin soveltaa, sillä onnettomuustilastot perustuvat Euroopassa pääsääntöisesti ainoastaan poliisin tietoihin. Niin ikään useimmissa maissa poliisin ja sairaaloiden tietokantoja ei systemaattisesti yhdistetä, sillä niiden yhdistämiseen välttämättömien henkilötunnusten käyttö ei ole aina mahdollista. Sairaalahoitoajan todellista pituutta ei siten ole mahdollista hyödyntää loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä ilman jotain muuta kytkeä onnettomuustapahtumaan. Näin ollen sairaalahoitoajan pituuden ja edelleen loukkaantumisen vakavuuden arviointi perustuu poliisin lausuntoon onnettomuudesta. (ETSC 2015, s. 21.) Sairaaloilla olisi useimmissa tapauksissa tietoja, joita voisi käyttää loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä, mutta sairaaloiden tietokantoja ei yleensä hyödynnetä maiden virallisissa onnettomuustilastoissa (International Transport Forum 2011, s. 19). Joissakin maissa on mahdollista, että poliisi kysyy sairaalasta tiedon loukkaantumisen vakavuudesta. Prosessi on kuitenkin työläämpi kuin poliisin ja sairaaloiden tietokantojen yhdistäminen, mikäli siihen on edellytykset.

Euroopan unionin alueella tieliikenteen vakavien loukkaantumisten määrä on viime vuosina vähentynyt hitaammin kuin liikennekuolemien määrä. Tämä saattaa johtua siitä, että esimerkiksi potentiaalisia kuolemantapauksia on ”siirtynyt” loukkaantumiskategoriaan, mikä kokonaisuuden kannalta on suotuisa kehitys. Niissä EU-maissa (EU23), jotka tilastoivat erikseen vakavat ja lievät loukkaantumiset, vakavien loukkaantumisten määrä väheni yhteensä vain 1,6 % vuosina 2010–2014, kun samaan aikaan ko. maissa liikennekuolemien määrä väheni kuitenkin 18 %. Vakavien loukkaantumisten vähentymistä voidaan kuitenkin pitää kohtalaisena tuloksena, sillä vertailuvuosi 2010 oli edelliseen ja seuraavaan vuoteen verrattuna hyvä. (ETSC 2015, s. 20 & 34.)

Näissä 23 EU:n maassa vakavien loukkaantumisten määrä lisääntyi jopa 3 % vuonna 2014 verrattuna vuoteen 2013. Vuonna 2014 vakavia loukkaantumisia tapahtui EU:n 23 maassa kaikkiaan 203 500 ja liikennekuolemien määrä EU:ssa väheni ainoastaan 0,6 %. Siten vakavat loukkaantumiset ja kuolemat huomioiden vuosi 2014 oli ainakin huonompi kuin edellinen vuosi tieliikenteen turvallisuudelle Euroopassa. (ETSC 2015, s. 7.) EU:n jäsenmaiden vakavien loukkaantumisten kokonaismäärää muodostettaessa vuodelle 2014, jäsenmailla ei ollut käytössä yhteistä määritelmää vakavalle loukkaantumiselle. Kuvassa 6 on esitetty EU-maiden vakavien loukkaantumisten määrän suhteellinen muutos vuosien 2010 ja 2014 välillä.



**Kuva 6. Vakavien loukkaantumisten määrän suhteellinen muutos EU-maissa vuosina 2010–2014. Useiden maiden luvut perustuvat ennakkotietoihin tai vuoden 2014 määrän sijasta on käytetty vuoden 2013 määrää. (perustuu lähteeseen ETSC 2015.)**

EU-maista Kreikassa vakavien loukkaantumisten määrä väheni eniten vuosina 2010–2014 (-37 %). Kreikassa käytetty määritelmä perustuu poliisin tietoihin, vaikka viralli-

sesti määritelmänä onkin vähintään yksi vuorokausi sairaalahoitoa. Vuonna 2014 Kreikassa tapahtui 1082 vakavaa loukkaantumista. Tulos ei tarkoita sitä, että Kreikan liikenneturvallisuus olisi automaattisesti parhaimpien maiden tasolla, sillä vuoden 2010 lähtötasolla on huomattava vaikutus saatuun tulokseen. Esimerkiksi Ruotsi ja Iso-Britannia kuuluvat Euroopan tieliikenneturvallisuuden parhaimpien maiden joukkoon, mutta siitä huolimatta vakavien loukkaantumisten määrä jopa nousi näissä maissa vertailuvuosina. Yhtenä selittävä tekijänä voidaan pitää näiden maiden hyvää lähtötasoa vertailulle, joten määrän vähentäminen on vaikeampaa kuin heikomman lähtötason maissa. Maltalla puolestaan vakavien loukkaantumisten määrä nousi 38 % vuosina 2010–2014. Vakavien loukkaantumisten vuosittainen määrä Maltalla on vaihdellut noin 200 ja 300 henkilön välillä, mikä on suuri määrä Maltan väkilukuun suhteutettuna. (ETSC 2015.)

EU:n jäsenmaiden vakavien loukkaantumisten määriä ei voida luotettavasti verrata toisiinsa, sillä tilastojen peittävyys eroaa maiden välillä, vaikka määritelmä on samankaltainen useissa maissa (ETSC 2015, s. 20). Yleisesti ongelmana on myös luotettavan tiedon puute, sillä lähes kaikissa maissa loukkaantumisen vakavuuden arviointi perustuu vain poliisin lausuntoon. Ennen EU:n uudistusta vakavien loukkaantumisten tilastoinnissa MAIS  $\geq 3$  -kriteeriin perustuen, Ruotsi ja Alankomaat ovat olleet ainoat EU-maat, joiden tilastointi ei perustu ainoastaan poliisin tietoihin (ETSC 2015, s. 21).

Useimpien EU-maiden käyttämät toimintatavat tieliikenteen loukkaantumisten vakavuuden arvioinnissa perustuvat käytännössä poliisin kirjaamiin tietoihin, vaikka määritelmä pohjautuu useissa maissa virallisesti sairaalahoidon pituuteen. Seuraavaksi EU-maat ovat siirtymässä loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä vaiheittain MAIS-luokituksen käyttöön, joka sekin perustuu sairaaloiden tietojen hyödyntämiseen. Loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä pidemmän tähtäimen tavoitteena on luoda järjestelmä, joka yhdistää poliisin ja sairaaloiden tietokannat, mutta alkuvaiheessa on muitakin vaihtoehtoja. Tieliikenteen turvallisuuden korkean tason työryhmä (The High Level Group on Road Safety) on määrittänyt EU:n jäsenvaltiolle kolme vaihtoehtoista tapaa muodostaa vakavien loukkaantumisten määrä jatkossa seuraavasti:

- A. Jatkaa poliisin ilmoittamien tietojen käyttöä soveltamalla korjauskerrointa
- B. Raportoida vakavien loukkaantumisten määrä ainoastaan sairaalatietoihin perustuen
- C. Luomalla linkki poliisin ja sairaaloiden tietokantojen välille

Vakavien loukkaantumisten määrän nykyistä tarkemman määrän muodostamisessa ei ole yhtä oikeaa tapaa, jota kaikkien jäsenvaltioiden tulisi noudattaa. Määrä voidaan muodostaa jäsenvaltiolle sopivalla tavalla. (European Commission 2013, s. 7–8.)

Korjauskerrointa hyödynnettäessä on hyväksyttävä ne puutteet, joita poliisilta saadussa tiedoissa on, mutta arvio vakavien loukkaantumisten määrästä on lähempänä todellisuutta kuin ilman korjauskerrointa. Korjauskerroin tarkoittaa eroa poliisin onnettomuus-

tilaston ja todellisen määrän välillä, mikä pyritään määrittämään esimerkiksi laajemmalla kyselytutkimuksella. Vaikka korjauskerrointa päivitetäisiinkin säännöllisesti, niin sen antama tulos ei ole yhtä tarkka kuin muissa vaihtoehdoissa. (European Commission 2013, s. 8.) Menetelmässä ei hyödynnetä vammadiagnoosiin perustuvaa MAIS-luokitusta, joten pitkällä tähtäimellä korjauskertoimen käyttö ei ole EU:n suosituksen mukaista.

Pelkkiin sairaalatietoihin perustuva järjestelmä varmistaisi sen, että loukkaantumisen vakavuus määritellään oikein. Tilastoihin päätyvä luokitus loukkaantumisen vakavuudesta ei siten perustuisi poliisin tekemään ensiarvioon onnettomuuspaikalla. Loukkaantumiseen liittyvät tiedot olisivat saatavilla sairaaloiden tietokannoista, joten menetelmä ei vaatisi täysin uutta prosessia. Lisäksi vammadiagnoosin muuntamiseen MAIS-luokitusta vastaavaksi arvoksi on jo olemassa muunnosohjelmia, joita kehitetään edelleen. (European Commission 2013, s. 8.) Tietosuojaan liittyvien asioiden hallinta on kuitenkin yksi ratkaistava tekijä sairaalatietojen käyttöönottamiseksi.

Ainoastaan sairaalatietoihin perustuva menetelmä ei kuitenkaan mahdollista riittävän kattavien tietojen saantia onnettomuudesta liikenneturvallisuustyötä varten, mikä olisi mahdollista poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistämisen pohjalta. Poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistäminen vakavien loukkaantumisten määrittämiseksi tuottaisi luotettavimman arvion loukkaantumisten määrästä ja kattavimmat tiedot onnettomuudesta. Uudesta lievien ja vakavien loukkaantumisten muodostamisen menetelmästä huolimatta suositellaan jatkamaan aiempaa kansallista menetelmää uuden rinnalla loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä. (European Commission 2013, s. 8–9.)

Vuoden 2015 tilanteen mukaan suurin osa EU-maista valmistautuu tai tutkii vaihtoehtoja MAIS-luokituksen käyttöönottamiseksi. Ruotsi, Belgia, Alankomaat, Espanja ja Suomi olivat vuoden 2015 tietojen mukaan ainoat EU-maat, jotka jo käyttävät tai ovat ottamassa käyttöön  $\text{MAIS} \geq 3$  -luokituksen vakavan loukkaantumisen määritelmänä. (ETSC 2015, s. 3.) Toisaalta kaikki maat eivät koe uuden luokituksen käyttöönottoa mahdolliseksi vielä tässä vaiheessa.

### **3.2 Ruotsin onnettomuustietokanta STRADA**

Ruotsin onnettomuustietokanta STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) on GIS-pohjainen tieliikenteen onnettomuus- ja loukkaantumistietojen hallintajärjestelmä. Järjestelmä kokoaa tiedot sekä poliisilta että sairaaloilta ja se on otettu käyttöön vuonna 2003. Kahden tietolähteen hyödyntäminen mahdollistaa paremman tietopohjan ja kattavampien tietojen saannin tieliikenneonnettomuuksista ja niiden seurauksista. (Transportstyrelsen 2015.) Poliisia ei kutsuta aina onnettomuuspaikalle, joten ainoastaan poliisin tietoihin perustuva tilasto on puutteellinen. Tämä korostuu onnettomuuksille alttiiden tienkäyttäjien kuten pyöräilijöiden kohdalla. Lisäksi poliisin tietoihin perustuen saa ainoastaan karkean, joskin ehkä lähelläkin oikeaa olevan kuvan loukkaantumi-

sen vakavuudesta, joten kehitystyö poliisin raportoimien tietojen täydentämisestä sairaaloiden tiedoilla on ollut tärkeää. Laadukas tieto onnettomuuksien lääketieteellisistä seurauksista mahdollistaa liikenneturvallisuustyön kohdentamisen vammojen vakavuuden vähentämiseksi. (Vägverket 2007, s. 6.)

Sairaaloiden raportoimien tietojen osalta STRADA sisältää ainoastaan vakavat loukkaantumiset. Lievästi loukkaantuneet ovat järjestelmässä aliraportoituja, sillä ne hoidetaan useammin terveydenhuollossa kuin sairaaloissa. Terveydenhuollossa hoidettujen loukkaantuneiden tiedot eivät sisälly tietokantaan. Kuitenkin poliisin tietoihin perustuvat ja heidän luokittelemansa lievät loukkaantumiset raportoidaan STRADA-järjestelmään. (OECD/ITF 2015, s. 434–435.)

Ruotsin virallinen tieliikenneonnettomuustilasto perustuu edelleen ainoastaan poliisin raportoimiin tietoihin, sillä kaikki maan sairaalat eivät raportoi vakavia loukkaantumisia STRADA-järjestelmään (Transportstyrelsen 2015). Vuonna 2014 virallisen tilaston eli poliisin tietojen mukaan vakavasti loukkaantuneita oli 2 400 ja sairaaloiden raportoimia vakavasti loukkaantuneita 4 900, joten ainoastaan poliisin tietoihin perustuva tilastointi antaisi vajavaisen kuvan kokonaistilanteesta, vaikka tilasto kattaaakin koko maan (Sveriges officiella statistik 2015; OECD/ITF 2015, s. 436).

Ruotsissa vakavalla loukkaantumisella tarkoitetaan vammautumista, josta ei palaudu ennalleen hyväksyttävässä ajassa ja vamman vaikutukset voivat olla elinikäiset (Trafikverket 2012, s. 3). Useimmiten loukkaantumiset luokitellaan vakavuusasteittain vammojen diagnostisoinnin perusteella pian onnettomuuden jälkeen, jolloin vammojen pitkäaikaisvaikutuksilla ei ole suoraa vaikutusta arviointiin loukkaantumisen vakavuuteen (Malm et al. 2008). Sairaaloiden raportoimat vakavat loukkaantumiset perustuvat lääkärin tekemään vammadiagnoosiin ja vammojen pitkäaikaisvaikutusten arviointiin (OECD/ITF 2015, s. 434). Poliisin raportoidessa vakavasti loukkaantuneella tarkoitetaan henkilöä, jonka oletetaan vammojen seurauksena tarvitsevan sairaalahoitoa. Myös henkilö, joka onnettomuuden seurauksena saa murtuman, ruhjevammoja, repeämän, vakavan viiltovamman, aivotärähdyksen tai sisäisen vamman, luokitellaan vakavasti loukkaantuneeksi. (Transportstyrelsen 2015.)

Sairaaloiden raportoimiin tietoihin perustuvassa STRADA-järjestelmässä henkilö määritellään vakavasti loukkaantuneeksi, kun hän on liikenneonnettomuuden seurauksena saanut vamman, jonka pitkäaikaisvaikutusten arvioidaan vastaavan vähintään 1 %:n tasoista toiminnallista häiriötä (Trafikverket 2014, s. 15). Vammautumisesta johtuvan toimintahäiriön prosentuaalinen arviointi perustuu vakuutustoiminnassa käytettyyn menetelmään, jossa määritetään vammoista johtuvia väliaikaisia ja pysyviä haitallisia vaikutuksia (Malm et al. 2008). Tässä menetelmässä esimerkiksi kokovartalohalvaantumisen arvioidaan täysin vammautuneeksi (100 %), kun vakavan loukkaantumisen rajana on vähintään 1 %. Vastaavasti käden menetys arvioidaan 50–65 % tasoisena ja nimet-

tömän sormen uloimman nivelen menetys arvioidaan 2 % tasoisena toimintahäiriönä. (OECD/ITF 2015, s. 434.)

Oleellisena osana STRADA-järjestelmää ovat pysyvät vammat, joiden luotettava määrittäminen voidaan tehdä vasta vuosien kuluttua onnettomuudesta, mikä on ongelmallista esimerkiksi onnettomuustilastoinnin takia, sillä tilastojen saaminen liikenneturvallisuustyöhön voisi viivästyä useita vuosia. Tästä syystä sairaaloiden raportoimina vakavan loukkaantumisen määritelmä perustuu riskimatriisiin avulla tehtävään vammojen pysyvien vaikutusten ennustamiseen. Menetelmässä heti onnettomuuden jälkeen tehty vammadiagnoosi yhdistetään riskimatriisiin, mikä tuottaa arvion vamman pysyvistä vaikutuksista. (Trafikverket 2014, s. 15.) Pysyvällä vammalla tarkoitetaan vammaa, joka ei noin kolmessa vuodessa parane ennalleen ilman hoitoa (Malm et al. 2008). Sairaaloiden raportoimina vakavien loukkaantumisten määrä on siten arvio pysyviä vammoja saaneiden määrästä kyseisenä vuonna eikä tarkka luku loukkaantuneiden määrästä.

Malmin et al. (2008) tutkimuksessa on osoitettu, että AIS-arvon 1 saaneilla on lähes 10 %:n todennäköisyys saada pysyviä vammoja (loukkaantua vakavasti). Vastaava todennäköisyys AIS-arvolle 2 on noin 32 % ja AIS-arvolle 3 noin 38 %. Tutkimuksen mukaan useat AIS-luokitukseen perustuvat lievästi loukkaantuneet (AIS 1–2) saavat silti pitkäaikaisia vammoja. Vastaavasti on mahdollista, että AIS-luokitetut vakavasti loukkaantuneet (AIS 3–5) eivät saa pitkäaikaisia vammoja, jolloin Ruotsissa käytössä olevan määritelmän mukaisesti he eivät ole vakavasti loukkaantuneita. Pysyvien vammojen arviointi mahdollistaa ennaltaehkäisevän liikenneturvallisuustyön kohdentamisen aiempaa tehokkaammin (Malm et al. 2008).

### **3.3 Vakavat loukkaantumiset liikenneturvallisuustyössä**

Luvussa tarkastellaan Euroopan ja maailman turvallisimpien maiden tieliikenneturvallisuustilannetta erityisesti vakavien loukkaantumisten osalta. Käytetyt määritelmät ja tilastointiperusteet vaativat selvittämistä. Maiden osalta kuvataan myös keskeisimmät liikenneturvallisuustoimenpiteet asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Tarkasteltavien maiden (Ruotsi, Norja, Iso-Britannia ja Alankomaat) tieliikenneturvallisuudet ovat tässä mielessä Euroopan parhaimpia ja vuonna 2014 niissä kuoli alle 30 henkilöä miljoonaa asukasta kohden. Suomessa vastaava luku vuonna 2014 oli 42. (ETSC 2015; CARE 2016.) Vakavia loukkaantumisia ei voida luotettavasti vertailla tilastoinnin eroavaisuuksista johtuen.

Näiden maiden tieliikenteessä loukkaantuneiden tilastoinnissa tai liikenneturvallisuusstrategioissa on asioita, joita Suomen vakaviin loukkaantumisiin liittyvän problematiikan ymmärtämisen kannalta on hyvä kuvata tarkemmin. Ruotsi on edelläkävijä poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistämisessä, mikä mahdollistaa tarkempien tietojen saannin loukkaantumisen vakavuudesta tieliikenneturvallisuustyöhön. Lisäksi Suomen ja Ruotsin tie- ja liikenneolosuhteet sekä ilmasto ovat hyvin samankaltaiset (Peltola & Luoma

2016, s. 1). Norjassa tapahtuu vuosittain vähän tieliikennekuolemia, joten kansallinen liikenneturvallisuustavoite perustuu kuolemien ja vakavien loukkaantumisten summaan. Näkökulma olisi sovellettavissa myös Suomeen. Isossa-Britanniassa puolestaan pyritään soveltuvien osin siirtämään päätöksentekoa paikallishallinnoille, mutta keskushallinnolla on silti tärkeä johtajan rooli liikenneturvallisuuden edistämiseksi. Alankomaissa joka neljäs matka tehdään polkupyörällä mutta Suomessa harvempi kuin joka kymmenes. Kuten naapurimaassa Ruotsissakin, myös Suomessa tavoitteena on lisätä kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuutta ja liikenneturvallisuus on yksi tavoitteeseen pääsemisen avaintekijöistä. (Liikenne ja viestintäministeriö 2011.)

### 3.3.1 Ruotsi

#### *Edelläkävijä vakavien loukkaantumisten tilastoinnissa*

Ruotsin tieliikenne on yksi Euroopan turvallisimmista. Vuonna 2014 Ruotsin tieliikenteessä kuoli 270 ja loukkaantui vakavasti 4 900 henkilöä. Kuolemien määrä kasvoi 1 % ja vakavien loukkaantumisten määrä 5 % vuosina 2010–2014. Turvallisuushaasteet ovat siirtymässä suojatuista tienkäyttäjistä suojattomiin tienkäyttäjiin kuten jalankulkijoihin, pyöräilijöihin ja moottoripyöräilijöihin. (OECD/ITF 2015, s. 435–436; ETSC 2015, s. 34.)

Ruotsissa kansallisena liikenneturvallisuustavoitteena on kuolemien puolittaminen ja vakavien loukkaantumisten vähentäminen neljänneksellä vuosien 2007 ja 2020 välillä. Tavoitteen mukaan kuolemia saisi olla enintään 220 vuonna 2020. Vuonna 2014 tieliikennekuolemat (270) ovat tasaisesti vähentyneet vuoden 2007 lähtötilanteesta vastaten asetetun tavoitteen mukaista vähennystä. (Trafikverket 2014, s. 13.) Myös vakavien loukkaantumisten vähentämisessä Ruotsi on onnistunut toimimaan tavoitteen mukaisesti vuoteen 2013 asti, jolloin vakavien loukkaantumisten määrän arvioitiin olevan 4 800. Tavoitellusta kehityssuunnasta poiketen vuonna 2014 vakavia loukkaantumisia tapahtui sata enemmän kuin vuonna 2013. Tavoitteen mukaisesti vuonna 2020 saisi olla enintään 4 000 vakavasti loukkaantunutta, kun vuoden 2007 lähtötaso on 5 400. (Trafikverket 2014, s.16.)

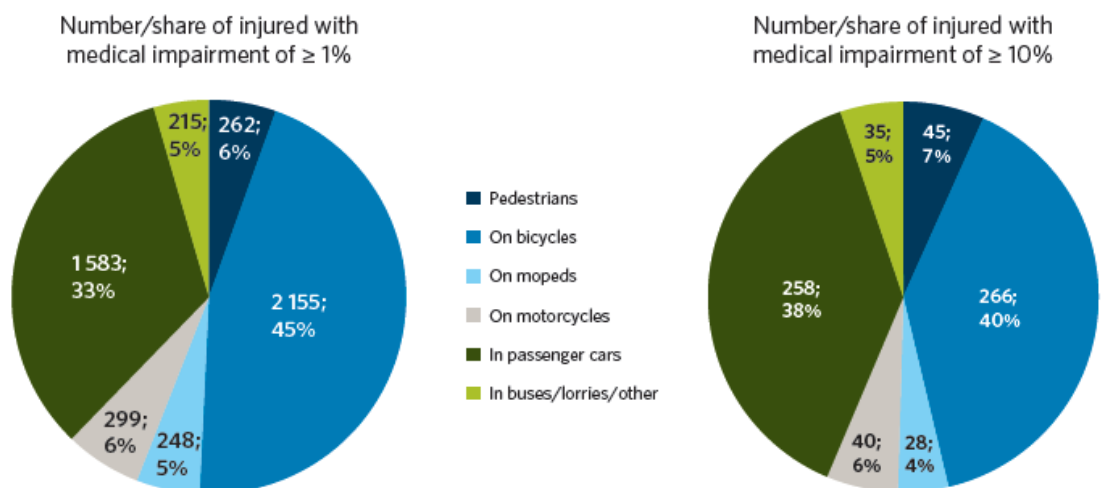
Kuten STRADA-järjestelmän kuvauksen yhteydessä todettiin, Ruotsissa on käytössä kaksi määritelmää vakavalle loukkaantumiselle. Virallinen tilasto perustuu poliisin raportoimiin tietoihin, mutta liikenneturvallisuustyössä hyödynnetään myös sairaaloiden raportoimia tietoja. (OECD/ITF 2015, s. 434.) Ruotsin vakavien loukkaantumisten määrän vähennystavoite ja tässä luvussa esitetyt määrät perustuvat sairaaloiden raportoimiin loukkaantumisiin, joihin on yhdistetty poliisin tieto onnettomuuksista. Vakavan loukkaantumisen määritelmä perustuu pysyvään terveystilan heikkenemiseen eli pysyvien vammojen arviointiin. Henkilö määritellään vakavasti loukkaantuneeksi, kun hän on saanut liikenneonnettomuuden seurauksena vähintään 1 %:a vastaavan toimintakyvyn menetyksen, josta henkilö ei palaudu ennalleen hyväksyttävässä ajassa. (OECD/ITF



2015, s. 434.) Menetelmä perustuu vammojen pitkäaikaisvaikutusten arviointiin, mistä on tarkempi kuvaus luvussa 3.2.

Ruotsissa liikenneturvallisuustyössä hyödynnetään sairaaloiden STRADA-järjestelmään raportoimia tietoja. Tilaston mukaan vakavien loukkaantumisten määrä on pienentynyt 11 % vuosien 2007 ja 2014 välillä. Määrä kuitenkin kasvoi 8 % vuonna 2013 ja 1 % vuonna 2014 verrattuna edelliseen vuoteen. Viimeaikainen kehitys johtuu pääosin polkupyöräonnettomuuksissa vakavasti loukkaantuneista, joiden määrä kasvoi 22 % vuonna 2013. Näin ollen vakavasti loukkaantuneita pyöräilijöitä oli 2 200 vuonna 2013. Tienkäyttäjryhmistä seuraavaksi eniten vakavia loukkaantumisia tapahtui henkilöautolla matkustaville (1 600 vuonna 2013), joiden määrä kuitenkin väheni 6 % vuonna 2013 vuoteen 2012 verrattuna. (Trafikverket 2014, s. 16.)

Useat sairaaloiden raportoimista vakavan loukkaantumisen määritelmän täyttäneistä loukkaantuneista eivät koe itseään vakavasti loukkaantuneeksi. Osin tästä syystä on otettu käyttöön termi *erittäin vakavasti loukkaantunut*, jolloin loukkaantuneella arvioidaan olevan vähintään 10 % tasoinen pysyvä vamma. Arvion mukaan vuonna 2013 erittäin vakavasti loukkaantuneita oli 672. Määrä kasvoi vakavien loukkaantumisten tavoin 8 % vuodesta 2012 vuoteen 2013. Erittäin vakavasti loukkaantuneiden kokonaismäärä kuitenkin väheni 21 % vuosien 2007–2013 aikana, mutta erittäin vakavasti loukkaantuneiden pyöräilijöiden määrä kasvoi 26 %. (Trafikverket 2014, s. 16–17.) Kuvassa 7 on esitetty vakavasti loukkaantuneiden ( $\geq 1\%$ ) ja erittäin vakavasti loukkaantuneiden ( $\geq 10\%$ ) määrät tienkäyttäjryhmittäin vuonna 2013.



**Kuva 7. Vakavasti loukkaantuneiden ( $\geq 1\%$ ) ja erittäin vakavasti loukkaantuneiden ( $\geq 10\%$ ) määrät tienkäyttäjryhmittäin vuonna 2013 (Trafikverket 2014, s. 17).**

Ruotsissa sairaalatietojen hyödyntäminen mahdollistaa myös jalankulkijoiden kaatumisista johtuvien vakavien loukkaantumisten tilastoinnin, vaikka jalankulkijan kaatumista ei Ruotsissakaan luokitella tieliikenneonnettomuudeksi kansainvälisen määritelmän mukaisesti. Jalankulkijoiden kaatumisista aiheutuvia vakavia loukkaantumisia tapahtuu

arviolta lähes yhtä paljon kuin sairaaloiden tilastoon sisältyviä muita tieliikenteen vakavia loukkaantumisia. Vuonna 2013 jalankulkijoiden kaatumisista aiheutuvia vakavia loukkaantumisia tapahtui arviolta 3 600. (Trafikverket 2014, s. 16.)

Erittäin vakavasti loukkaantuneilla polkupyöräilijöillä päävammat ovat yleisin vamma-tyyppi, sillä niiden osuus kaikista vammatyypeistä oli 44 %. Henkilöautolla matkustavilla niskavammoja diagnostisoidaan useammalla kuin joka toisella erittäin vakavasti loukkaantuneella. Erittäin vakavasti loukkaantuneilla erityisesti aivovammat korostuivat vakavasti loukkaantuneisiin nähden. Vuonna 2013 polkupyörällä erittäin vakavasti loukkaantuneista 27 %:lla oli aivovamma ja henkilöautolla matkustavilla vastaava luku oli 18 %. Sen sijaan vakavasti loukkaantuneilla polkupyöräilijöillä ja henkilöautolla matkustavilla aivovammojen osuus oli molemmilla vain noin 5 %. (Trafikverket 2014, s. 17.)

Ruotsin loukkaantuneiden tilastointi ja erityisesti vakavien loukkaantumisten tilastointi on edistyksellistä muihin maihin verrattuna, sillä tilasto perustuu poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistämiseen (STRADA) ja vammojen pitkäaikaisvaikutusten arviointiin. Kansallinen määritelmä ei perustu EU:n suosittelemaan MAIS  $\geq 3$  -kriteeriin, mutta vakavat loukkaantumiset voidaan muodostaa myös sillä tavoin. Vuonna 2014 MAIS  $\geq 3$  -luokituksen mukaisesti vakavasti loukkaantuneita oli 1200. Loukkaantuneista 37 % oli pyöräilijöitä ja 27 % henkilöauton kuljettajia tai matkustajia. Vakavat loukkaantumiset ovat vähentyneet 17 % vuosien 2007 ja 2014 välillä, mutta määrä vaihtelee tienkäyttäjärhmittäin. Vakavasti loukkaantuneiden pyöräilijöiden määrä oli vuonna 2014 hieman suurempi kuin vuonna 2007. (OECD/ITF 2015, s. 434.) MAIS-arvon lisäksi loukkaantumisen vakavuus on saatavilla myös ISS-arvona (Vägverket 2007, s. 16).

Useiden maiden liikenneturvallisuustyön kohdentaminen ensisijaisesti kuolemien ehkäisyyn, jotka esiintyvät melko vähäisessä pyöräilyonnettomuuksissa, sekä onnettomuustilaston huono peittävyys poliisin raportointien pyöräilyonnettomuuksien osalta voivat vaikuttaa pyöräilyn turvallisuuden yliarviointiin. Polkupyörällä erittäin vaikeasti loukkaantuneita (lähes kuolettava vamma) ja poliisin raportoimia vakavia loukkaantumisia tapahtuu Ruotsissa vähän, mutta vähemmän vakavia loukkaantumisia (MAIS  $\geq 2$ ) tapahtuu paljon. Ruotsissa vuonna 2012 pyöräilijöiden vakavia loukkaantumisia tapahtui poliisin raportointina noin 300, sairaaloiden MAIS  $\geq 3$  -asteikolla noin 300 ja sairaaloiden MAIS  $\geq 2$  -asteikolla noin 3 500. MAIS  $\geq 2$  -määritelmällä tienkäyttäjärhmittä seuraavaksi eniten loukkaantumisia tapahtui henkilöautolla matkustaville (noin 1 400), joten pyöräilijöiden loukkaantumisia tapahtui tällä määritelmällä selvästi eniten. (Tingvall et al. 2013.)

Vuonna 2011 Ruotsissa onnettomuuskustannusten on arvioitu olevan 5,2 miljardia euroa. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kustannukset olivat 900 miljoonaa euroa, sairaalahoitoa saaneiden kustannukset 2,7 miljardia euroa sekä lievät loukkaantumiset ja omaisuusvahingot 800 miljoonaa euroa kummatkin. (OECD/ITF 2015, s. 440.)

Liikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden vähentämistavoitteiden lisäksi Ruotsissa seurataan liikenneturvallisuuteen liittyvien indikaattoreiden kehittymistä. Indikaattoreille on asetettu aloitusvuotta vastaava lähtötaso ja määritetty haluttu tavoitetaso. Indikaattorit on asetettu pääsääntöisesti vuosien 2007 ja 2020 väliseksi ajaksi muiden liikenneturvallisuustavoitteiden mukaisesti ja niiden vuotuinen kehitys kuvastaa osaltaan liikenneturvallisuustyön onnistumista tai epäonnistumista. Indikaattorit kuvaavat nopeusrajoitusten noudattamista, keskinopeutta, kuljettajien raittiutta, turvalaitteiden käyttöastetta, turvallisten ajoneuvojen ja moottoripyörien osuutta sekä keskikaiteellisten teiden osuutta. Esimerkiksi nopeusrajoitusten noudattamisessa tieverkolla lähtötasona on vuoden 2004 tilanne, jolloin 43 % liikennemäärästä noudatti nopeusrajoitusta. Vuoden 2020 tavoitetasoksi on sovittu, että 80 % liikennemäärästä noudattaisi nopeusrajoitusta. (Trafikverket 2014.)

Vakavia loukkaantumisia tapahtuu tienkäyttäjryhmistä eniten pyöräilijöille, jotka kuuluvat suojattomiin tienkäyttäjiin. Pyöräilyn edistäminen kasvattaa loukkaantuneiden määrää entisestään, joten pyöräilyn turvallisuus vaatii erityistä huomiota. Pyöräilyyn liittyen on vuonna 2013 otettu käyttöön uusia turvallisuusindikaattoreita aiemman pyöräilykypärän käytön seurantaan liittyvän indikaattorin lisäksi.

Uudet indikaattorit liittyvät liikkumisympäristön turvallisuuteen ja kunnossapitoon. Turvallisiin taajamaliittymiin jalankulkijoille, pyöräilijöille ja mopoilijoille liittyvä indikaattori (safe PCM crossings) kuvaa turvallisten liittymien osuutta. Liittymä määritellään turvalliseksi, mikäli 85 % moottoriajoneuvoista ajaa liittymän läpi korkeintaan nopeudella 30 km/h tai liittymä on erikseen arvioitu turvalliseksi. *Turvallinen*-luokituksen lisäksi käytössä on myös huonompaa turvallisuutta osoittavia luokituksia. Hidasteiden arvioidaan olevan paras toimenpide vähentää moottoriajoneuvojen nopeutta. Vuonna 2013 indikaattorin mukaisten turvallisten liittymien osuus kaikista liittymistä oli 19 %. (Trafikverket 2014, s. 52.)

Pyöräilyn turvallisuuteen liittyvä toinen uusi indikaattori muodostuu sellaisten kuntien osuudesta, joiden pyörätiet pidetään laadukkaassa kunnossa ympäri vuoden. Vuonna 2013 kuntia, joissa pyörätiet ovat laadukkaassa kunnossa ja kunnossapito hyvällä tasolla, oli 15 %. Indikaattori käsittää kunnat, joiden väkiluku on vähintään 40 000. Pyöräteiden käytettävyyden ja kunnossapidon arviointi perustuu viranomaisen (the Swedish Transport Administration) tekemään kyselyyn kunnille. Toistaiseksi pyöräteiden kunnan yhteydestä vakavasti loukkaantuneiden määrään on vähän tietoa, mutta on syytä olettaa, että laadukkaat ja hyvin kunnossapidetyt pyörätiet vähentävät vakavasti loukkaantuneiden määrää. (Trafikverket 2014, s. 54.) Molempien uusien indikaattoreiden arvojen on parannuttava, jotta vuodelle 2020 asetettu tavoite vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi saavutettaisiin (Trafikverket 2014, s. 58).

**Yhteenvetona** Ruotsi on edelläkävijä loukkaantumisten tilastoinnissa, sillä tilastointi on jo vuosia perustunut poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistämiseen. Loukkaantumisten

vakavuus voidaan muodostaa AIS-arvoon, ISS-arvoon tai pitkäaikaisiin vammoihin perustuen. Vakavasti loukkaantuneita on tienkäyttäjryhmistä eniten polkupyöräilijöissä, joten pyöräilyn turvallisuuteen liittyen on otettu käyttöön uusia turvallisuusindikaattoreita. Ruotsissa tavoitteena on puolittaa kuolemien määrä ja vähentää vakavia loukkaantumisia neljänneksellä vuoden 2007 tasosta alkaen vuoteen 2020 mennessä. Noin puolivälissä vuonna 2014 näyttäisi siltä, että molemmat tavoitteet vaikuttavat mahdollisilta saavuttaa. Vakavien loukkaantumisten osalta tavoitteesta ollaan hieman jäljessä.

### 3.3.2 Norja

*Norjan liikenneturvallisuusstrategian tavoitteena on kuolemien ja vakavien loukkaantumisten summan pienentäminen.*

Vuonna 2014 Norjan tieliikenteessä kuoli 147 ja loukkaantui vakavasti 666 henkilöä (yhteensä 813). Kuolemien määrä vähentyi yhteensä 30 % ja vakavien loukkaantumisten määrä 7 % vuosina 2010–2014. Tieliikenteessä kuoli 29 henkilöä miljoonaa asukasta kohden vuonna 2014, joten kuolemien määrällä mitattuna Norjan tieliikenne on yksi Euroopan turvallisimmista. (ETSC 2015, s. 30–34.)

Norjan tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneeksi luokitellaan henkilö, joka on liikenneonnettomuuden seurauksena saanut henkeä uhkaavan vamman, pysyvän vamman tai muun vakavan vamman. Lievemmat loukkaantumiset ovat aliraportoituja erityisesti polkupyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksien osalta, koska oletettavasti niistä ei raportoida poliisille yhtä usein kuin muista onnettomuuksista. Loukkaantumisen vakavuuden arviointi perustuu poliisin raportointiin tietoihin. Tulevaisuudessa sairaalatietojen oletetaan olevan hyödynnettävissä loukkaantumisen vakavuuden määrittämiseen, jolloin  $MAIS \geq 3$  -määritelmää on mahdollista hyödyntää. Norjan Tilastokeskus ja tieviranomaisen yhdistävät poliisin raportoimat onnettomuustiedot kansallisella tasolla. (OECD/ITF 2015, s. 366.)

Norjan liikenneturvallisuustyötä ohjaa nollavisio, jonka mukaan kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Tähän visioon pohjautuen Norjan tieliikenneturvallisuustavoitteena on vähentää kuolemien ja vakavasti loukkaantuneiden määrää (KV-summa) siten, että vuonna 2024 niitä olisi yhteensä enintään 500 ja vuoden 2014 lähtötaso olisi 840. Puolivälin seurantapisteessä (vuosi 2018) kuolemia ja vakavia loukkaantumisia saisi olla enintään 680. (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 6.)

Norjan vuonna 2013 laadittu tieliikenneturvallisuussuunnitelma 2014–2017 pitää sisällään odotetun 1,4 % vuotuisen kasvun liikennemäärissä, mikä asettaa lisähaasteen tavoitteen toteutumiseksi. Siten KV-summa olisikin arviolta 875 eikä asetettua vuoden 2018 seurantapisteeseen mukaista tavoitetta (680) saavutettaisi ilman lisättyjä ennaltaehkäiseviä liikenneturvallisuustoimenpiteitä sekä ajoneuvojen turvallisuuden ja loukkaan-

tuneiden hoidon kehittymistä. (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 6.) Tämä vuoteen 2018 mennessä parantunut turvallisuustilanne toimenpitein (875 -> 680) on kansallisessa liikenneturvallisuussuunnitelmassa jaettu seuraavasti (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 6 & 8.):

- Tieympäristön turvallisuuden parantuminen (KV-summan vähenemä 54)
- Tienkäyttäjien käytöksen muuttuminen (KV-summan vähenemä 73)
- Turvallisemmat ajoneuvot ja parantunut ensihoito (KV-summan vähenemä 68)

Tieympäristön turvallisuuden parantamiseen liittyviä tarkempia osa-alueita ovat esimerkiksi työkalun kehittäminen parannustoimenpiteiden suunnitteluun ja priorisointiin sekä tieverkon kehittäminen ja kunnossapito. Tienkäyttäjien käytöksen muuttamisessa teemoja ovat esimerkiksi kampanjat ja tiedotus, tienkäyttäjien koulutus sekä nuoret ja iäkkäät ihmiset liikenteessä. Lisäksi kehitetään esimerkiksi ensihoitoa, onnettomuustietoja sekä tieliikenteen turvallisuuden hallintajärjestelmää. (Norwegian Public Roads Administration 2014.)

Noin 85 % kuolemista ja 75 % vakavista loukkaantumisista tapahtui kohtaamisonnettomuuksissa, tieltä suistumisissa ja jalankulkijaonnettomuuksissa, joten näiden onnettomuuksien vähentäminen on turvallisuusvision toteutumisen kannalta ensiarvoista. Edellä mainittujen onnettomuustyyppien osuus lievistä loukkaantumisista oli vain 52 %. Kuolemista ja vakavista loukkaantumisista 82 % tapahtui tieverkolla ja 14 % kaduilla. (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 9 & 11.)

Tieltä suistuminen on nuorten kuljettajien yleisin onnettomuustyyppi, sillä 18–21-vuotiailla noin 50 % onnettomuuksista oli tieltä suistumisia. Sen sijaan 30–69-vuotiailla tieltä suistumisten osuus oli alle 30 %. Kuolemat ja vakavat loukkaantumiset olivat nuorilla muita ikäluokkia yleisempiä. Yli 75-vuotiailla jalankulkijaonnettomuudet olivat yleisin onnettomuustyyppi, mutta iäkkäillä kuolemia ja vakavia loukkaantumisia tapahtui yhteensä vähemmän kuin muilla aikuisilla. (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 10–11.)

Tiehallinto (the Norwegian Public Roads Administration) johtaa Norjan liikenneturvallisuuspolitiikkaa. Terveys- ja koulutusviranomaiset sekä muut ei-hallinnolliset organisaatiot kuuluvat tärkeimpiin sidosryhmiin. Maakuntien ja kuntien rooli alueellisen ja paikallisen tason työssä on kaikkein tärkein. (OECD/ITF 2015, s. 371.) Kansallinen liikenneturvallisuustavoite, enintään 500 kuolemaa ja vakavaa loukkaantumista vuonna 2024, on jaettu alueittain siten, että jokaisen maakunnan on vähennettävä kuolemien ja vakavien loukkaantumisten määrää suhteellisesti saman verran. Turvallisuuden ongelmakohtat ovat maakunnittain erilaisia, joten toimenpiteetkin eroavat maakunnittain. Maakunnat ja useimmat kunnat laativat alueilleen liikenneturvallisuussuunnitelman, jossa tunnistetaan ongelmakohtia ja esitetään parannustoimenpiteitä. (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 26.)

Norjassa on asetettu liikenneturvallisuusindikaattoreita, joiden kehitys kuvastaa epäsuorasti liikenneturvallisuuden kehitystä. Liikenneturvallisuussuunnitelmassa indikaattoreille on määritetty lähtötaso vuodelle 2013 ja haluttu tavoite vuodelle 2018. Indikaattorit liittyvät tienkäyttäjien käyttäytymiseen, ajoneuvojen turvallisuuteen ja tieverkon ominaisuuksiin. Esimerkiksi turvavyönkäyttöaste henkilöautoliikenteessä taajaman ulkopuolella oli 95,6 % vuonna 2013 ja vuoden 2018 tavoitteeksi on asetettu 98 %. (Norwegian Public Roads Administration 2014, s. 6.)

Norjan onnettomuuskustannusten on vuonna 2012 arvioitu olleen noin 1,9 miljardia euroa. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kustannukset olivat noin 630 miljoonaa euroa ja sairaalahoitoa vaatineiden onnettomuuksien kustannukset noin 790 miljoonaa euroa. Lievään loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien kustannukset olivat noin 510 miljoonaa euroa. (OECD/ITF 2015, s. 369.)

**Yhteenvetona** Norjan tieliikenteen turvallisuustavoitteena on vähentää kuolemia ja vakavia loukkaantumisia siten, että niitä olisi yhteensä enintään 500 vuonna 2024. Kuolemia tapahtuu vuosittain vähän suhteellisesti (alle 200), joten kuolemien ja vakavien loukkaantumisten summa kuvastaa paremmin muutosta verrattuna vain kuolleiden määrän tarkasteluun. Liikenneturvallisuustavoitteen toteutumisessa jokaisella maakunnalla on suhteellisesti yhtä suuri vastuu. Loukkaantumisen vakavuuden arviointi perustuu poliisin tietoihin, mutta jatkossa sairaalatiedot ovat käytettävissä. Tieympäristön turvallisuuden parantaminen ja tienkäyttäjien käytökseen vaikuttaminen ovat keskeisimmät liikenneturvallisuustyön osa-alueet. Tavoitteen toteutuminen vaatii kuitenkin myös ajoneuvojen turvallisuuden ja loukkaantuneiden hoidon parantumista.

### 3.3.3 Iso-Britannia

*Kansallisten numerollisten tavoitteiden sijaan tieliikenneturvallisuusstrategia korostaa kansalaisten ja paikallisten viranomaisten yhteistyötä liikenneturvallisuuden parantamiseksi.*

Vuonna 2014 Ison-Britannian (Isolla-Britannialla tarkoitetaan Ison-Britannian ja Pohjois-Irlannin yhdistynyttä kuningaskuntaa) tieliikenteessä kuoli 1 807 ja loukaantui vakavasti 23 330 henkilöä. Kuolemien määrä vähentyi yhteensä 5 % ja vakavien loukkaantumisten määrä 1 % vuosina 2010–2014. Tieliikennekuolemien määrällä mitattuna Iso-Britannia kuuluu Euroopan turvallisimpien maiden joukkoon, sillä miljoonaa asukasta kohden kuolemia tapahtui 28 vuonna 2014. (ETSC 2015, s. 30–34.)

Iso-Britannia ei ole asettanut erityisiä numerollisia tavoitteita tieliikenneturvallisuudelle, sillä paikallisen tason toimintaa rajoittavien kansallisten numerollisten tavoitteiden ei uskota edistävän liikenneturvallisuutta. Isossa-Britanniassa sekä keskus- että paikallis-hallinnon odotetaan kuitenkin jatkuvasti edistävän liikenneturvallisuutta esittämällä parannustoimenpiteitä. (Department for Transport 2011, s. 8.) Numerollisten tavoittei-

den sijaan käytössä on kuusi tieliikennekuolemiin liittyvää indikaattoria, joilla osoitetaan liikenneturvallisuusstrategian edistymistä. Indikaattorit mittaavat tienkäyttäjryhmittäin tieliikennekuolemien määrää liikennesuoritteisiin suhteutettuna ja erikseen vielä nuorten kuljettajien osallisuutta kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. (Department for Transport 2011, s. 72.)

Viralliset tieliikenneonnettomuustiedot ilmoitetaan raportointijärjestelmässä (STATS19), joka sisältää poliisin raportoimat onnettomuustiedot. Tietoja täydennetään kuolemansyyn tutkijan ja sairaaloiden tiedoilla. Poliisi raportoi kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet, mutta loukkaantuneiden osalta raportointi on puutteellista. Tielikenteessä loukkaantuu vuosittain arviolta 700 000 ihmistä, kun poliisin tilaston mukaan loukkaantuneita oli 190 000 vuonna 2014. (OECD/ITF 2015, s. 456; Department for Transport 2015, s. 20.)

Tilastossa henkilö luokitellaan vakavasti loukkaantuneeksi, mikäli hän on saanut sairaalahoitoa tai hänellä on todettu vakavia vammoja kuten vakavia murtumia tai sisäisiä vammoja. Henkilö luokitellaan lievästi loukkaantuneeksi, mikäli hän on saanut vammoja, joita ei luokitella vakaviksi kuten esimerkiksi revähdykset. Loukkaantuneen luokittelu lievästi tai vakavasti loukkaantuneeksi perustuu poliisin raportoimiin tietoihin. Luokitusta ei yleensä tehdä lääketieteellisten tutkimusten pohjalta. Tutkimustiedot voivat olla käytettävissä, mikäli loukkaantunut henkilö on saanut sairaalahoitoa. (Department for Transport 2015, s. 392.)

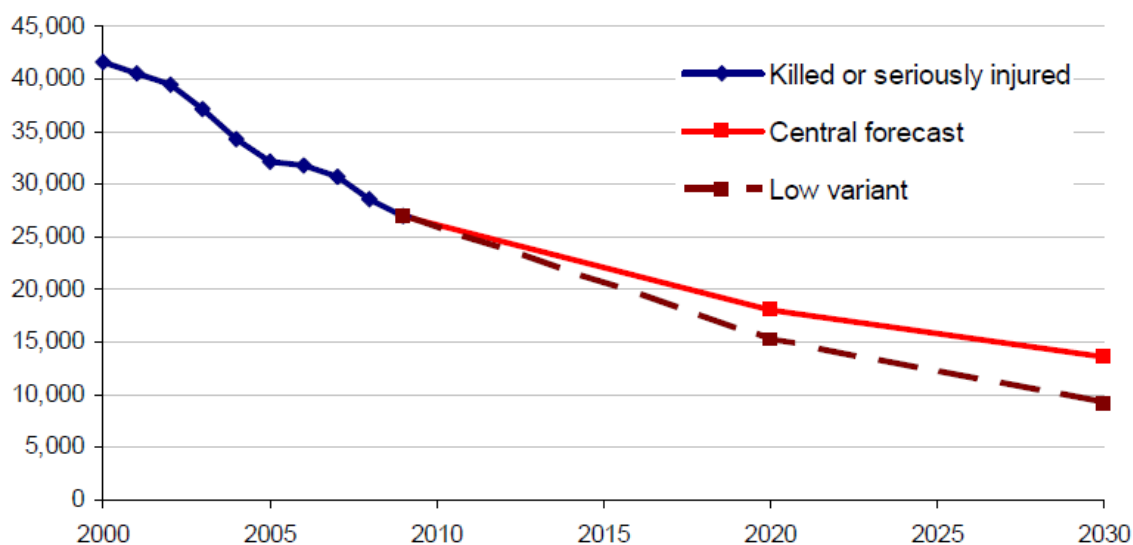
Tienkäyttäjryhmistä vakavasti loukkaantuu useimmiten henkilöautolla matkustava, sillä vuonna 2014 heille tapahtui 35 % (8 000 henkilöä) kaikista vakavista loukkaantumisista. Moottoripyöräilijöitä ja jalankulkijoita kaikista vakavista loukkaantumisista oli yli 20 % kumpiakkin. Polkupyöräilijöiden osuus oli 15 %. (Department for Transport 2015, s. 23–26.)

Loukkaantumisen vakavuuden määrittäminen perustuu pääosin poliisin tietoihin, mutta tulevaisuudessa Isossa-Britanniassa loukkaantumisen vakavuus määritettäneen MAIS-luokitukseen, jossa hyödynnetään sairaaloiden tietoja. Lainsäädännöllisistä syistä sairaalatietoja ei ole voitu aiemmin hyödyntää loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä. EU:n suosittelman menetelmän tavoin lievästi loukkaantuneeksi luokiteltaisiin MAIS-arvot 1–2 ja vakavasti loukkaantuneeksi MAIS-arvot 3–5 ( $\text{MAIS} \geq 3$ ). (OECD/ITF 2015, s. 457.)

Ison-Britannian tieliikenneturvallisuusstrategian keskeisenä tekijänä on kansalaisten ja paikallisten julkisia palveluja tuottavien tahojen vastuun ottaminen liikenneturvallisuuden edistämisessä. Teollisuuden ja julkisen sektorin pitää edelleen jatkaa turvallisten ajoneuvojen ja tienympäristöjen kehitystä, mutta tienkäyttäjän vastuuta omasta ja muiden turvallisuudesta myös korostetaan. (Department for Transport 2011, s. 29.)

Jotta Iso-Britannia jatkaisi tieliikenneturvallisuuudessa parhaiden maiden joukossa, kansalaisten ja paikallisten toimijoiden yhteistyö on välttämätöntä. Asukkaiden toivotaan esimerkiksi ilmiantavan vaarallisesti ajavia kuljettajia. Lisäksi kehitteillä on liikenneturvallisuuustyökalu, jonka avulla voidaan vertailla eri alueilla tehtyjen toimenpiteiden vaikuttavuutta. Samalla kansalaiset voisivat helposti osoittaa päättäjille oman alueensa parantamistoimenpiteitä vaativia osa-alueita. (Department for Transport 2011, s. 29–30.)

Vaikka numerollisia liikenneturvallisuuustavoitteita ei ole Isossa-Britanniassa asetettu, ennusteita kuolleiden ja loukkaantuneiden määristä on tehty. Arviot perustuvat aiempiin kuolleisuus- ja loukkaantumisasteisiin, nykyisten toimenpiteiden vaikutusten arviointiin ja arvioituun liikennemäärän kasvuun. Varsinkin paikallisella tasolla, jossa kuolleiden määrä on pieni ja herkkä vaihtelulle, kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden yhteismäärän (KV-summa) tarkastelu tuottaa parempaa tietoa kuin ainoastaan kuolleiden määrän tarkastelu. (Department for Transport 2011, s. 64 & 72.) Kuvassa 8 on esitetty kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden summan (KV-summa) ennuste Isossa-Britanniassa vuoteen 2030 saakka.



**Kuva 8. Ennuste tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrästä (KV-summa) Isossa-Britanniassa vuoteen 2030 saakka (Department for Transport 2011, s. 66).**

Kuvan 8 ennustusta varten kuolemien ja vakavasti loukkaantuneiden määrät on ennustettu erikseen, jonka jälkeen ne on yhdistetty. Keskiennuste on muodostettu aiempia trendejä ekstrapoloimalla ja soveltamalla liikennemääräennustetta. Alempi ennuste huomioi paikallisen tason liikenneturvallisuuustyön paremman onnistumisen kuin keskiennuste. (Department for Transport 2011, s. 65–66.)

Mikäli kaikki paikalliset alueet pystyisivät aiempaa tehokkaammin vähentämään kuolleiden ja loukkaantuneiden määrää, KV-summa voisi keskiennusteen 55 % vähentymi-



sen sijaan vähentyä jopa 70 % vuoteen 2030 mennessä. Kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä vuosien 2005–2009 keskiarvona oli 30 000, joten alemman ennusteen mukaan määrä olisi 9 200 (-70 %) vuonna 2030. Lukema ei ole varsinainen tavoite, mutta se on mahdollista saavuttaa tehokkaan työn tuloksena. (Department for Transport 2011, s. 67–68.)

Tärkeimmät tieliikenneturvallisuustyön painopistealueet, joilla ennuste vuodelle 2030 on mahdollista saavuttaa:

- Edesauttaa tienkäyttäjää tekemään oikea päätös liikenteessä
- Parempi koulutusjärjestelmä lapsille, opiskelijoille sekä kokemattomille kuljettajille
- Sakkojen sijasta tukikoulutusjärjestelmä virheitä ja matalan tason rikkomuksia tekeville, kun sen arvioidaan olevan tehokasta
- Kovempi rangaistus kuljettajille, jotka tahallaan ajavat vaarallisesti
- Laajentaa tämä näkökulma kaikkiin tahallisiin rikkomuksiin, myös muihin kuin ylinopeuteen
- Hyötykustannus-analyysin kehittäminen
- Paikallisen päätöksenteon edistäminen ja kehittäminen paikalliset asukkaat huomioiden
- Parempien työkalujen kehittäminen liikenneturvallisuustyöhön

Useista liikenneturvallisuuteen liittyvistä asioista päätetään edelleen kansallisesti, mutta painopistettä pyritään soveltuvin osin siirtämään paikalliselle tasolle. (Department for Transport 2011, s. 6–8.)

Vuonna 2013 Isossa-Britanniassa onnettomuuskustannusten arvioitiin olevan noin 18,5 miljardia euroa vuoden 2016 tasossa. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kustannukset olivat noin 3,9 miljardia euroa sekä vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien ja omaisuusvahinko-onnettomuuksien kustannukset olivat noin 5,5 miljardia euroa kummatkin. Lievien loukkaantumisten kustannukset olivat noin 3,5 miljardia euroa. (OECD/ITF 2015, s. 461.)

**Yhteenvetona** Iso-Britannia ei ole asettanut numerollisia liikenneturvallisuustavoitteita, sillä niiden ei uskota edistävän paikallisen tason liikenneturvallisuustyön tehokkuutta. Päämääränä on edistää paikallistason toimintaa liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Vaikka numerollisia tavoitteita ei ole asetettu, ennusteen mukaan KV-summa voi pienentyä 70 % vuoteen 2030 mennessä. Paikallisella tasolla tehtävän ennaltaehkäisevän liikenneturvallisuustyön onnistuminen on ennusteen toteutumisen edellytys. Nykyisin vakavat loukkaantumiset perustuvat poliisiin tietoihin, mutta jatkossa on tarkoitus hyödyntää MAIS-luokitusta loukkaantumisen vakavuuden määrittämisessä.

### 3.3.4 Alankomaat

*Useampi kuin joka toinen tieliikenteen vakava loukkaantuminen tapahtuu polkupyörällä liikkuvalla.*

Vuonna 2014 Alankomaiden tieliikenteessä kuoli 570 ja loukkaantui vakavasti 20 700 henkilöä (ETSC 2015, s. 30; SWOV 2015, s. 1). Vuonna 2014 tieliikennekuolemia tapahtui miljoonaa asukasta kohden 34 ja kuolemien määrä väheni yhteensä 11 % vuosina 2010–2014. Sen sijaan vakavien loukkaantumisten määrä on kasvanut vuodesta 2007 alkaen. Vuosina 2010–2014 vakavat loukkaantumiset lisääntyivät 8 %. Liikenneturvallisuuspolitiikka painottuu hitaammin liikkuviin tienkäyttäjiin, sillä vakavia loukkaantumisia tapahtuu enemmän pyörällä kuin moottoriajoneuvoilla liikkuvilla. (OECD/ITF 2015, s. 328–331; ETSC 2015, s. 28 & 34.) Tieliikenneturvallisuuustavoitteena on vähentää kuolemien ja loukkaantumisten määrää siten, että vuonna 2020 on enintään 500 kuolemaa ja 10 600 vakavaa loukkaantumista. (Ministry of Infrastructure and the Environment 2012). Mikäli kehitys jatkuu samanlaisena kuin viime vuosina, kuolemien vähentämistavoite on mahdollista saavuttaa. Sen sijaan vakavien loukkaantumisten vähentämistavoite on vaikeampi saavuttaa ilman lisätoimenpiteitä. (OECD/ITF 2015, s. 337.)

Vakavien loukkaantumisten määrä muodostetaan poliisin ja sairaaloiden tietoja yhdistämällä. Loukkaantumisen vakavuutta kuvaava MAIS-arvo muodostetaan sairaaloiden raportoimista ICD-koodeista. Alankomaissa käytetty määritelmä eroaa kuitenkin EU:n suosituksesta ( $\text{MAIS} \geq 3$ ), sillä Alankomaissa vakavasti loukkaantuneeksi määritellään  $\text{MAIS} \geq 2$  -kriteerin saaneet henkilöt. Vakavat loukkaantumiset perustuvat sairaalatie-toihin, joten muissa terveydenhuollon yksiköissä hoidetut vakavat loukkaantumiset eivät päädy tilastoon. Muut loukkaantumiset ja MAIS-arvon 1 saaneet luokitellaan lievästi loukkaantuneiksi. (OECD/ITF 2015, s. 328.)

Vakavien loukkaantumisten määrä voidaan muodostaa myös EU:n suosittelemalla tavalla ( $\text{MAIS} \geq 3$ ), jolloin vakavasti loukkaantuneita vuonna 2013 olisi 6 500. Määrä on noin kolmasosa  $\text{MAIS} \geq 2$  -kriteerin mukaan muodostetusta määrästä. (OECD/ITF 2015, s. 331.) Vakavasti loukkaantuneiden jakauma MAIS-arvoittain on pysynyt samanlaisena useita vuosia. Noin 70 % vakavasti loukkaantuneista saa MAIS-arvon 2, noin 20 % MAIS-arvon 3 ja noin 10 % MAIS-arvon 4 tai enemmän. (SWOV 2015, s. 5–6.)

Poliisin raportoimat tiedot vakavasti loukkaantuneiden henkilöiden veren alkoholipitoisuudesta (BAC) eivät ole luotettavia. Sairaalatietoihin perustuen on kuitenkin selvitetty, että eräällä alueella vakavasti loukkaantuneista kuljettajista veren alkoholipitoisuus ylitti sallitun rajan (0,5 g/l eli 0,5 ‰) 28 %:lla tapauksista. Lisäksi sairaalatietojen mukaan 10 % vakavasti loukkaantuneista käytti kiellettyjä huumeita. Vertailu kuolleiden henkilöiden arvoihin ei ole mahdollista, sillä kuolleiden henkilöiden veren alkoholipitoisuuden ja huumeiden käytön testaaminen on kielletty. (OECD/ITF 2015, s. 334–335.)

Alankomaissa joka neljäs matka tehdään pyörällä ja lisäksi 2000-luvulla pyöräiltyjen matkojen pituudet ovat kasvaneet 14 %. Matkojen pituudet ovat kasvaneet kaupunkialueiden laajentumisen, parempien olosuhteiden sekä sähköpyörien lisääntymisen myötä. Arviolta joka kymmenes asukas omistaa sähköpyörän ja yli 65-vuotiaista joka neljäs. Sähköpyörällä tehdään keskimäärin kaksi kertaa pidempiä matkoja kuin tavallisella pyörällä. (OECD/ITF 2015, s. 329.) Iäkkäiden sähköpyörällä pyöräilyä käsittelevä tutkimus on osoittanut, että yli 65-vuotiaiden sähköpyörällä pyöräilevien suhteellisesti hieman suurempi nopeus ja henkinen kuormitus monimutkaisissa liikennetilanteissa verrattuna tavallisella pyörällä pyöräilyyn saattaa kasvattaa onnettomuusriskiä (Vlakoveld et al. 2014).

Tienkäyttäjryhmistä pyöräilijöille tapahtuu selvästi eniten vakavia loukkaantumisia, sillä noin 60 % kaikista vakavista loukkaantumisista tapahtuu pyöräilijöille (SWOV 2015, s. 2–3). Huomioitavaa on, että Alankomaissa käytössä oleva vakavan loukkaantumisen määritelmä (MAIS  $\geq$  2) korostanee pyöräilijöiden vakavia loukkaantumisia yleisimmin käytössä olevaan MAIS  $\geq$  3 -määritelmään verrattuna (Tingvall et al. 2013). Pyöräilijöiden vakavista loukkaantumisista viisi kuudesta tapahtuu sellaisissa onnettomuuksissa, joissa ei ole mukana moottoriajoneuvoa, joten pyöräilijän ja autoilijan väliset onnettomuudet eivät ole suurin ongelmakohta. Mopoilijoille ja moottoripyöräilijöille tapahtuu yhteensä noin 20 %, henkilöautolla matkustaville noin 10 % ja jalankulkijoille noin 5 % vakavista loukkaantumisista. Ainoa tienkäyttäjryhmä, jonka vakavat loukkaantumiset ovat viime vuosina vähentyneet, ovat henkilöautolla ja pakettiautolla matkustavat. Tienkäyttäjryhmistä tieliikenteessä kuolee eniten henkilöautolla matkustavia (noin kolmasosa kuolleista) ja pyöräilijöitä (noin kolmasosa kuolleista). (SWOV 2015, s. 2–3.)

Ikäryhmistä 15–19-vuotiaat ja yli 45-vuotiaat ovat yliedustettuina vakavissa loukkaantumisissa ikäryhmänsä kokoon nähden. 16–17-vuotiailla vakavia loukkaantumisia tapahtuu erityisesti mopoilijoille ja 18–19-vuotiailla henkilöauton kuljettajille. Yli 45-vuotiailla vakavia loukkaantumisia tapahtuu erityisesti onnettomuuksissa, joissa ei ole osallisena moottoriajoneuvoa. Vakavista loukkaantumisista noin 60 % tapahtuu taajamissa. Vakavien loukkaantumisten onnettomuuspaikasta ja onnettomuustyyppistä ei ole saatavilla tietoa sellaisten onnettomuuksien osalta, joissa ei ole osallisena moottoriajoneuvoa. Tällaiset vakavat loukkaantumiset perustuvat sairaaloiden rekisteriin, jossa ei ole eriteltyä tietoa onnettomuudesta. (SWOV 2015, s. 3–5.)

Kansallisen liikenneturvallisuusstrategian kolme keskeisintä osaa ovat

- Hyvien yleisten toimenpiteiden toteuttaminen kuten kestävä ja turvallinen tie-suunnittelu
- Tiukempi kohtelu vakavia liikennesrikkomuksia tekeville kuten ylinopeutta ajaville

- Onnettomuuksille alttiiden tienkäyttäjien, kuten lapsien, iäkkäiden ja uusien kuljettajien, turvallisuuden parantaminen

Näiden lisäksi Alankomaissa on päätetty kiinnittää erityistä huomiota pyöräilijöiden, iäkkäiden ihmisten ja kokemattomien kuljettajien turvallisuuteen, sillä näiden ryhmien kuolemat ja vakavat loukkaantumiset ovat viime vuosina lisääntyneet. (Ministry of Infrastructure and the Environment 2012, s. 1–2.)

Pyöräilyn turvallisuuden parantamisessa kunnilla on keskeinen rooli, sillä kuntien tulisi tunnistaa ongelmakohdat kuten vaaralliset liittymät sekä laatia turvallisuuden toimenpidesuunnitelma. Pyöräilyn turvallisuuden edistämiseksi ministeriön (Ministry of Infrastructure and the Environment), kuntaliiton ja asiantuntijoiden tehtävänä on tunnistaa kuntia, jotka ovat onnistuneesti edistäneet pyöräilyn turvallisuutta parhaimpien käytöntejen saamiseksi myös muiden kuntien käyttöön. Lisäksi käynnissä on pyöräilyn turvallisuuden kehitysohjelma, jonka kohdealueina ovat iäkkäät pyöräilijät, sähköpyörät ja turvallisen pyöräilyliikenteen suunnittelu. Iäkkäiden tienkäyttäjien turvallisuuden parantamiseksi on esimerkiksi käynnissä kampanja (Remain Safely Mobile), jossa on kehitetty turvallisuutta edistäviä toimintoja iäkkäille kuten liikkumispäiviä ja tarkastuslista suojausten ylitykseen. (Ministry of Infrastructure and the Environment 2012, s. 2–3.)

Kokemattomien kuljettajien turvallisuutta on parannettu esimerkiksi ottamalla käyttöön rangaistusjärjestelmä, joka kytkeytyy uuden kuljettajan erilliseen ajo-oikeuteen ennen varsinaista ajo-oikeutta. Nuori kuljettaja voi aloittaa ajotunnit 16,5-vuotiaana ja suorittaa ajokokeen 17 vuotta täytettyään. Ajokokeen suoritettuaan nuori kuljettaja saa ajaa ainoastaan kokeneen kuljettajan kanssa. 18-vuotiaana nuori saa ajaa lopulta itsenäisesti. Rangaistusjärjestelmässä kokematon kuljettaja saa liikenne rikkomuksesta rangaistus pisteitä normaalin rangaistuksen lisäksi. Mikäli asetettu pisteraja ylittyy rikkomusten seurauksena, uuden kuljettajan ajo-oikeus perutaan määräajaksi. Joissain tapauksissa ajokoe pitää suorittaa vielä uudestaan. Lisäksi turvallisuuden edistämiseksi on kehitetty kuljettajakoulutusta ja pidetty turvallisuuskampanjoita. (Ministry of Infrastructure and the Environment 2012, s. 4; SWOV 2012, s. 1.)

Alankomaiden onnettomuuskustannusten on arvioitu olevan noin 13,1 miljardia euroa vuodessa (vuonna 2009). Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kustannukset olivat noin 1,9 miljardia euroa ja vakavaan loukkaantumiseen (MAIS  $\geq$  2) johtaneiden onnettomuuksien kustannukset noin 5,2 miljardia euroa. Lievään loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien kustannukset olivat noin 2,1 miljardia euroa ja omaisuusvahinko-onnettomuuksien kustannukset 3,9 miljardia euroa. (OECD/ITF 2015, s. 334.)

**Yhteenvetona** tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneista yli puolet tapahtuu polkupyöräilijöille. Suurin osa pyöräilijöiden vakavista loukkaantumisista tapahtuu onnettomuuksissa, joissa ei ole osallisena moottoriajoneuvoa. Vakavan loukkaantumisen määritelmänä on MAIS  $\geq$  2 -kriteeri, joten sairaalatietoja hyödynnetään tilastoinnissa. Useista

pyöräilijöiden vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista on saatavilla vain vähän eriteltyä tietoa, joten oletettavasti poliisilla on harvoin tietoa onnettomuuksista, joissa ei ole osallisena moottoriajoneuvoa. Useat liikenneturvallisuustoimenpiteet, kuten pyöräilyn turvallisuuden kehitysohjelma, kohdistuvat pyöräilijöiden turvallisuuden parantamiseen, mutta myös iäkkäät tienkäyttäjät ja kokemattomat kuljettajat on erityisesti huomioitu toimenpiteissä.

## 4. VAKAVIEN LOUKKAANTUMISTEN OMINAISUUDET

### 4.1 Aineiston ja analyysimenetelmien kuvaus

Tutkimuksessa analysoitiin Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusaineistoa ja onnettomuusselostuksia erityisesti vakavien loukkaantumisten ominaisuuksien ja taustatekijöiden tunnistamiseksi, sillä vakavista loukkaantumisista oli aiemmin vain vähän tietoa saatavilla. Aineistot kattavat vain vuoden 2014, koska loukkaantumisen vakavuus virallisessa Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilastossa on ollut saatavilla toistaiseksi ainoastaan vuoden 2014 loukkaantumisten osalta. Tutkittavat aineistot perustuvat pääosin poliisin raportoimiin tietoihin onnettomuuksista täydennettynä soveltuvin osin Hilmon tiedoilla. Tutkimuksen tulokset raportoitiin siten, että yksittäistä tapausta ei ole mahdollista tunnistaa.

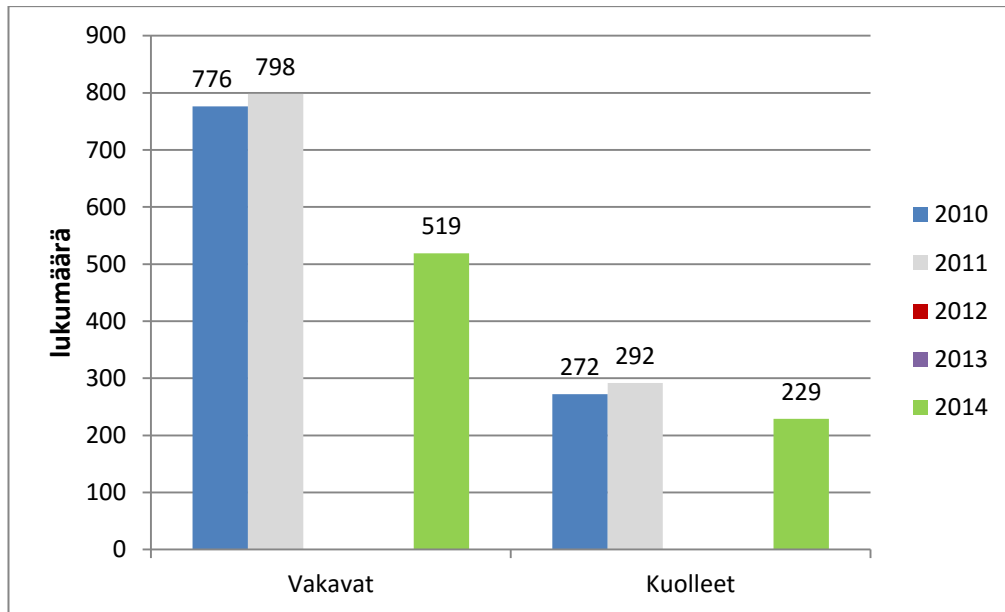
Tieliikenneonnettomuusaineisto kattaa kaikki poliisin tietoon tulleet henkilövahinkoonnettomuudet. Aineistosta saadaan tietoa onnettomuus-, osallis- ja henkilötasolla. Onnettomuuksista on tieto ajankohdasta ja paikasta, onnettomuustyyppistä, nopeusrajoituksesta, sää- ja keliolosuhteista, tienpitäjästä sekä lievästi ja vakavasti loukkaantuneiden ja kuolleiden määrästä. Osallistasolla on tiedot liikenneyksiköstä sekä liikenneyksikössä loukkaantuneiden ja kuolleiden määrästä. Onnettomuudessa osallisesta henkilöstä on saatavilla tieto iästä ja sukupuolesta, henkilön asemasta liikenteessä (kuljettaja/matkustaja/jalankulkija) ja kuljettajan päihteidenkäytöstä. Tilastoaineistosta ei kuitenkaan saa tietoa esimerkiksi kuljettajan vireystilasta tai onnettomuuteen johtaneista syistä.

Tieliikenneonnettomuusaineistoa analysoitiin edellä esiteltyjen ominaisuuksiensa mukaan pääosin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Lisäksi analysoinnissa käytettiin internet-pohjaista ONHA-työkalua, joka on kehitetty tieliikenneonnettomuusaineistojen analysointiin. Eriteltyjä tietoja vakavista loukkaantumisista verrattiin soveltuvin osin vuosien 2010 ja 2011 tietoihin, sillä Airaksisen ja Kokkosen Vaaku-tutkimuksessa (2014) vakavasti loukkaantuneiden määrä on muodostettu vastaavalla menetelmällä (MAIS  $\geq$  3) vuosien 2010 ja 2011 loukkaantumisten osalta. Vaaku-tutkimuksessa on käytetty kuitenkin eri muunnosohjelmaa MAIS-arvon muodostamiseksi, joten kaikki diagnoosit eivät muunnu samalla tavoin kuin tämän tutkimuksen aineiston muuntamiseen käytetyllä ohjelmalla. Tilastokeskuksen arvion mukaan tässä tutkimuksessa käytetty muunnosohjelma tuotti noin sata vakavaa loukkaantumista vähemmän kuin Vaaku-tutkimuksessa käytetty muunnosohjelma olisi tästä vuoden 2014 aineistosta tuottanut.

Tämä on hyvä pitää mielessä, kun verrataan vuoden 2014 tietoja vuosina 2010–2011 vakavasti loukkaantuneisiin. Vuosilta 2012–2013 ei ole olemassa luokiteltua tietoa vakavuuden suhteen. Jatkossa vakavien loukkaantumisten määrä muodostetaan vuosittain, joten tietojen vertailtavuuden kannalta on tärkeää käyttää samaa muunnosohjelmaa.

Vuoden 2014 lieviä loukkaantumisia ei ollut mielekästä vertailla vuosien 2010 ja 2011 tuloksiin, sillä Vaakku-tutkimuksessa (2014) lievät loukkaantumiset muodostettiin osittain eri tavalla. Toisaalta tässä tutkimuksessa tarkasteltiin erityisesti vakavia loukkaantumisia, joten niiden vertailu on tärkeämpää. Vaakku-tutkimuksessa lieväksi loukkaantumiseksi määriteltiin vain MAIS-arvon 1 tai 2 saaneet henkilöt. Tässä tutkimuksessa käytetyssä tieliikenneonnettomuusaineistossa lieväksi loukkaantumiseksi määriteltiin MAIS-arvon 1 tai 2 saaneiden lisäksi sellaiset loukkaantumiset, joille ei ole muodostettu MAIS-arvoa, koska tieto tapahtumasta on vain poliisilla. Vaakku-tutkimuksen mukaan MAIS-arvotta jääneitä henkilöitä voidaan kuitenkin pitää pääosin lievästi loukkaantuneina, sillä heitä on todennäköisesti hoidettu vain terveyskeskuksissa, yksityislääkäreillä ja työterveyshuollossa. Tämän tutkimuksen aineistossa MAIS-arvon saaneita ei voitu erottaa niistä, jotka eivät saaneet MAIS-arvoa, joten vuoden 2014 aineisto muodostui osittain eri tavoin kuin vuosien 2010 ja 2011 aineisto.

Kuvassa 9 on esitetty taustatiedoksi tieliikenteessä vakavasti ( $\text{MAIS} \geq 3$ ) loukkaantuneiden ja kuolleiden määrät vuosilta 2010, 2011 ja 2014. Vakavasti loukkaantuneiden määrä perustuu siis poliisin raportoimiin loukkaantumisiin, joihin on yhdistetty tieto vakavista vammoista sairaaloiden Hilmo-rekisteristä. Tämän lisäksi sairaaloilla on poliisin tietojärjestelmää kattavammat tiedot erityisesti vakavasti loukkaantuneiden määrästä, mutta tällaisia poliisin tietojärjestelmän ulkopuolisia tapauksia ei toistaiseksi ole mahdollistaa hyödyntää liikenneturvallisuustyössä.



**Kuva 9. Vakavasti loukkaantuneiden ja kuolleiden määrät vuosina 2010, 2011 ja 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2015; Tilastokeskus 2016).**

Vuonna 2014 poliisin ja sairaaloiden tietojen yhdistämisestä muodostuneita vakavia loukkaantumisia tapahtui noin 250 vähemmän kuin vuosina 2010–2011 keskimäärin. Huomioitavaa kuitenkin on, että eri muunnosohjelmasta johtuen vuoden 2014 vakavat loukkaantumiset eivät ole täysin vertailukelpoisia aiempiin vuosiin. Liikenneturvallisuuden yleisestä kehityksestä johtuen vakavia loukkaantumisia tapahtui kuitenkin oletettavasti vähemmän vuonna 2014 kuin vuosina 2010–2011 keskimäärin. Tieliikenteessä kuoli keskimäärin 282 henkilöä vuosina 2010–2011 ja 229 henkilöä vuonna 2014.

Tieliikenneonnettomuusaineistoa analysoitaessa huomattiin, että yksittäisonnettomuuksien osuus vakavissa loukkaantumisissa oli merkittävä vuonna 2014. Myös Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskus) liikenneturvallisuusasiantuntijat mainitsivat eräänä keskeisenä osa-alueena yksittäisonnettomuudet, joista olisi tarpeen saada lisätietoa. Näin ollen yksittäisonnettomuuksien tarkemmalle tutkimiselle oli tarvetta. Tieliikenneonnettomuusaineiston lisäksi tutkimuksessa käytettiin onnettomuusselostusaineistoa, jonka avulla tutkittiin tarkemmin vakavaan loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia niiden ominaispiirteiden selvittämiseksi. Poliisin raportoimista onnettomuuksista laaditun selostusosan tietoja tarkasteltiin Liikenneviraston onnettomuustietojärjestelmässä. Onnettomuusselostukset eivät ole julkisia, joten selostusten avulla käsitellyt onnettomuudet esitettiin siten, ettei yksittäisiä tapauksia voida tunnistaa.

Selostusosa on poliisin tekemä kuvaus onnettomuuden kulusta ja muista lisätiedoista, joten siitä saadaan tarkempi käsitys tapahtuneesta kuin numeerisen tieliikenneonnettomuusaineiston perusteella, sillä selostus on vapaamuotoisempi. Selostusosan perusteella voidaan paremmin arvioida onnettomuuteen vaikuttaneita tekijöitä. Selostuksia ei voida



kuitenkaan verrata erillisten tutkijalautakuntien tekemiin tutkimustöihin, sillä poliisi ei tutki onnettomuuksia yhtä perusteellisesti. Poliisin selostukset perustuvat tyypillisesti osallisten ja todistajien lausuntoihin siltä osin kuin ne ovat saatavilla sekä poliisin tekemiin havaintoihin onnettomuuspaikalla. Selostuksista saatavan tiedon laatu ja määrä voivat vaihdella onnettomuuksittain, joten kaikista onnettomuuksista ei ole mahdollista selvittää samoja tietoja samalla tarkkuudella.

## 4.2 Ominaisuudet ja taustatekijät

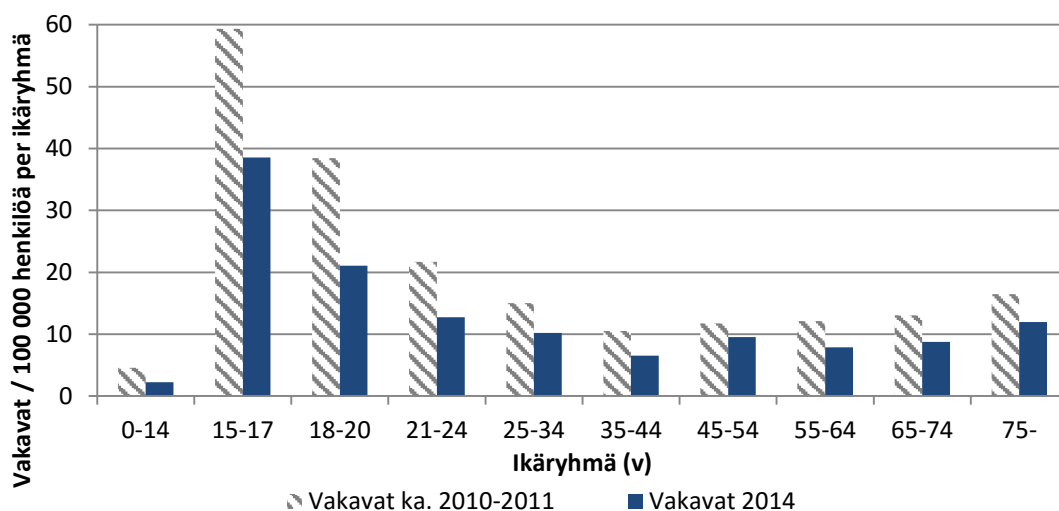
Vuonna 2014 tieliikenteessä kuoli 229 henkilöä. Vakavasti loukkaantuneita (MAIS  $\geq$  3) oli 519 ja lievästi loukkaantuneita (MAIS  $<$  3 tai MAIS-arvoa ei määritetty) 6 186. (Tilastokeskus 2016.) Jokaista tieliikenteessä kuollutta kohti tapahtui noin kaksi vakavaa loukkaantumista ja 27 lievää loukkaantumista.

Seuraavissa alaluvuissa 4.2.1–4.2.6 esitetään vakavien loukkaantumisten keskeisimmät ominaisuudet tieliikenneonnettomuusaineiston perusteella. Tulokset esitetään suhteellisina osuuksina ja absoluuttisina lukuarvoina, mutta suhteutusta esimerkiksi tiekohtaisiin liikennemääriin ei tehdä, sillä yhden vuoden aineisto vakavista loukkaantumisista on pieni. Tässä luvussa tuloksista tehdään joitain päätelmiä, mutta niitä tehdään myös luvuissa 5–6. Kesän ja talven onnettomuuksien ominaispiirteitä tarkastellaan erikseen luvussa 4.3.

### 4.2.1 Ikä ja onnettomuuden ajankohta

*Vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa eniten nuorille.*

Ikäryhmän kokoon suhteutettuna (vakavat / oma ikäryhmä) vakavia loukkaantumisia tapahtui jopa moninkertaisesti 15–20-vuotiaille verrattuna muihin ikäryhmiin (kuva 10). Alle 15-vuotiaille vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa vähiten. Lukuun ottamatta 18–20-vuotiaita vakavia loukkaantumisia vuonna 2014 tapahtui aikuisväestölle 100 000 ikäryhmänsä henkilöä kohden noin 10. Samana vuonna vakavasti loukkaantuneiden määrä väheni kaikissa ikäryhmissä verrattuna vuosien 2010–2011 keskiarvoon. Vertailuvuosien (2010–2011 ja 2014) luvut eivät ole kuitenkaan täysin vertailukelpoisia eri muunnosohjelmien käytöstä johtuen. Vuosina 2010–2011 poliisin tiedossa olevissa tieliikenneonnettomuuksissa tapahtui yhteensä 1 574 vakavaa loukkaantumista.



**Huom.** eri muunnosohjelman käyttö vertailuvuosina korostaa vakavasti loukkaantuneiden määrän vähentymistä.

**Kuva 10.** Vakavasti loukkaantuneet suhteutettuna ikäryhmän kokoon vuosina 2010–2011 ja 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Suomen virallinen tilasto 2016b; Tilastokeskus 2016).

15–17-vuotiaiden 69 vakavasta loukkaantumisesta 35 tapahtui mopolla ja 16 moottoripyörällä vuonna 2014. 18–20-vuotiaiden 41 vakavasta loukkaantumisesta lähes jokainen tapahtui henkilöautolla (kuljettajana 21 ja matkustajana 17). (Tilastokeskus 2016.) Tässä ikäryhmässä erityisesti henkilöauton matkustajana vakavasti loukkaantuneiden määrä oli muihin ikäryhmiin verrattuna suuri. Myös lievien loukkaantumisten osalta nuoret olivat yliedustettuja. Yli 74-vuotiailla lievien loukkaantumisten suhteellinen osuus oli pienin (pois lukien 0–14-vuotiaat), mutta vakavien loukkaantumisten osuus oli muiden yli 20-vuotiaiden tasolla. Näin ollen loukkaantuessaan yli 74-vuotiaat olivat alttiimpia loukkaantumaan vakavasti kuin muut ikäryhmät. Liitteen B taulukossa 1 on esitetty tarkemmat loukkaantuneiden määrät ikäryhmittäin ja suhteutettuna ikäryhmän kokoon.

Liitteen B taulukoissa 2–4 on esitetty loukkaantumiset kuukauden, viikonpäivän ja kellonajan mukaan vertailuvuosina. Vakavia loukkaantumisia tapahtui eniten iltapäivällä, mutta selvää huipputuntia ei ollut tarkasteluvuosina havaittavissa. Viikonpäivistä perjantai ja lauantai korostuivat vakavien loukkaantumisten ajankohtana tarkasteluvuosina, mutta lievissä loukkaantumisissa vain perjantai korostui ajankohtana vuonna 2014. Tapahtumakuukausissa merkittävin ero vertailuvuosina oli, että vuonna 2014 vakavia loukkaantumisia tapahtui eniten heinäkuusta syyskuuhun, kun vuosina 2010–2011 loukkaantumisia tapahtui eniten kesäkuusta elokuuhun. Kesäkuussa vuonna 2014 erityisesti henkilöautolla vakavasti loukkaantuneita (18 kpl) oli vähän heinä-, elo- ja syyskuuhun verrattuna (liitteen B kuva 1).

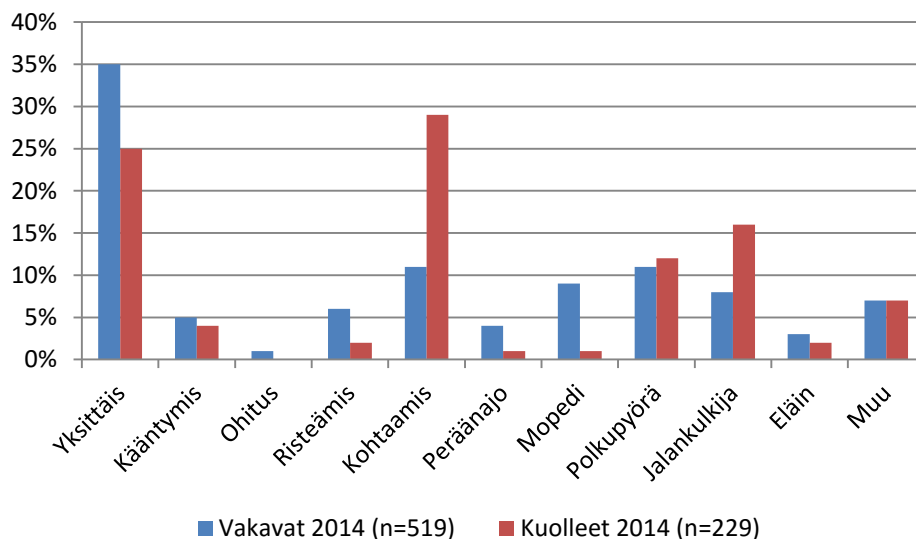
**Yhteenvetona** nuorille (15–20-vuotiaat) tapahtui suhteessa jopa moninkertaisesti vakavia loukkaantumisia muihin ikäryhmiin verrattuna. Nuorten vakavat loukkaantumiset tapahtuivat pääosin henkilöautolla tai mopolla. Verrattuna vuosiin 2010–2011 vakavien

loukkaantumisten määrä on vähentynyt kaikissa ikäryhmissä. Vakavissa loukkaantumisissa onnettomuuden ajankohtana korostui viikonloppu ja heinäkuu.

#### 4.2.2 Onnettomuusluokka, onnettomuustyyppi ja tienkäyttäjäryhmä

*Yksittäisonnettomuudet korostuivat vakavissa loukkaantumisissa toisin kuin kohtaamis- onnettomuudet kuolemantapauksissa.*

Onnettomuusluokittain tarkasteltuna vuonna 2014 yksittäisonnettomuuksien osuus (35 %) oli selvästi suurin vakavissa loukkaantumisissa sekä ne korostuivat myös lieviin loukkaantumisiin ja kuolemiin nähden. Myös vuosina 2010–2011 niiden osuus (30 %) oli keskimäärin suurin. Kuolemantapauksissa kohtaamis- onnettomuuksien osuus (29 %) oli suurin, mutta vakavasti loukkaantuneiden osuus (11 %) niissä oli selvästi pienempi. Kohtaamis- onnettomuuksissa suuri törmäysvoima aiheuttaa useammin kaikista vakavimpia seurauksia astetta lievempien sijaan. Mopedionnettomuuksissa tapahtui vain muutama kuolema vuonna 2014, mutta vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa selvästi enemmän, joten vakavien loukkaantumisten tilastointi mahdollistaa tärkeän lisätiedon saamisen esimerkiksi mopedionnettomuuksien vakavuuksista. Mopoauto- onnettomuuksia ei voitu erottaa omaksi luokaksi saadusta aineistosta, mutta niiden tarkastelu voisi olla mielenkiintoista mopoautokannan lisääntymisen vuoksi. Vakavia loukkaantumisia mopoautolla tapahtuu kuitenkin oletettavasti vähän, sillä ne sisältyvät luokkaan muut (kuva 11).



**Kuva 11.** Vakavasti loukkaantuneiden ja kuolleiden suhteelliset osuudet onnettomuusluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).

Kuvaan 11 verrattuna taulukossa 4 on lisäksi esitetty vuoden 2014 lievien loukkaantumisten ja vuosien 2010–2011 vakavien loukkaantumisten osuudet.

**Taulukko 4. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet onnettomuusluokittain vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).**

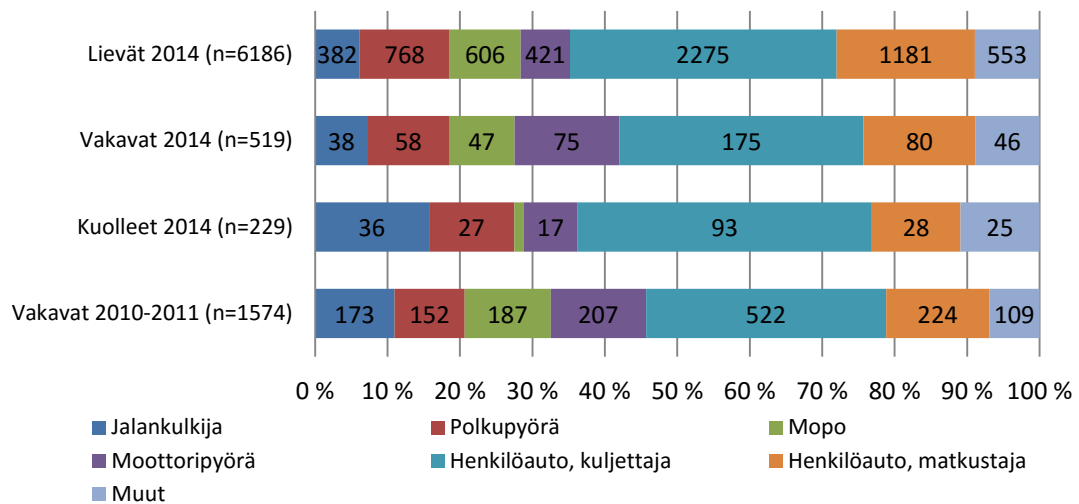
<b>Onnettomuusluokka</b>	<b>Lievät 2014 (n=6186)</b>	<b>Vakavat 2014 (n=519)</b>	<b>Kuolleet 2014 (n=229)</b>	<b>Vakavat 2010-2011 (n=1574)</b>
<b>Yksittäisonnettomuus</b>	27 %	35 %	25 %	30 %
<b>Kääntymisonnettomuus</b>	6 %	5 %	4 %	5 %
<b>Ohitusonnettomuus</b>	2 %	1 %	0 %	2 %
<b>Risteämisonnettomuus</b>	11 %	6 %	2 %	9 %
<b>Kohtaamisonnettomuus</b>	7 %	11 %	29 %	11 %
<b>Peräänajo-onnettomuus</b>	10 %	4 %	1 %	4 %
<b>Mopedionnettomuus</b>	10 %	9 %	1 %	12 %
<b>Polkupyöraonnettomuus</b>	13 %	11 %	12 %	10 %
<b>Jalankulkijaonnettomuus</b>	6 %	8 %	16 %	11 %
<b>Eläinonnettomuus</b>	3 %	3 %	2 %	2 %
<b>Muu onnettomuus</b>	5 %	7 %	7 %	5 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Vuonna 2014 vakavaan loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia tapahtui 475, joissa 500 henkilöä loukkaantui vakavasti. Lisäksi kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa tapahtui 19 vakavaa loukkaantumista. Liitteen B taulukossa 5 on esitetty loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrät onnettomuusluokittain vuonna 2014. Henkilötason (taulukko 4) tarkasteluun verrattuna onnettomuuksien jakaumat onnettomuusluokittain olivat lähes samat. Kohtaamisonnettomuuksien osuus onnettomuustasolla oli vähän pienempi kaikissa vakavuusluokissa kuin henkilötasolla. Kohtaamisonnettomuuksissa onnettomuuskohtainen vakavien loukkaantumisten määrä oli noin 1,4 (8 % -> 11 %), lievien loukkaantumisten 2,2 (4 % -> 7 %) ja kuolemien 1,2 (26 % -> 29 %). On yllättävää, että vakavimmissa kohtaamisonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä oli jopa alle 1,5 onnettomuutta kohti. Kuolemaan johtaneissa kohtaamisonnettomuuksissa tapahtui lisäksi 9 vakavaa loukkaantumista, mikä nostaa hieman onnettomuuskohtaista uhrimäärää, jos vakavat loukkaantumiset huomioidaan kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Muutos ei ole kuitenkaan merkittävä. Kuolemaan johtaneissa yksittäisonnettomuuksissa tapahtui lisäksi 3 vakavaa loukkaantumista.

Edellä esitettyä jakoa onnettomuusluokkiin käytetään Liikenneviraston onnettomuustietojärjestelmässä. Luokka määritetään poliisin raportoimasta onnettomuustyyppistä ja osallislajista. Onnettomuusluokissa polkupyöra- ja mopedionnettomuudet erotetaan omiin ryhmiin, mikä poikkeaa onnettomuustyypeistä. Onnettomuustyyppi on kuitenkin yksityiskohtaisempi kuvaus tapahtuneesta, sillä erilaisia tyyppisiä on useita kymmeniä.

Esimerkiksi jalankulkijaonnettomuus jakaantuu 15 tapaukseen. Onnettomuustyyppit voidaan esittää myös yleistettyinä kuvauksina (yhteensä 10 onnettomuustyyppiä), jolloin yhden vuoden aineiston tilastollinen tarkastelu on myös tarkoituksenmukaisempaa. Onnettomuustyypeistä tieltä suistuminen oli kyseessä useammassa kuin joka kolmannessa vakavassa loukkaantumisessa (Liitteen B taulukko 6). Erityisesti tieltä suistumisissa ja vastakkaisissa ajosuunnissa vakavien loukkaantumisten osuus korostui lieviin loukkaantumisiin verrattuna. Lievien loukkaantumisten osuus korostui vakaviin loukkaantumisiin nähden erityisesti samoissa ajosuunnissa. Verrattaessa onnettomuustyyppien osuuksia vuosina 2010–2011 ja 2014 suistumisten osuus vakavissa loukkaantumisissa lisääntyi eniten vuonna 2014 (5 %).

Vuoden 2014 tieliikenneonnettomuustilaston mukaan tienkäyttäjryhmistä loukkaantui eniten henkilöautossa (vakavat 49 % ja lievät 56 %). Huomioitavaa on myös moottoripyörällä vakavasti loukkaantuneiden osuus (14 %) verrattuna moottoripyörällä lievästi loukkaantuneisiin (7 %) ja kuolleisiin (7 %). Vuonna 2014 vakavasti loukkaantuneiden määrä väheni kaikissa tienkäyttäjryhmissä verrattuna vuosien 2010–2011 keskiarvoon. Sen sijaan vakavien loukkaantumisten osuuksissa vain jalankulkijoiden (-4 %) ja mopoilijoiden (-3 %) osuus oli pienempi kuin vertailuajankohtana. Kuvassa 12 on esitetty tienkäyttäjryhmittäin loukkaantuneiden ja kuolleiden määrät. Tienkäyttäjryhmistä muut-luokka sisältää linja-autot, pakettiautot, kuorma-autot, erikoisautot, traktorit, muut moottorikäyttöiset ajoneuvot, moottorikelkat ja raitiovaunut.



**Kuva 12. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet tienkäyttäjryhmittäin vuosina 2010–2011(vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).**

Sukupuolittain tarkasteltuna miehille tapahtui selvästi enemmän vakavia loukkaantumisia kuin naisille vuonna 2014, sillä vakavista 72 % (375) ja lievistä loukkaantumisista 57 % (3 515) tapahtui miehille. Miesten osuus kuolemissa oli 73 % (167). Valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen mukaan vuosina 2010–2011 miesten osuus liikenne-

suoritteesta oli 55 % (liikenteessä käytetystä ajasta 51 %), joten miehille tapahtui suhteessa liian paljon vakavimpia onnettomuuksia, kun liikennesuoritteeseen oletetaan olevan samaa luokkaa vuonna 2014. Puolet vakavista loukkaantumisista tapahtui henkilöautolla, joten se on tienkäyttäjryhmistä tärkein yksittäinen vaikuttava tekijä kokonaisuudessa. Henkilöauton liikennesuoritteesta (kuljettaja ja matkustaja) miesten osuus oli 56 % (henkilöauton kuljettajana 67 %), mutta henkilöautossa vakavasti loukkaantuneista miesten osuus oli 70 %, joten liikennesuoritteeseen suhteutettuna miehille tapahtui paljon vakavia loukkaantumisia henkilöautolla. Vakavissa loukkaantumisissa tienkäyttäjryhmistä miehillä korostuivat moottoripyörällä (miesten osuus 88 %) ja mopolla (79 %) loukkaantumiset. Naisilla jalankulkijoiden vakavien loukkaantumisten osuus (61 %) oli miesten osuutta suurempi, mutta naisten liikennesuoriteosuus jalankulkijana (57 %) oli myös miehiä suurempi. (Liikennevirasto 2012; Tilastokeskus 2016.) Moottoripyörien ja mopojen liikennesuoritteesta sukupuolittain ei ole tietoa, mutta niiden voitaneen olettaa olevan miesvaltaisia, jolloin suuret osuudet vakavissa loukkaantumisissa suhteutettuna sukupuolittaisiin liikennesuoritteisiin eivät olisikaan merkittävän suuria.

Onnettomuustyypeistä miesten loukkaantumisten osuus oli suurin suistumisissa (lievät 63 % ja vakavat 82 %) ja naisten jalankulkijaonnettomuuksissa (lievät 52 % ja vakavat 55 %). Ikäryhmittäin tarkasteltuna miesten osuus korostui vakavissa loukkaantumisissa erityisesti 15–24-vuotiaissa (80–83 %). Naisten osuus vakavissa loukkaantumisissa oli suurin alle 15-vuotiaissa (40 %) sekä yli 64-vuotiaissa (39–41 %). (Tilastokeskus 2016.)

**Yhteenvetona** tieliikennekuolemissa kohtaamis- ja yksittäisonnettomuuksien osuudet olivat lähes yhtä suuret, mutta vakavissa loukkaantumisissa yksittäisonnettomuuksien osuus korostui selvästi. Mopedionnettomuuksissa vakavien loukkaantumisten osuus oli huomattavasti suurempi kuin kuolemissa, joten tieto loukkaantumisen vakavuudesta vaikuttaa käsitykseen mopoilun turvallisuudesta. Vakavista loukkaantumisista puolet tapahtui henkilöautolla, mutta tienkäyttäjryhmistä ainoastaan moottoripyörällä vakavasti loukkaantuneiden osuus oli selvästi suurempi kuin lievästi loukkaantuneiden osuus. Sukupuolista miesten ja erityisesti nuorten miesten osuudet olivat huomattavia vakavissa loukkaantumisissa.

### 4.2.3 Taajama ja tieluokka

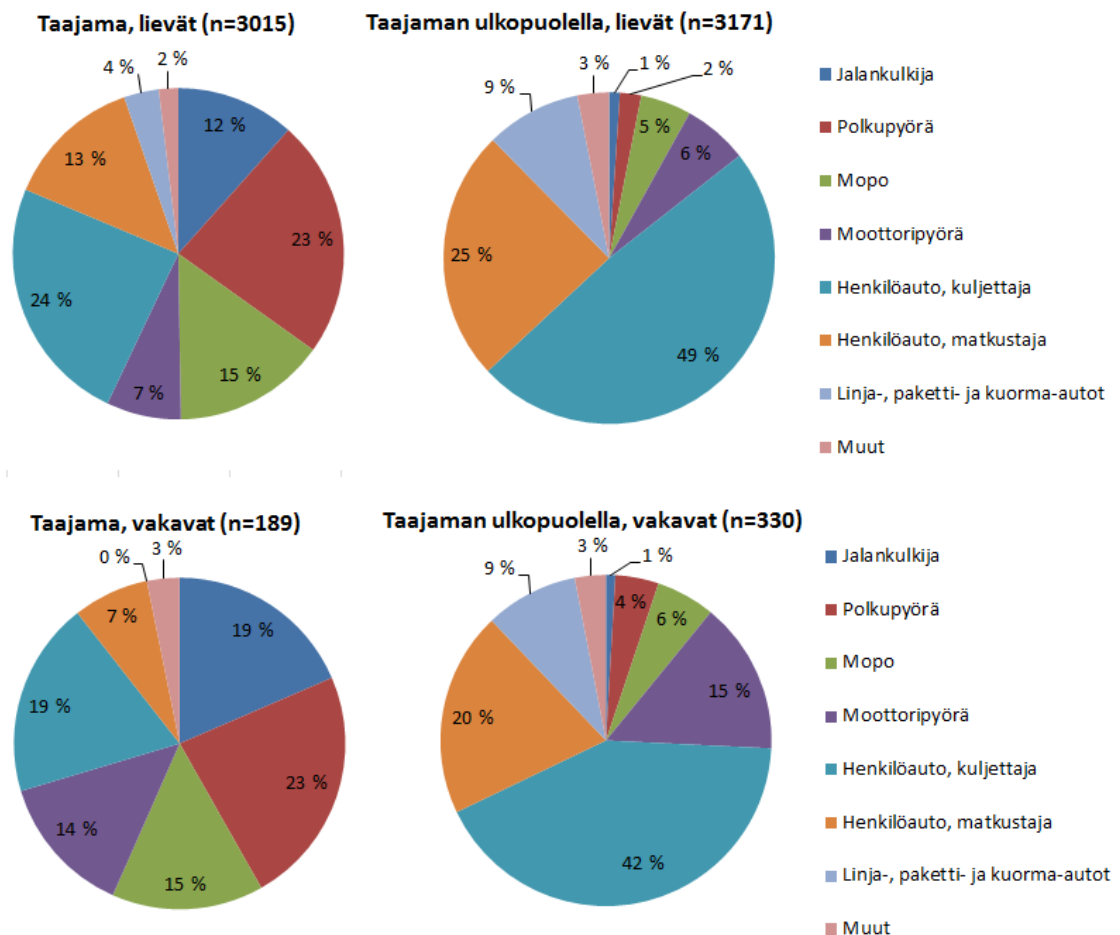
*Vakavia loukkaantumisia tapahtui lieviä loukkaantumisia ja kuolemia tasaisemmin eri tieluokissa, mutta seutu- ja yhdysteiden osuus korostui.*

Vakavista loukkaantumisista 36 % (189) ja lievistä loukkaantumisista noin puolet (3 015) tapahtui taajama-alueella. Vakavien loukkaantumisten osuus korostui lieviin nähden taajaman ulkopuolella oletettavasti suuremman nopeustason vuoksi. Taajama-alueella tarkoitetaan maastossa olevalla taajamamerkillä osoitettua tiealuetta. Taajaman ulkopuolella loukkaantuneista selvästi suurin osa loukkaantui henkilöautossa (62–74

%). Tienkäyttäjryhmistä jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja mopoilijoiden loukkaantumiset taajamassa korostuivat.

Jalankulkijoiden ja moottoripyöräilijöiden taajamassa tapahtuneet vakavat loukkaantumiset korostuivat lieviin loukkaantumisiin nähden, sillä jalankulkijoiden vakavien loukkaantumisten osuus oli 19 % ja lievien loukkaantumisten 12 %. Moottoripyöräilijöille vastaavat osuudet olivat 14 % ja 7 %. Taajamassa henkilöautossa lievästi loukkaantuneiden osuus (37 %) oli sen sijaan suurempi kuin vakavasti loukkaantuneiden osuus (26 %).

Taajaman ulkopuolella moottoripyörällä vakavasti loukkaantuneiden osuus (15 %) korostui lievästi loukkaantuneisiin (6 %) verrattuna. Sen sijaan taajaman ulkopuolella henkilöautossa vakavasti loukkaantuneiden osuus (62 %) oli pienempi kuin lievästi loukkaantuneiden osuus (74 %). Taajamassa ja sen ulkopuolella loukkaantuneet tienkäyttäjryhmittäin ja vakavuusluokittain on esitetty kuvassa 13.

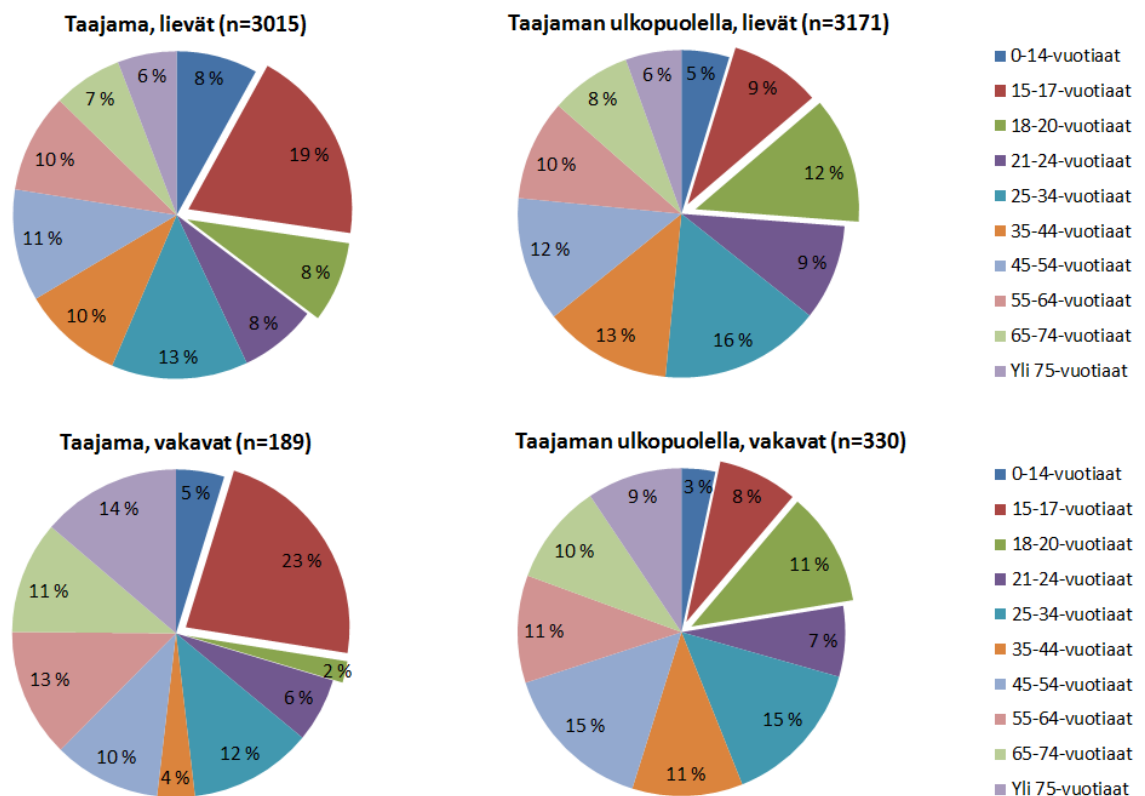


**Kuva 13.** Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet tienkäyttäjryhmittäin taajamassa ja sen ulkopuolella vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).

Taajamassa tapahtuneiden jalankulkijoiden (- 3 %) ja mopoilijoiden (- 3 %) vakavien loukkaantumisten osuus vuonna 2014 väheni verrattuna vuosien 2010–2011 keskiarvoon. Toisaalta polkupyöräilijöiden (+ 5 %) ja moottoripyöräilijöiden (+ 2 %) vakavien

loukkaantumisten osuudet lisääntyivät. Taajaman ulkopuolella linja-, paketti-, ja kuorma-autossa vakavasti loukkaantuneiden osuus lisääntyi (+ 3 %) verrattuna vuosien 2010–2011 keskiarvoon. Sen sijaan jalankulkijoiden vakavien loukkaantumisten osuus pieneni (- 2 %). (Airaksinen & Kokkonen 2014.)

15–20-vuotiaiden osuus väestöstä oli noin 7 % vuonna 2014, mutta nuorten osuus loukkaantuneista oli heidän väestöosuuteen verrattuna nelinkertainen taajamissa tapahtuneissa loukkaantumisissa. 15–17-vuotiaiden osuus loukkaantuneista oli selvästi suurempi taajamassa (19–23 %) kuin sen ulkopuolella (8–9 %). Sen sijaan 18–20-vuotiaiden loukkaantumisia taajamassa (2–8 %) tapahtui vähemmän kuin taajaman ulkopuolella (11–12 %). 15–17-vuotiaiden suuri osuus taajamassa johtunee onnettomuksista mopoilla ja kevyillä moottoripyörillä. Yli 64-vuotiaiden vakavat loukkaantumiset (19–25 %) korostuivat lieviin loukkaantumisiin (13–14 %) verrattuna sekä taajamassa että taajaman ulkopuolella (kuva 14).

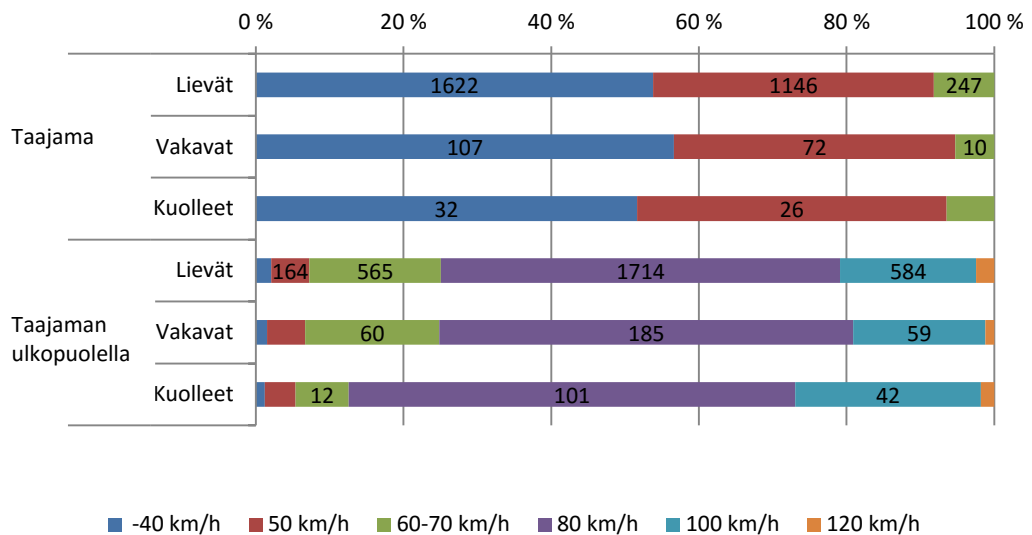


**Kuva 14.** Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet ikäryhmittäin taajamassa ja sen ulkopuolella vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).

Taajama-alueella loukkaantuneista ja kuolleista yli puolet tapahtui alueella, jossa nopeusrajoitus oli korkeintaan 40 km/h ja noin 40 % tapahtui 50 km/h nopeusrajoitusalueella. Lievien ja vakavien loukkaantumisten sekä kuolleiden osuuksissa ei ollut merkittäviä eroja nopeusrajoituksen suhteen. Taajaman ulkopuolella lievien ja vakavien loukkaantumisten osuudet nopeusrajoituksen suhteen olivat lähes samat. Loukkaantumisten

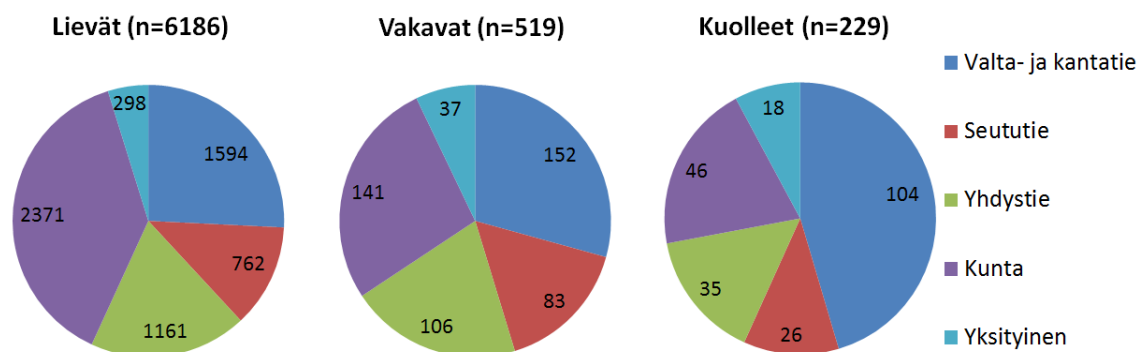


osuuksissa kuolleisiin verrattuna nopeusrajoituksen suhteen oli kuitenkin eroja, sillä 80 km/h tai sitä suuremmalla nopeusrajoitusalueella tapahtuneiden kuolemien osuus oli lähes 90 %, kun loukkaantumisissa vastaava osuus oli noin 75 %. Kuvassa 15 on esitetty loukkaantuneiden ja kuolleiden osuudet nopeusrajoituksen suhteen taajamassa ja sen ulkopuolella.



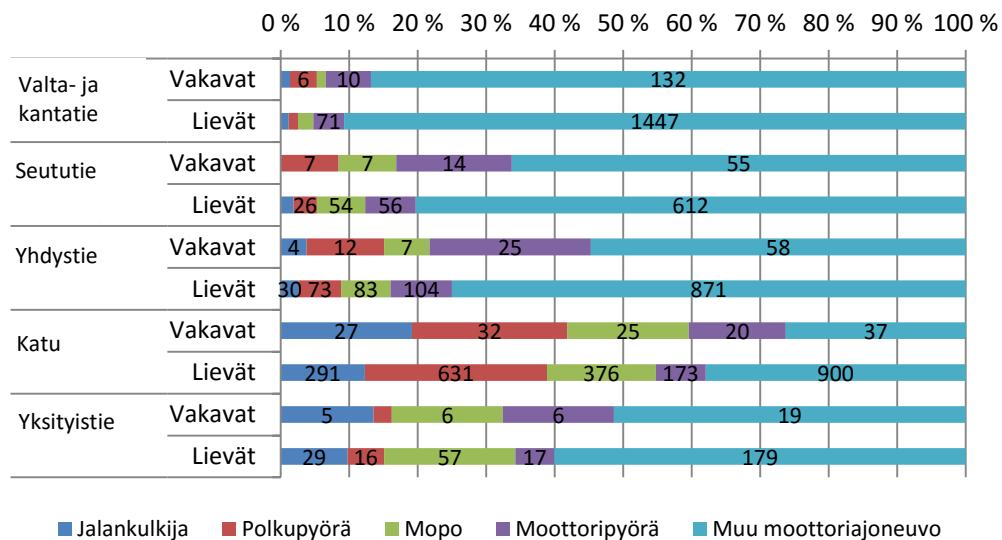
**Kuva 15. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet väylän nopeusrajoituksen suhteen taajamassa ja taajaman ulkopuolella (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Kuolemista lähes kolme neljästä, vakavista loukkaantumisista kaksi kolmesta ja lievästä loukkaantumisista yli puolet tapahtui maanteillä. Erityisesti kuolemista pääteiden osuus korostui, sillä kaikista tieliikennekuolemista lähes puolet tapahtui valta- tai kantateillä. Katujen osuus korostui lievissä loukkaantumisissa. Vakavat loukkaantumiset jakautuivat tasaisemmin eri tieluokkiin, mutta muihin vakavuusluokkiin verrattuna seutu- ja yhdysteiden osuus korostui. Tienkäyttäjän näkökulmasta tarkasteltuna seutu- ja yhdystiet ovat pääosin samankaltaisia, mutta yhdysteillä käytetään suhteessa enemmän erilaisia sorapäällysteitä. Kuvassa 16 on esitetty loukkaantumisten ja kuolleiden määrät tieluokittain.



**Kuva 16. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet tieluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden loukkaantumiset korostuivat katuverkolla, jossa niiden osuus loukkaantumisista oli noin 40 %. Sen sijaan valta- ja kantateillä sekä seutu- teillä moottoriajoneuvossa loukkaantuneiden osuus oli yli 90 %, kun se katuverkolla oli noin 60 %. Katuverkolla jalankulkijoiden vakavat loukkaantumiset korostuivat lieviin loukkaantumisiin nähden. Toisaalta katuverkolla polkupyörällä lievästi loukkaantuneiden osuus korostui vakaviin loukkaantumisiin verrattuna. Moottoripyöräilijöiden vakavat loukkaantumiset korostuivat lieviin loukkaantumisiin verrattuna kaikissa tieluokissa. Kuvassa 17 on esitetty loukkaantuneet tienkäyttäjryhmittäin ja tieluokittain.



**Kuva 17. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet tienkäyttäjryhmittäin ja tieluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Vakavien loukkaantumisten osuudet tienkäyttäjryhmittäin ja tieluokittain olivat lähes samat vuonna 2014 kuin vuosien 2010–2011 keskiarvona. Suurin ero oli valta- ja kantateillä muussa moottoriajoneuvossa (koostuu pääosin henkilöautoista) vakavasti loukkaantuneissa, sillä niiden osuus oli noin 10 % suurempi vuonna 2014 kuin vertailuvuosina. Vastaavasti jalankulkijoiden, mopoilijoiden ja moottoripyöräilijöiden vakavien loukkaantumisten osuudet olivat pienemmät valta- ja kantateillä vuonna 2014. (Airaksinen & Kokkonen 2014.)

Onnettomuusluokittain tarkasteltuna yksittäis-, polkupyörä-, jalankulku- ja mopedionnettomuuksissa katuverkolla tapahtui kaikissa lähes yhtä paljon vakavia loukkaantumisia, sillä näistä jokaisen onnettomuusluokan osuus oli noin 20 %. Maanteiden vakavista loukkaantumisista 41 % (140) tapahtui yksittäisonnettomuuksissa (taulukko 5) ja 15 % (51) kohtaamisonnettomuuksissa. (Tilastokeskus 2016.) Koska yksittäisonnettomuuksien osuus maanteillä loukkaantuneista ja kuolleista oli suuri, ne on esitetty erikseen taulukossa 5 tieluokittain.

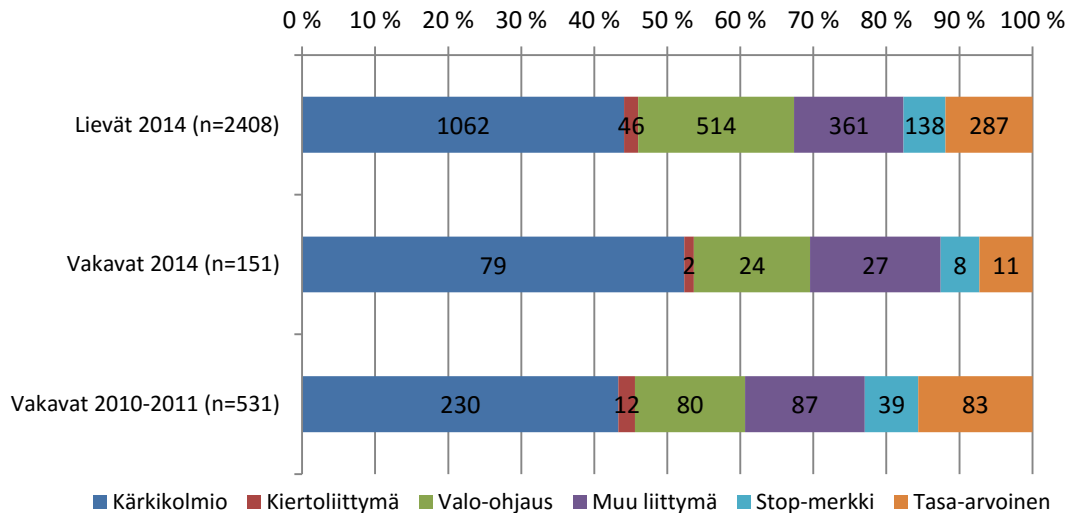
**Taulukko 5. Maanteillä yksittäisonnettomuuksissa loukkaantuneiden ja kuolleiden osuudet kaikista maanteillä loukkaantuneista ja kuolleista vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Yksittäisonnettomuuksien osuus maanteillä keskimäärin		Valta- ja kantatiet	Seututiet	Yhdystiet
<b>Lievät (n=1 298)</b>	37 %	29 %	37 %	47 %
<b>Vakavat (n=140)</b>	41 %	32 %	51 %	47 %
<b>Kuolleet (n=46)</b>	28 %	16 %	35 %	57 %

Yhdysteillä noin puolet loukkaantumisista ja kuolemista tapahtui yksittäisonnettomuuksissa. Myös seututeillä puolet vakavista loukkaantumisista tapahtui yksittäisonnettomuuksissa. Sen sijaan valta- ja kantateillä yksittäisonnettomuuksien osuudet loukkaantumisissa ja kuolemista olivat seutu- ja yhdysteitä pienempiä. Lähes kaikki yksittäisonnettomuudet tapahtuivat taajaman ulkopuolella. Seutu- ja yhdysteiden onnettomuuksista muutama tapahtui taajamassa.

Maanteiden yksittäisonnettomuuksissa vakavasti loukkaantuneista 39 % (140) tapahtui kapeilla (päällysteleveys alle 8,0 m) seutu- ja yhdysteillä sekä 16 % kapeilla (päällysteleveys alle 9,5 m) valta- ja kantateillä. Maanteiden kohtaamisonnettomuuksissa vakavasti loukkaantuneista 35 % (51) tapahtui kapeilla valta- ja kantateillä, 20 % kapeilla seutu- ja yhdysteillä sekä 14 % tierekisterin mukaisella taajamassa sijaitsevalla päätiellä. (Peltola & Rajamäki 2008; Tilastokeskus 2016.) Vakavissa loukkaantumisissa erityisesti kapeiden teiden osuus oli suuri sekä yksittäis- että kohtaamisonnettomuuksissa. Kohtaamisonnettomuuksissa vilkkaammin liikennöidyt päätiet korostuivat seutu- ja yhdysteihin verrattuna.

Vakavista loukkaantumisista 29 % (151) ja lievistä loukkaantumisista 39 % (2 408) tapahtui liittymissä vuonna 2014. Vuosina 2010–2011 vakavista loukkaantumisista 34 % tapahtui liittymissä. Suurin osa liittymissä tapahtuneista loukkaantumisista tapahtui kärkikolmio-liittymissä vertailuvuosina ja lisäksi niiden osuus korostui vakavissa loukkaantumisissa verrattuna lieviin loukkaantumisiin (kuva 18). Vuosiin 2010–2011 verrattuna kärkikolmio-liittymissä tapahtuneiden vakavien loukkaantumisten osuus oli noin 10 % suurempi vuonna 2014. Kiertoliittymissä tapahtui vähän henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia, joten niiden lisääminen on turvallisuuden parantamista perusteltua. Noin viidesosa loukkaantumisista tapahtui valo-ohjatuissa liittymissä, joissa lievien loukkaantumisten osuus oli vakavia loukkaantumisia suurempi. Kuolemista vain 13 % (30) tapahtui liittymissä vuonna 2014.



**Kuva 18. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet liittymätyypeittäin vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).**

15–17-vuotiaiden vakavista loukkaantumisista 41 % tapahtui liittymissä, mutta 18–24-vuotiaiden vakavista loukkaantumisista vain 15 %. 15–17-vuotiaiden kuljettajien taidot liittymissä toimimiseen eivät mahdollisesti ole vielä riittävät, joten vakavia loukkaantumisia liittymissä tapahtui suhteessa paljon. Yli 74-vuotiaiden lievistä loukkaantumisista lähes puolet ja vakavista 40 % tapahtui liittymissä.

Tienkäyttäjryhmistä ainoastaan polkupyörällä loukkaannuttiin useammin liittymissä kuin muualla. Polkupyörällä lievistä loukkaantumisista 78 % ja vakavista loukkaantumisista 60 % tapahtui liittymissä. Myös mopolla lähes puolet loukkaantumisista (47 %) tapahtui liittymissä. Muu moottoriajoneuvo -luokassa, joka koostui pääosin henkilöautoista, vakavasti loukkaantuneista noin joka viides loukkaantui liittymissä. Taulukossa 6 on esitetty liittymissä lievästi ja vakavasti loukkaantuneiden määrät ja osuudet tienkäyttäjryhmittäin.

**Taulukko 6. Liittymissä tapahtuneiden lievien ja vakavien loukkaantumisten määrät ja osuudet (Liittymä-%) tienkäyttäjryhmittäin vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).**

Tienkäyttäjryhmä	Lievät 2014		Vakavat 2014		Vakavat 2010–2011	
	Lkm.	Liittymä-%	Lkm.	Liittymä-%	Lkm.	Liittymä-%
<b>Jalankulkija</b>	164	43 %	14	37 %	65	38 %
<b>Polkupyörä</b>	599	78 %	35	60 %	97	64 %
<b>Mopo</b>	282	47 %	22	47 %	108	58 %
<b>Moottoripyörä</b>	163	39 %	16	21 %	63	30 %
<b>Muu moottoriajoneuvo</b>	1 200	30 %	64	21 %	198	23 %
<b>Yhteensä</b>	<b>2 408</b>	<b>39 %</b>	<b>151</b>	<b>29 %</b>	<b>531</b>	<b>34 %</b>

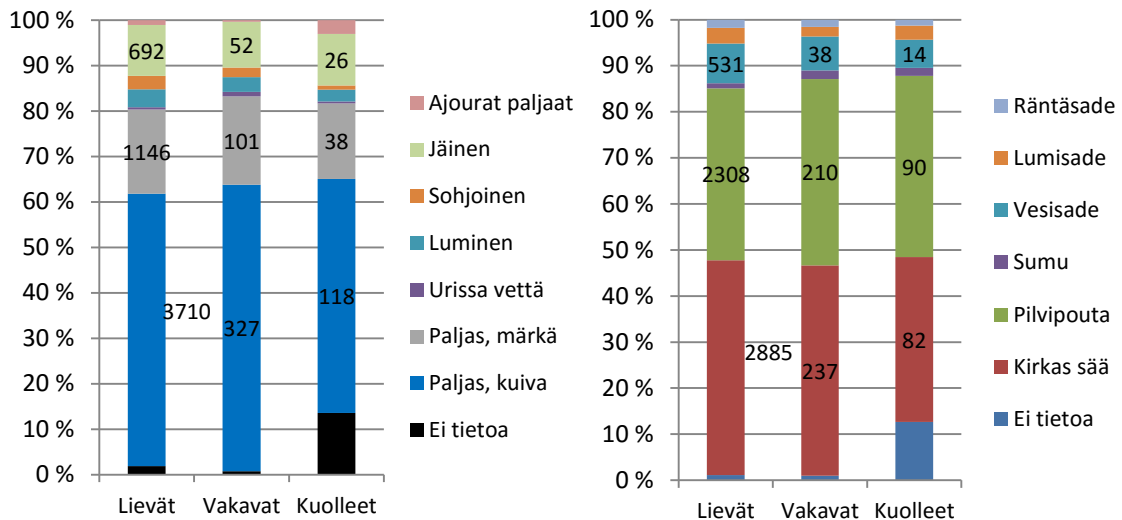
Verrattuna vuosiin 2010–2011 erityisesti mopolla ja moottoripyörällä vakavasti loukkaantuneiden osuus liittymissä pieneni vuonna 2014. Kuitenkin kaikissa muissakin tienkäyttäjryhmissä liittymissä tapahtuneiden vakavien loukkaantumisten osuus väheni. Polkupyörällä 63 %, mopolla 45 % ja muilla moottoriajoneuvoilla 50 % liittymissä vakavasti loukkaantumisista tapahtui kärkeä kolmiolla varustetuissa liittymissä. Lievissä loukkaantumisissa vastaavat osuudet olivat polkupyörällä 44 %, mopolla 45 % ja muilla moottoriajoneuvoilla 46 %. Liitteen B kuvassa 2 on esitetty tienkäyttäjryhmittäin ja liittymätyypeittäin lievästi ja vakavasti loukkaantuneiden määrät.

**Yhteenvetona** taajaman ulkopuolella vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa enemmän kuin lieviä loukkaantumisia. Tämä korostui erityisesti henkilöautossa. Vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa tasaisemmin eri tieluokissa kuin lieviä loukkaantumisia ja kuolemia. Muihin vakavuusluokkiin verrattuna alempiluokkaisen tieverkon osuus korostui vakavissa loukkaantumisissa. Yksittäisonnettomuuksien osuus oli niissä myös suuri. Liittymissä tapahtuneissa onnettomuuksissa vakavat loukkaantumiset eivät korostuneet lieviin loukkaantumisiin verrattuna, mutta polkupyörällä ja mopolla tapahtui silti huomattava määrä vakavia loukkaantumisia liittymissä.

#### 4.2.4 Sää ja keliolosuhteet

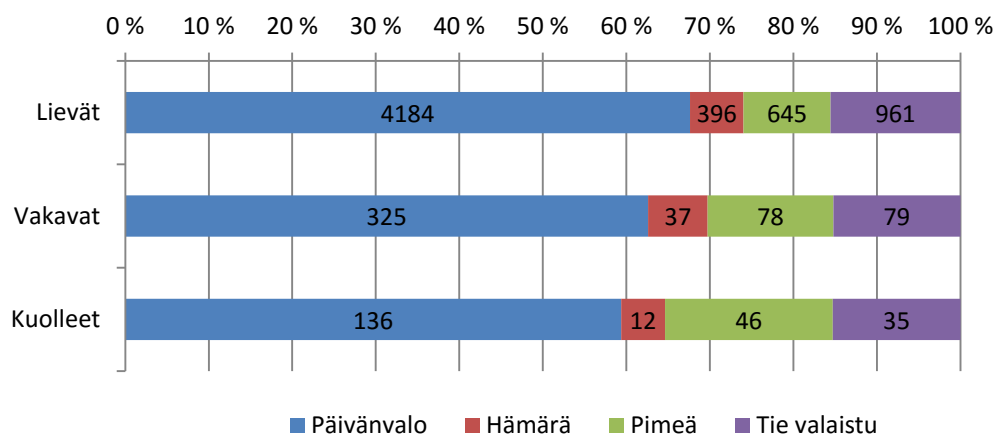
*Vakava loukkaantuminen tapahtui tyypillisesti hyvissä olosuhteissa.*

Lievien ja vakavien loukkaantumisten osuuksissa ei ollut merkittäviä eroja vuonna 2014, kun tarkastellaan onnettomuuspaikan sää- ja keliolosuhteita. Tyypillisessä onnettomuudessa tien pinta oli paljas ja kuiva (60 %) sekä sää kirkas tai pilvipoutainen (85 %). Paljaalla ja kuivalla kelillä tapahtuneiden tieliikennekuolemien osuus oli pienempi kuin loukkaantumisissa, mutta kuolemissa oli suhteessa enemmän tapauksia, joista ei ollut saatavilla tietoa tien pinnasta ja sääolosuhteista onnettomuuspaikalla. Kuvassa 19 on esitetty loukkaantumisten ja kuolemien osuudet onnettomuuspaikan tien pinnan ja sään mukaan. Vuonna 2014 tapahtuneiden vakavien loukkaantumisten osuuksissa onnettomuuspaikan tien pinnan ja sääolosuhteiden perusteella ei ollut merkittäviä eroja verrattuna vuosiin 2010–2011 (Airaksinen & Kokkonen 2014).



**Kuva 19.** Lievät ja vakavat loukkaantumiset sekä kuolleet onnettomuuspaikan tien pinnan ja sään mukaan vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).

Lievien ja vakavien loukkaantumisten sekä kuolemien osuuksissa oli eroja, kun tarkasteltiin onnettomuuspaikan valoisuutta. Kuolemissa onnettomuuspaikka oli pimeä tai hämärä joka neljännessä tapauksessa. Vastaava osuus vakavissa loukkaantumisissa oli 22 % ja lievissä loukkaantumisissa 16 %. Vuosina 2010–2011 tapahtuneissa vakavissa loukkaantumisissa onnettomuuspaikka oli suhteessa hieman harvemmin pimeä tai hämärä (19 %) kuin vuonna 2014 (Airaksinen & Kokkonen 2014). Kuvassa 20 on esitetty loukkaantumisten ja kuolemien osuudet onnettomuuspaikan valoisuuden mukaan.



**Kuva 20.** Lievät ja vakavat loukkaantumiset sekä kuolleet onnettomuuspaikan valoisuuden mukaan vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).

Pimeällä loukkaannuttiin suhteessa eniten moottoriajoneuvolla vuonna 2014. Lisäksi pimeällä onnettomuuksille alttiiden tienkäyttäjien kuten jalankulkijoiden vakavat louk-

kaantumiset korostuivat lieviin loukkaantumisiin nähden. Tarkemmat luvut loukkaantumisista tienkäyttäjryhmän ja valoisuuden mukaan on esitetty liitteen B kuvassa 3.

**Yhteenvetona** sää- ja keliolosuhteissa ei ollut merkittäviä eroja eri vakavuusluokkien välillä. Tyypillisessä onnettomuudessa tien pinta oli paljas ja kuiva sekä sää oli kirkas tai pilvipoutainen. Sen sijaan onnettomuuspaikka oli sitä useammin pimeä tai hämärä mitä vakavammat olivat onnettomuuden seuraukset. Onnettomuuspaikka oli pimeä tai hämärä noin joka viidennessä vakavassa loukkaantumisessa.

#### 4.2.5 Maakunnat

*Vakaviin loukkaantumisiin liittyvät ongelmat vaihtelivat maakunnittain.*

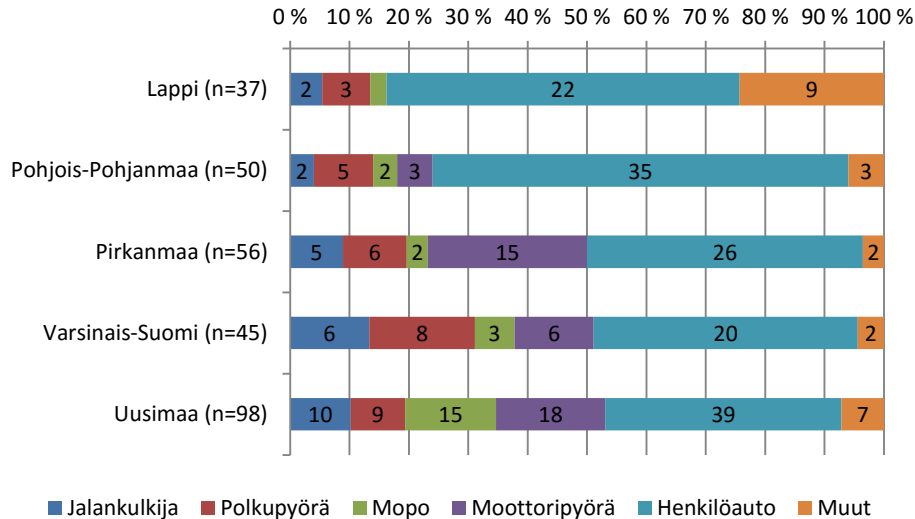
Lieviä ja vakavia loukkaantumisia tarkasteltiin myös maakunnittain. Vuonna 2014 Uudellamaalla (98), Pirkanmaalla (56), Pohjois-Pohjanmaalla (50), Varsinais-Suomessa (45) ja Lapissa (37) tapahtui 55 % kaikista vakavista loukkaantumisista. Väestöön suhteutettuna vakavia ja lieviä loukkaantumisia tapahtui vähiten Uudellamaalla, mikä voisi johtua suhteessa laadukkaasta liikenneympäristöstä ja hyvistä joukkoliikenneyhteyksistä. Taulukossa 7 on esitetty loukkaantuneiden määrät maakunnittain ja suhteutettuna väkilukuun. Lisäksi on esitetty suhdelukuja (lievät/vakavat ja vakavat/kuolleet) maakuntien tilanteen havainnollistamiseksi. Suhdeluvuissa, kuten lievien loukkaantumisten suhteessa vakaviin, oli huomattaviakin eroja maakuntien välillä. Eroihin voivat vaikuttaa eri asiat, sillä sama suhdeluku voidaan saada esimerkiksi pienellä tai suurella lievien ja vakavien loukkaantumisten määrällä, joten suhdelukuja suoraan vertailemalla ei voida päätellä maakunnan tilannetta muihin nähden.

*Taulukko 7. Lievien ja vakavien loukkaantumisten määrät maakunnittain ja suhteutettuna maakunnan väkilukuun vuonna 2014. (perustuu lähteisiin Suomen virallinen tilasto 2016b; Tilastokeskus 2016).*

Maakunta	Lievät 2014		Vakavat 2014		Lievät/ vakavat	Vakavat/ kuolleet
	n=6186	lievät / 100 000 asukasta	n=519	vakavat / 100 000 asukasta		
Uusimaa	1339	84	98	6	14	4
Varsinais-Suomi	513	109	45	10	11	2
Satakunta	378	169	28	13	14	2
Häme	191	109	24	14	8	4
Pirkanmaa	456	91	56	11	8	3
Päijät-Häme	232	115	17	8	14	2
Kymenlaakso	270	150	16	9	17	3
Etelä-Karjala	114	87	16	12	7	2
Etelä-Savo	251	166	15	10	17	2
Pohjois-Savo	262	105	15	6	17	1
Pohjois-Karjala	244	148	16	10	15	2
Keski-Suomi	328	119	28	10	12	2
Etelä-Pohjanmaa	363	188	23	12	16	1
Pohjanmaa	200	110	19	10	11	2
Keski-Pohjanmaa	94	137	n/a	n/a	n/a	n/a
Pohjois-Pohjanmaa	496	122	50	12	10	3
Kainuu	126	159	12	15	11	6
Lappi	287	158	37	20	8	3
Ahvenanmaa	42	145	n/a	n/a	n/a	n/a

Vakavien loukkaantumisten jakaumassa tienkäyttäjryhmittäin eri maakunnissa oli eroja. Uudellamaalla tapahtui lähes kolmasosa kaikista mopoilijoiden ja neljäsosa kaikista jalankulkijoiden vakavista loukkaantumisista. Kuvassa 21 on esitetty tienkäyttäjryhmittäin niiden maakuntien vakavat loukkaantumiset, joissa niitä tapahtui eniten.





**Kuva 21. Vakavat loukkaantumiset tienkäyttäjryhmittäin niissä maakunnissa, joissa tapahtui eniten vakavia loukkaantumisia vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Pirkanmaalla moottoripyörällä sekä Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa henkilöautolla vakavasti loukkaantuneiden osuudet korostuivat vertailtaviin maakuntiin nähden. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden vakavien loukkaantumisten osuudet korostuivat Varsinais-Suomessa.

**Yhteenvetona** vakavat loukkaantumiset painottuivat maakuntiin, joissa on eniten asukkaita, mutta vakavia loukkaantumisia tapahtui silti koko Suomen alueella. Tienkäyttäjryhmittäin tarkasteltuna vakavat loukkaantumiset erosivat maakunnittain. Maakunnissa, joissa sijaitsee suuria kaupunkeja, henkilöautossa vakavasti loukkaantuneiden osuus oli tyypillisesti pienempi kuin muissa maakunnissa. Tämä saattaisi johtua siitä, että kaupunkiympäristöissä muut kulutavat kuin henkilöauto ovat muihin alueisiin verrattuna suositumpia.

#### 4.2.6 Osalliset kuljettajat

*Miehet olivat naisia selvästi useammin osallisena kuljettajana seurauksiltaan vakavimmissa onnettomuuksissa.*

Mitä vakavammat olivat onnettomuuden seuraukset sitä useammin vähintään yksi onnettomuudessa osallisena ollut kuljettaja tai jalankulkija oli alkoholin vaikutuksen alaisena ( $\geq 0,5$  %). 24 % kuolemista, 15 % vakavista loukkaantumisista ja 9 % lievistä loukkaantumisista tapahtui, kun jollakin onnettomuuden osapuolella (kuljettaja tai jalankulkija) oli alkoholia veressä vähintään 0,5 %. Tienkäyttäjryhmistä erityisesti polkupyörällä ja henkilöautossa vakavasti loukkaantuneiden osuudet alkoholionnettomuuksien seurauksena korostuivat lieviin loukkaantuneisiin nähden. Onnettomuustyypeistä erityisesti suistumiset olivat muita onnettomuustyypejä useammin alkoholionnetto-

muuksia, sillä suistumisista aiheutuneissa loukkaantumisissa kuljettajan veren alkoholi-  
pitoisuus oli yli sallitun rajan useammin kuin joka viidennessä loukkaantumisessa (lie-  
vät 21 % ja vakavat 24 %). Tarkempi erittely alkoholionnettomuuksista tienkäyttäjä-  
ryhmittäin ja onnettomuustyypeittäin on esitetty liitteen B taulukoissa 7 ja 8. Muiden  
päihhteiden kuin alkoholin osuus vähintään yhdellä onnettomuudessa osallisella kuljetta-  
jalla tai jalankulkijalla oli lievissä loukkaantumisissa 2 %, vakavissa loukkaantumisissa  
5 % ja kuolemissa 8 %.

Miehet olivat naisia selvästi useammin osallisena kuljettajana henkilövahinkoihin joh-  
taneissa onnettomuuksissa vuonna 2014. Mieskuljettajien osuus lievään loukkaantumi-  
seen johtaneissa onnettomuuksissa oli 67 %, vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa  
onnettomuuksissa 76 % ja kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa 81 %. Mieskuljetta-  
jien osuus henkilöauton kuljettajien liikennesuoritteesta oli 67 %, mutta muista ajoneu-  
voista kuljettajien suoritetta ei ole saatavilla. Miesten osuus kaikista vakavimmissa on-  
nettomuuksissa näyttäisi kuitenkin olleen liikennesuoritteeseen verrattuna suuri. Ikä-  
ryhmistä nuoret (15–20-vuotiaat) kuljettajat olivat ikäryhmän kokoon suhteutettuna  
muita ikäryhmiä useammin osallisena onnettomuuksissa, kuten nuorten suhteellisen  
suuresta loukkaantumisten määrästä saattoi olettaakin. (Liikennevirasto 2012; Tilasto-  
keskus 2016.) Liikenneyksiköistä henkilöauto oli useimmiten osallisena vakavaan louk-  
kaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa (taulukko 8).

**Taulukko 8. Liikenneyksiköiden osuudet henkilövahinkoihin johtaneissa onnetto-  
muuksissa onnettomuuden vakavuusasteittain (perustuu lähteeseen Tilastokeskus  
2016).**

Liikenneyksikkö	Onnettomuudet					
	Lievään loukkaantu- miseen johtaneet		Vakavaan loukkaan- tumiseen johtaneet		Kuolemaan johtaneet	
	lkm.	osuus	lkm.	osuus	lkm.	osuus
<b>Polkupyörä</b>	802	11 %	63	9 %	29	9 %
<b>Mopo</b>	594	8 %	55	7 %	3	1 %
<b>Moottoripyörä</b>	403	5 %	78	11 %	19	6 %
<b>Henkilöauto</b>	4768	63 %	422	57 %	159	51 %
<b>Pakettiauto</b>	443	6 %	28	4 %	23	7 %
<b>Kuorma-auto</b>	269	4 %	49	7 %	56	18 %
<b>Muut</b>	310	4 %	39	5 %	25	8 %
<b>Yhteensä</b>	<b>7 589</b>	<b>100 %</b>	<b>734</b>	<b>100 %</b>	<b>314</b>	<b>100 %</b>

Osallisista liikenneyksiköistä moottoripyörä oli ainoa, jonka osuus (11 %) oli suurin  
vakavissa loukkaantumisissa eri vakavuusluokkia vertailtaessa. Muuten eri liikenneyk-  
siköiden osuudet vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa olivat lie-  
vään loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien vastaavien osuuk-  
sien välissä.

**Yhteenvetona** alkoholin ja muiden päihteiden käyttö onnettomuudessa osallisella kuljettajalla oli yleisempää seurauksiltaan vakavimmissa onnettomuuksissa kuin lievemmissä onnettomuuksissa. Myös mieskuljettajien osuus oli suurempi vakavaan loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kuin seurauksiltaan lievemmissä onnettomuuksissa. Vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa ainoastaan moottoripyörän osuus oli muita vakavuusluokkia suurempi.

### 4.3 Erot kesällä ja talvella

*Onnettomuuksien ominaispiirteet vaihtelivat vuodenaajan mukaan.*

Talven ja kesän sää- ja keliolosuhteet eroavat toisistaan huomattavasti, mikä vaikuttaa suoraan tieliikenteen olosuhteisiin eri vuoden aikoina. Talven poikkeavista olosuhteista johtuen Suomessa on käytössä talviajan nopeusrajoitukset ja talvirenkaiden käyttövelvoite. Sekä talviajan nopeusrajoitusten että talvirenkaiden käyttövelvoitteen tarpeellisuuksista käydään aika ajoin julkista keskustelua, mutta ainakaan toistaiseksi lainsäädäntöä ei ole näiden osalta muutettu. Suomen sisällä vaihtelevat olosuhteet ovat yksi ongelma, sillä olosuhteet samaan aikaan Etelä- ja Pohjois-Suomessa voivat erota toisistaan huomattavasti. Tässä luvussa esitetään kesä- ja talviolosuhteissa vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien merkittävimmät erot ja yhtäläisyydet. Lisäksi vakavia loukkaantumisia verrataan myös lieviin loukkaantumisiin ja kuolemiin. Myös syksyn ja kevään olosuhteissa on omia erityispiirteitään, sillä lämpötila voi laskea pakkaselle, mutta toisaalta voi olla hyvinkin lämmintä.

Talviolosuhteissa teiden liukkaus ja liukkauden torjunta sekä toisaalta olosuhteisiin sovitettu oikea tilannenopeus ovat olennaisia tieliikenneturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Vilkkaasti liikennöidyillä väylillä (maanteistä noin 6500 km) suolaus on käytetyin menetelmä liukkauden torjuntaan, mutta myös hiekoitusta käytetään. Pääasiassa suolausta käytetään lämpötilan ollessa alimmillaan noin  $-5\text{ °C}$ , mutta suolausta voidaan käyttää myös lämpötilan ollessa plussan puolella, mikäli lämpötila on laskemassa tai kovan tuulen arvioidaan vaikuttavan tien pinnan jäätymiseen. (Liikennevirasto 2016.) Taulukossa 9 on esitetty loukkaantuneiden ja kuolleiden osuudet tieluokittain onnettomuushetken lämpötilan ollessa alimmillaan  $-5\text{ °C}$  ja enintään  $+5\text{ °C}$  verrattuna kaikkiin tapauksiin.

*Taulukko 9. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneiden sekä kuolleiden määrät tieluokittain onnettomuushetken ilman lämpötilan ollessa -5 °C – +5 °C sekä osuudet kaikkiin tapauksiin verrattuna vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Tieluokka	Lievät (n=6186)		Vakavat (n=519)		Kuolleet (n=229)	
	lkm.	± 5°C-osuus	lkm.	± 5°C-osuus	lkm.	± 5°C-osuus
<b>Valta- ja kantatie</b>	615	39 %	70	46 %	47	45 %
<b>Seututie</b>	322	42 %	30	36 %	9	35 %
<b>Yhdystie</b>	428	37 %	42	40 %	8	23 %
<b>Maantiet yhteensä</b>	<b>1365</b>	<b>39 %</b>	<b>142</b>	<b>42 %</b>	<b>64</b>	<b>39 %</b>
<b>Katu</b>	807	34 %	37	26 %	18	39 %
<b>Yksityinen</b>	80	27 %	14	38 %	7	39 %
<b>Yhteensä</b>	<b>2252</b>	<b>36 %</b>	<b>193</b>	<b>37 %</b>	<b>89</b>	<b>39 %</b>

Vajaat 40 % tieliikenteen loukkaantumisista ja kuolemista tapahtui lämpötilan ollessa -5 °C – +5 °C. Maanteillä lievien ja vakavien loukkaantumisten osuudet olivat katuja ja yksityisteitä suuremmat. Maanteistä valta- ja kantateillä vakavia loukkaantumisia (46 %) ja kuolemia (45 %) tapahtui huomattavasti, kun lämpötila oli -5 °C – +5 °C. Seututeillä lievien loukkaantumisten (42 %) osuus oli muita tieluokkia suurempi, mutta muuten seutu- ja yhdysteillä osuudet olivat valta- ja kantateitä pienemmät eri vakavuusluokissa.

Vuonna 2014 lievään loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista yli neljäsosa ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista yli kolmasosa oli yksittäisonnettomuuksia. Yksittäisonnettomuus oli selvästi yleisin onnettomuusluokka lievään ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa, mutta kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kohtamisonnettomuuksien osuus oli samansuuruinen kuin yksittäisonnettomuuksien. Taulukossa 10 on esitetty yksittäis- ja kohtamisonnettomuuksien osuudet vakavuusluokittain ja tapahtumakuukauden mukaan.

*Taulukko 10. Lievään ja vakavaan loukkaantumiseen sekä kuolemaan johtaneiden yksittäis- ja kohtaamisonnettomuuksien osuudet tapahtumakuukausittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Kuukausi	Yksittäisonnettomuus			Kohtaamisonnettomuus		
	Lievät (n=1304)	Vakavat (n=172)	Kuolleet (n=52)	Lievät (n=194)	Vakavat (n=39)	Kuolleet (n=54)
Tammikuu	7 %	8 %	10 %	10 %	5 %	9 %
Helmikuu	7 %	2 %	4 %	8 %	18 %	13 %
Maaliskuu	8 %	5 %	4 %	8 %	13 %	6 %
Huhtikuu	8 %	11 %	4 %	4 %	0 %	2 %
Toukokuu	9 %	8 %	10 %	7 %	3 %	7 %
Kesäkuu	9 %	10 %	12 %	5 %	3 %	15 %
Heinäkuu	12 %	19 %	13 %	8 %	10 %	6 %
Elokuu	8 %	9 %	12 %	9 %	8 %	7 %
Syyskuu	7 %	12 %	13 %	7 %	8 %	6 %
Lokakuu	8 %	6 %	12 %	8 %	5 %	9 %
Marraskuu	8 %	8 %	4 %	8 %	10 %	9 %
Joulukuu	10 %	2 %	4 %	19 %	18 %	11 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Yksittäisonnettomuuksia tapahtui eniten kesäaikaan ja erityisesti heinäkuussa vuonna 2014. Lievään ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet heinäkuussa erottuivat selvästi muista kuukausista, mutta kuolemissa heinäkuu ei erottunut muista kesän ja syksyn kuukausista. Lievään loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia tapahtui heinäkuuta lukuun ottamatta melko tasaisesti vuoden eri aikoina. Sen sijaan vakavaan loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui kesän ulkopuolella vähemmän joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Erityisesti helmi- ja joulukuussa vakavimpia yksittäisonnettomuuksia tapahtui vähän. Toisaalta vakavaan loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia tapahtui eniten juuri helmi- ja joulukuussa. Tammikuussa yksittäis- ja kohtaamisonnettomuuksia tapahtui suhteessa lähes yhtä paljon. Kohtaamisonnettomuuksia tapahtui eniten talvella, mikä eroaa yksittäisonnettomuuksista.

Jotta vakavien loukkaantumisten analysointi vuodenaikojen mukaan on mahdollista tehdä, kevään ja syksyn kuukaudet rinnastetaan joko talveen tai kesään. Tällä tavoin saadaan riittävä määrä vakavaan loukkaantumiseen johtaneita tieliikenneonnettomuuksia tarkasteltavaksi sekä kesään että talveen. Mikäli vakavat loukkaantumiset jaettaisiin neljään vuodenaikaan ja edelleen jonkin muuttujan mukaan, tapausten määrä olisi melko pieni analysoitavaksi.

Seuraavissa tarkasteluissa on käytetty kesä- ja talvikuukausijaottelua. Kesäkuukausia ovat touko-, kesä-, heinä-, elo- ja syyskuu. Talvikuukausia ovat loka-, marras-, joului-, tammi-, helmi-, maaliskuu- ja huhtikuu. Kesäkuukausiksi on valittu kuukaudet, joiden kes-

kilämpötila oli suurempi kuin koko vuoden keskilämpötila ja vastaavasti talvikuukausien keskilämpötila oli pienempi. Jaottelussa käytettiin Helsingin ja Sodankylän kuukausittaisia keskilämpötiloja vuonna 2014, jotta jaottelu kesä- ja talvikuukausiksi vastaisi paremmin koko Suomea. Analyyseissä tarkastellaan kuitenkin koko Suomen onnettomuuksia. Sekä Helsingin että Sodankylän osalta vuoden keskilämpötila sijoittui samojen kuukausien keskilämpötilojen väliin kesä- ja talvikuukausijaottelussa. Keväällä vuoden keskilämpötila sijoittui huhtikuun ja toukokuun keskilämpötilojen väliin sekä syksyllä syyskuun ja lokakuun väliin. Helsingissä vuoden 2014 keskilämpötila oli 7,3 °C ja Sodankylässä 1,5 °C. Valittujen talvikuukausien keskilämpötila oli Helsingissä 1,8 °C ja Sodankylässä -5,5 °C vuonna 2014. Kesäkuukausien keskilämpötila oli Helsingissä 15,0 °C ja Sodankylässä 11,2 °C vuonna 2014, joten talvi- ja kesäkuukausien ero oli huomattava, kun tarkastellaan keskilämpötilaa. (Ilmatieteen laitos 2016.)

Kesä- ja talvikuukausijaottelun mukaan kesäkuukausina tapahtui suhteellisesti enemmän loukkaantumisia ja kuolemia kuin talvikuukausina. Kesäkuukausina loukkaantumisia ja kuolemia tapahtui noin 49 %, joka on noin 7 % enemmän kuin kesäkuukausina olisi tapahtunut tasaisen jakauman mukaan. Tasaisen jakauman mukaisesti joka kuukautena tapahtuisi yhtä monta loukkaantumista ja kuolemaa, joten viiden kesäkuukauden aikana tapahtuisi noin 42 % ( $5/12 * 100$  %) vuoden kaikista loukkaantumisista ja kuolemista tasaisen jakauman mukaan.

Kesäkuukausina tapahtui suhteellisesti selvästi enemmän mopedi-, polkupyörä- ja kääntymisonnettomuuksia. Sen sijaan kohtaamis- ja jalankulkijaonnettomuuksia tapahtui suhteellisesti enemmän talvikuukausina. Huomioitavaa on myös, että yksittäis-, kääntymis- ja ohitusonnettomuuksien seuraukset olivat kesäkuukausina suhteessa vakavampia, sillä vakavien loukkaantumisten ja kuolemien suhteelliset osuudet olivat näissä onnettomuusluokissa lieviä loukkaantumisia selvästi suurempia. Taulukossa 11 on esitetty onnettomuusluokittain loukkaantumiset ja kuolemat kesäkuukausina verrattuna koko vuonna tapahtuneisiin.

*Taulukko 11. Onnettomuusluokittain lievät ja vakavat loukkaantumiset sekä kuolemat kesäkuukausina verrattuna kaikkiin vuonna 2014 tapahtuneisiin (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Onnettomuusluokka	Kesäkuukausien osuus					
	Lievästi loukkaantuneet		Vakavasti loukkaantuneet		Kuolleet	
	(n=3039)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)	(n=260)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)	(n=112)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)
Yksittäis	44 %	2 %	58 %	16 %	60 %	18 %
Kääntymis	52 %	10 %	67 %	25 %	67 %	25 %
Ohitus	48 %	6 %	57 %	15 %	n/a	n/a
Risteämis	45 %	3 %	52 %	10 %	n/a	n/a
Kohtaamis	36 %	-6 %	27 %	-15 %	39 %	-3 %
Peräänajo	51 %	9 %	32 %	-10 %	n/a	n/a
Mopedi	74 %	32 %	59 %	17 %	n/a	n/a
Polkupyörä	57 %	15 %	59 %	17 %	61 %	19 %
Jalankulkija	35 %	-7 %	27 %	-15 %	38 %	-4 %
Eläin	59 %	17 %	53 %	11 %	n/a	n/a
Muu	40 %	-2 %	38 %	-4 %	44 %	2 %
<b>Yhteensä</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>	<b>50 %</b>	<b>8 %</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>

Tienkäyttäjryhmistä polkupyörällä, mopolla ja moottoripyörällä jouduttiin kesäkuukausina talvikuukausia useammin onnettomuuksiin. Sen sijaan jalankulkijoilla onnettomuuksia tapahtui suhteessa enemmän talvikuukausina. Jalankulkijoilla erityisesti vakavien loukkaantumisten osuus talvikuukausina (73 %) korostui tasaiseen jakaumaan verrattuna. Henkilöautolla lieviä ja vakavia loukkaantumisia sekä kuolemia tapahtui kesä- ja talvikuukausina suhteessa saman verran. Liitteen C taulukossa 1 on esitetty kesäkuukausina tapahtuneiden loukkaantumisten ja kuolemien osuudet tienkäyttäjryhmittäin.

Tieluokista ainoastaan valta- ja kantateillä tapahtui talvikuukausina tasaista jakaumaa enemmän (1–3 %) vakavia loukkaantumisia ja kuolemia. Alempiluokkaisella tieverkolla ja kaduilla tapahtui kesäkuukausina tasaista jakaumaa enemmän erityisesti vakavia loukkaantumisia ja kuolemia. Kaduilla vakavia loukkaantumisia tapahtui kesäkuukausina 17 % tasaista jakaumaa enemmän, mikä johtunee pääosin kaksipyöräisten onnettomuusmäärien lisääntymisestä kesäaikana. Taulukossa 12 on esitetty kesäkuukausina tapahtuneiden loukkaantumisten ja kuolemien osuudet tieluokittain.

*Taulukko 12. Kesäkuukausina tapahtuneiden lievien ja vakavien loukkaantumisten sekä kuolemien osuudet tieluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Tieluokka	Kesäkuukausien osuus					
	Lievästi loukkaantuneet (n=3039) (42 %)		Vakavasti loukkaantuneet (n=260) (42 %)		Kuolleet (n=112) (42 %)	
		Ero tasaiseen jakaumaan		Ero tasaiseen jakaumaan		Ero tasaiseen jakaumaan
<b>Valta- ja kantatie</b>	47 %	5 %	39 %	-3 %	41 %	-1 %
<b>Seututie</b>	44 %	2 %	49 %	8 %	54 %	12 %
<b>Yhdystie</b>	47 %	6 %	55 %	13 %	60 %	18 %
<b>Maantiet</b>	47 %	5 %	47 %	5 %	47 %	6 %
<b>Katu</b>	51 %	9 %	59 %	17 %	52 %	11 %
<b>Yksityinen</b>	62 %	21 %	49 %	7 %	56 %	14 %
<b>Yhteensä</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>	<b>50 %</b>	<b>8 %</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>

Ikäryhmistä 15–17-vuotiaille tapahtui kesäkuukausina 17–23 % tasaista jakaumaa enemmän loukkaantumisia ja kuolemia (liitteen C taulukko 2). Sen sijaan 18–20-vuotiaille tapahtui kesäkuukausina suhteellisesti vähemmän vakavia loukkaantumisia ja kuolemia. 21–24-vuotiaille vakavia loukkaantumisia ja kuolemia tapahtui 21–23 % tasaista jakaumaa enemmän kesäkuukausina, mutta lieviä loukkaantumisia tapahtui tasaisen jakauman mukaisesti. Sukupuolista miehille tapahtui suhteessa naisia enemmän loukkaantumisia kesäkuukausina kuin talvikuukausina. Ero miesten ja naisten välillä korostui vakavissa loukkaantumisissa ja kuolemissa.

**Yhteenvetona** onnettomuuksia tapahtui suhteessa enemmän kesäaikaan kuin talvella, mutta onnettomuuksien ominaispiirteet myös vaihtelivat vuodenaikojen mukaan. Vakavia yksittäisonnettomuuksia tapahtui erityisesti kesäaikaan, mutta kohtaamisonnettomuuksia tapahtui määrällisesti eniten talvella. Myös kaksipyöräisten onnettomuudet korostuivat kesäaikana. Maanteistä valta- ja kantateillä tapahtuneissa vakavissa loukkaantumisissa korostui talviaika, mutta seutu- ja yhdysteillä vakavimpia onnettomuuksia tapahtui suhteessa enemmän kesäaikaan kuten myös kaduilla.

#### 4.4 Yksittäisonnettomuudet keskeisenä ongelmana

*Vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden yksittäisonnettomuuksien taustalla oli useimmissa tapauksissa jokin kuljettajan ajokuntoon liittyvä riskitekijä.*

Vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista yli kolmasosa oli yksittäisonnettomuuksia ja maanteillä yksittäisonnettomuuksien osuus oli vielä suurempi. Yksittäisonnettomuuksien onnettomuusluokkaan ei lasketa mopolla ja polkupyörällä tapahtuneita yksittäisonnettomuuksia, sillä ne kuuluvat mopedi- ja polkupyöräonnetto-



muuksiin. Yksittäisonnettomuuksien osuus lievissä loukkaantumisissa (25 %) ja kuolemissa (28 %) oli myös suuri. Koska yksittäisonnettomuuksien osuus vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa oli selvästi suurin, tällaiset onnettomuudet koettiin tärkeäksi tutkia tarkemmin ennaltaehkäisevän työn taustaksi, jotta vakavia loukkaantumisia voitaisiin vähentää. Lisäksi tämän tutkimuksen yhteydessä kysyttiin epävirallisesti ELY-keskusten liikenneturvallisuusvastaavilta, mistä osa-alueista vakaviin loukkaantumisiin johtaneista onnettomuuksista olisi tarpeen saada lisää tietoa. Suuresta yksittäisonnettomuuksien määrästä johtuen asiantuntijat mainitsivat eräänä oleellisena osa-alueena yksittäisonnettomuudet sekä toisaalta kesän ja talven vertailun vakavissa loukkaantumisissa.

Tässä luvussa vertaillaan vuoden 2014 kesällä ja talvella tapahtuneita vakavaan loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia tieliikenneonnettomuus- ja onnettomuusselostusaineiston perusteella. Tavoitteena on selvittää yksittäisonnettomuuksien ominaispiirteitä sekä eroja kesällä ja talvella tapahtuneiden onnettomuuksien välillä. Valittuja onnettomuuksia analysoitiin tieliikenneonnettomuusaineiston lisäksi onnettomuuksien selostusosan tiedoilla, joita tarkasteltiin Liikenneviraston onnettomuustietojärjestelmässä. Selostusten tiedot luokiteltiin tulosten esittämistä ja analysointia varten. Tulokset esitetään siten, että yksittäistä tapausta ei voida tunnistaa.

Kaikkiaan vakavaan loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia tapahtui 172 vuonna 2014, mikä on 36 % kaikista vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista. Suuresta onnettomuusmäärästä ja resursseista johtuen kaikkia onnettomuusselostuksia ei analysoitu. Analysointiin valittiin suurin osa kesällä ja talvella tapahtuneista yksittäisonnettomuuksista, mutta kevään ja syksyn onnettomuuksia ei juurikaan valittu, mikä kuitenkin tukee aiemmin esille tullutta tarvetta kesällä ja talvella tapahtuneiden onnettomuuksien vertailusta. Jatkossa on myös selvitettävä, ovatko keväällä ja syksyllä tapahtuneiden yksittäisonnettomuuksien ominaispiirteet vastaavia kuin kesällä ja talvella tapahtuneissa onnettomuuksissa.

Analysointiin valittiin riittävä määrä sekä kesällä että talvella tapahtuneita onnettomuuksia siten, että valitun kuukauden kaikki vakavaan loukkaantumiseen johtaneet yksittäisonnettomuudet analysoitiin. Vertailua varten selostuksista analysoitiin talvikuu-kausista tammikuussa (14), helmikuussa (4), marraskuussa (13) ja joulukuussa (3) tapahtuneet vakavaan loukkaantumiseen johtaneet yksittäisonnettomuudet, joita tapahtui yhteensä 34. Kesäkuukausista valittiin kesäkuussa (18) ja heinäkuussa (33) vakavaan loukkaantumiseen johtaneet yksittäisonnettomuudet, joita tapahtui yhteensä 51. Kaikkiaan onnettomuusselostuksista analysoitiin siten 85 yksittäisonnettomuutta, joka on puolet kaikista vuonna 2014 tapahtuneista vakavaan loukkaantumiseen johtaneista yksittäisonnettomuuksista. Tutkituissa onnettomuuksissa tapahtui 91 vakavaa loukkaantumista.

Vuoden 2014 heinäkuussa (33 onnettomuutta) onnettomuuksia tapahtui selvästi eniten, mutta myös kesäkuun onnettomuudet valittiin mukaan täydentämään kesäajan tuloksia. Tammi- ja marraskuussa onnettomuuksia tapahtui vähemmän kuin kesällä mutta huomattavasti enemmän kuin helmi- ja joulukuussa. Kuolemien ja kaikkien loukkaantuneiden määrällä mitattuna vuosi 2014 oli Suomen lähihistorian turvallisin vuosi tieliikenteessä, mutta vakavien loukkaantumisten osalta vertailua ei voida tehdä aiempiin vuosiin. Siten on huomioitava, että satunnaisvaihtelulla sekä sää- ja keliolosuhteilla voi olla huomattavakin vaikutus onnettomuuksien määrään tiettyinä ajankohtana. Vuosi 2014 oli Suomen mittaushistorian yksi lämpimimmistä vuosista. Talvikuukausista erityisesti helmikuu oli pitkän ajan keskiarvoa selvästi lämpimämpi koko maassa. Tuolloin vakavaan loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia tapahtui vähän. Vastaavasti tammikuu oli keskiarvoa kylmempi. Marraskuu ja joulukuu olivat hieman pitkän ajan keskiarvoa leudompia. (Ilmatieteen laitos 2016.) Olosuhteista lämpötila tai sen muuttuminen ei yksistään vaikuta onnettomuusmäärien vaihteluun, sillä tärkeä vaikutuksensa on myös muilla sää- ja keliolosuhteilla.

Selostuksista tutkituista talviajan onnettomuuksista lähes kaikki tapahtuivat maanteillä, sillä maanteillä tapahtui 30, kaduilla kaksi ja muualla kaksi onnettomuutta. Kesäajan onnettomuuksista maanteillä tapahtui 38, kaduilla kahdeksan ja muualla viisi onnettomuutta. Maanteillä tapahtuneista onnettomuuksista noin 70 % tapahtui seutu- ja yhdysteillä sekä kesällä että talvella.

Tutkituissa kesäajan yksittäisonnettomuuksissa ajoneuvon kuljettajana oli mies 45 tapauksessa ja nainen kuudessa tapauksessa. Sukupuolijakauma talviaikana erosi huomattavasti kesäajasta, sillä talviajan onnettomuuksissa mieskuljettajia oli 22 ja naiskuljettajia 12. Kuljettaja ei ollut kaikissa tapauksissa vakavasti loukkaantunut henkilö, mutta tämän tutkimuksen kannalta on olennaisinta selvittää kuljettajan tiedot. Henkilöauto oli yleisin liikenneyksikkö erityisesti talviajan onnettomuuksissa (31/34). Muut liikenneyksiköt talviajan onnettomuuksissa olivat kuorma-auto (yksi), traktori (yksi) ja pakettiauto (yksi). Kesäajan onnettomuuksissa oli osallisena 25 henkilöautoa, 21 moottoripyörää, neljä pakettiautoa ja yksi linja-auto. Hypoteettisesti voidaan todeta, että ilman moottoripyöriä vakavaan loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia tapahtuisi kesäaikana lähes talviajan tavoin tai ainakin selvästi vähemmän. Sukupuoli- ja liikenneyksikkötietojen perusteella naisilla voisi olla parannettavaa talviolosuhteiden vaatimissa ajotaidoissa. Sen sijaan mieskuljettajien suuri osuus kesällä voisi tarkoittaa asenteisiin liittyvää ongelmaa. Myös moottoripyöräilyssä tarvittavissa taidoissa voisi olla parannettavaa.

Kesäajan onnettomuuksissa kuljettaja oli iältään alle 25-vuotias joka viidennessä (11 kuljettajaa) ja talviaikana joka kolmannessa (12 kuljettajaa) onnettomuudessa. Sekä kesä- että talviaikana joka viides kuljettaja oli iältään 25–34-vuotias. Kesäaikana 35–74-vuotias kuljettaja (53 %) oli suhteessa useammin onnettomuudessa kuin talviaikana (38 %). Yli 74-vuotias oli vakavaan loukkaantumiseen johtaneessa yksittäisonnettomuudessa kuljettajana vain muutamassa onnettomuudessa sekä kesä- että talviaikana.

Taulukossa 13 on esitetty onnettomuusselostusten perusteella havaittuja merkittävimpiä riskejä kesä- ja talviaikana vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa yksittäisonnettomuuksissa. Onnettomuudessa on voinut olla useampi riskitekijä, mutta jokaisesta onnettomuudesta on esitetty taulukossa 13 vain yksi riskitekijä, jotta analysoinnissa voitaisiin käsitellä merkittävimpiä riskejä onnettomuuksille. Valinta onnettomuuden ensisijaiseksi riskiksi perustuu tämän tutkimuksen tekijän näkemykseen onnettomuusselostusten perusteella.

Rattijuopumus ( $\geq 0,5$  ‰) tai törkeä rattijuopumus ( $\geq 1,2$  ‰) valittiin moniriskisissä tapauksissa merkittävimmäksi riskiksi, joten mikäli kyseessä olisi ollut esimerkiksi rattijuopumus ja ajo-oikeudettomana ajaminen, riskiksi valittiin vain rattijuopumus. Huomioitavaa on myös, että liukkaalla kelillä tapahtuneissa onnettomuuksissa tilannenopeus on ollut yleensä väärä, mutta liukkaalla tapahtuneet onnettomuudet haluttiin silti huomioida erikseen. Liukkaalla tai lumisella tien pinnalla tapahtuneisiin onnettomuuksiin ei kuitenkaan selostusten perusteella liittynyt muita taulukossa 13 esitettyjä riskejä kuin väärä tilannenopeus.

***Taulukko 13. Ensisijaiset riskit vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa yksittäisonnettomuuksissa kesällä ja talvella selostusten perusteella.***

	Kesä	Talvi	Yhteensä
<b>Törkeä rattijuopumus tai rattijuopumus (alkoholi)</b>	13	8	21
<b>Rattijuopumus (muu päihdyttävä aine)</b>	2	2	4
<b>Kuljettajalla ei ajo-oikeutta</b>	6	2	8
<b>Nukahtaminen rattiin</b>	5	4	9
<b>Ajoneuvon käsittelyvirhe</b>	6	2	8
<b>Väärä tilannenopeus/ mitattu ylinopeus</b>	7	4	11
<b>Ajorata liukas tai luminen</b>	0	11	11
<b>Sairauskohtaus</b>	5	0	5
<b>Muut</b>	7	1	8
<b>Yhteensä</b>	51	34	85

Selostusaineiston perusteella voidaan todeta, että lähes jokaisen onnettomuuden taustalla oli kuljettajaan liittyvä riski, joten ainoastaan tienpidollisilla toimenpiteillä ei olisi välttämättä voitu estää tällaisia onnettomuuksia. Tutkitun aineiston perusteella voidaan

kuitenkin todeta, että esimerkiksi parempi liukkaudentorjunta liukkaan kelin onnettomuuksien estämiseksi tai täristävien reunaviivojen lisääminen rattiin nukahtamisten estämiseksi olisi oletettavasti vähentänyt onnettomuuksien määrää. Kuitenkaan näillä toimenpiteillä onnettomuuksien vähenemä ei luultavasti olisi ollut kovin suuri. Toisaalta on todettava, että kuljettajan taidoissa tai ominaisuuksissa saattoi näissä onnettomuuksissa olla myös puutteita.

Päihteet (alkoholi tai muu päihdyttävä aine) olivat onnettomuuden taustatekijänä lähes joka kolmannessa onnettomuudessa sekä kesällä että talvella. Alkoholionnettomuuksiin liittyi usein myös muita riskejä alkoholin lisäksi kuten ajo-oikeudettomana ajaminen tai katsastamattomalla ajoneuvolla ajaminen. Rattiin nukahtaminen arvioitiin olevan syynä noin joka kymmenennessä onnettomuudessa. Rattiin nukahtamista ei voida todistaa varmaksi, mutta kuljettajan ja silminnäkijöiden lausuntojen perusteella rattiin nukahtamista on voitu epäillä onnettomuuden syyksi. Tutkijalautakunta-aineiston mukaan nukahtaminen oli välittömänä riskitekijänä 8 %:ssa kuolemaan johtaneista onnettomuuksista vuonna 2014 (Liikennevakuutuskeskus 2015c). Useimmat ajoneuvon käsittelyvirheistä tapahtuivat moottoripyörällä ja niillä tarkoitetaan esimerkiksi voimakkaan jarrutuksen seurauksena kaatumista tai moottoripyörän matkustajan ajoasennon korjaamisesta aiheutunutta kaatumista.

Selostusten perusteella on syytä olettaa, että useimmissa onnettomuuksissa väärä tilannenopeus oli taustalla vaikuttava riski onnettomuudelle, vaikka se valittiin ensisijaiseksi riskitekijäksi vain 11 onnettomuuteen, sillä tutkija painotti ensisijaisesti muita riskejä kuin tilannenopeutta. Lisäksi on todettava, että onnettomuushetken ajonopeutta on vaikea silminnäkijäläusuntojenkaan perusteella varmentaa ja oikea tilannenopeus riippuu myös kuljettajan ja ajoneuvon ominaisuuksista, joten arviota väärästä tilannenopeudesta voidaan pitää vain karkeana arviona. Onnettomuuksissa, joihin liittyi väärä tilannenopeus, ei kuitenkaan havaittu muita riskitekijöitä onnettomuusselostusten perusteella. Näistä onnettomuuksista muutamassa poliisi mittasi huomattavan ylinopeuden hetkeä ennen onnettomuutta, mutta muuten tilannenopeuden arviointi perustui tutkijan tekemiin päätelmiin poliisin kirjaamista havainnoista. Silminnäkijäläusuntojen mukaan ylinopeutta saatettiin ajaa muissakin onnettomuuksissa, mutta tietoa ei voida pitää luotettavana.

Viidessä tapauksessa (6 %) epäillään onnettomuuden syyksi sairauskohtausta. Epäily sairauskohtauksesta perustuu kuljettajan itsensä tai matkustajan lausuntoon. Joissakin tapauksissa sairauskohtauksesta on saatu varmistus sairaalätiedoista. Tutkijalautakunta-aineiston mukaan sairauskohtausta oli välittömänä riskitekijänä joka viidennessä kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa vuonna 2014 (Liikennevakuutuskeskus 2015c). Lisäksi luokituksessa muut ensisijaiset riskit (kahdeksan onnettomuutta) neljässä tapauksessa ei voida selostuksen perusteella sanoa selvää riskiä onnettomuudelle. Yhdessä tapauksessa epäillään itsemurhan yritystä. Kaksi tapausta liittyi moottoripyörään; toisessa tapauksessa epäillään jarruvikaa ja toisessa vieras esine aiheutti mahdollisesti ren-

kaan lukkiutumisen ja siten suistumisen. Yhdessä suistumisonnettomuudessa oli mahdollisesti liian suuri tilannenopeus, mutta selostuksen perusteella tien optinen ohjaus antoi ymmärtää tien olevan suora kuperan pyöristyskaareen jälkeen, vaikka tie kaartoi-kin vasemmalle.

Joka kolmannessa talvella tapahtuneessa yksittäisonnettomuudessa tien pinta oli liukas tai luminen. Näissä onnettomuuksissa tilannenopeus oli oletettavasti liian suuri ja osasyynä onnettomuuteen, mutta tienpidon kehittämisen näkökulmasta liukkaan ja lumisen kelin onnettomuudet valittiin omaksi luokaksi. Liukkaan kelin onnettomuuksiin ei kuitenkaan liittynyt muita merkittäviä riskejä kuten päihteiden vaikutuksen alaisena ajamista. Liukkaan kelin onnettomuudet on esitetty ominaisuuksiensa mukaan taulukossa 14. Kaksi lumisella ja sohjoisella kelillä tapahtunutta onnettomuutta jätettiin pois, sillä niihin katsottiin liittyvän muita ensisijaisia riskejä.

***Taulukko 14. Liukkaalla tai lumisella tien pinnalla tapahtuneet vakavaan loukkaantumiseen johtaneet yksittäisonnettomuudet.***

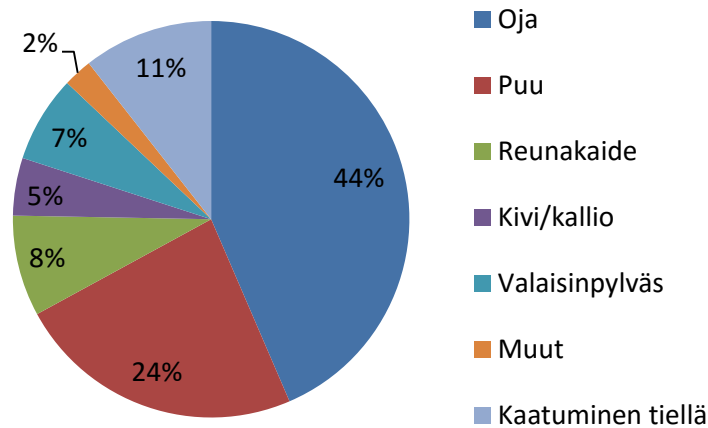
<b>Tieluokka</b>	<b>Lämpötila</b>	<b>Nopeusrajoitus</b>	<b>Kuukausi</b>	<b>Ajankohta</b>
<b>Valtatie</b>	-10	100	Tammikuu	arkipäivä, päivä
<b>Valtatie</b>	-13	80	Tammikuu	viikonloppu, yö
<b>Kantatie</b>	0	100	Tammikuu	viikonloppu, iltapäivä
<b>Seututie</b>	-15	60	Tammikuu	arkipäivä, ilta
<b>Seututie</b>	-5	60	Tammikuu	viikonloppu, iltapäivä
<b>Seututie</b>	-21	60	Tammikuu	arkipäivä, päivä
<b>Yhdystie</b>	-6	40	Tammikuu	viikonloppu, iltapäivä
<b>Valtatie</b>	-3	80	Helmikuu	arkipäivä, ilta
<b>Yhdystie</b>	0	50	Helmikuu	arkipäivä, yö
<b>Kantatie</b>	-2	80	Marraskuu	viikonloppu, ilta
<b>Seututie</b>	-2	80	Marraskuu	arkipäivä, päivä

Liukkaan tai lumisen kelin onnettomuuksista suurin osa tapahtui tammikuussa, mikä osaltaan selittää tammikuun suurempaa määrää onnettomuuksia helmikuuhun verrattuna. Vuoden 2014 tammikuu oli keskimääräistä kylmempi ja helmikuu leudompi. Kaikki liukkaan tai lumisen kelin onnettomuudet tapahtuivat maanteillä ja niistä hieman yli

puolet tapahtui seutu- ja yhdysteillä. Liukkaan kelin onnettomuuksissa nopeusrajoitus oli pääasiassa 60 tai 80 km/h. Kahdessa valta- ja kantateillä tapahtuneessa onnettomuudessa nopeusrajoitus oli 100 km/h.

Talviaikana 38 %:ssa (13) onnettomuuksista tien pinta oli jäinen tai luminen. Näistä kahdeksan onnettomuutta tapahtui tammikuussa. 41 %:ssa (14) talviajan onnettomuuksista, joista suurin osa tapahtui marraskuussa, tien pinta oli märkä. Noin joka viidennes (7) talviajan onnettomuudessa tien pinta oli kuiva. Kesäajan onnettomuuksista lähes kaikki (44) tapahtui kuivan kelin aikana. Ainoastaan seitsemässä kesäajan onnettomuudessa tien pinta oli märkä. Onnettomuuspaikan valoisuudessa oli myös eroja kesän ja talven välillä. Kesällä lähes kaikki onnettomuudet (43/51) tapahtuivat valoisaan aikaan tai valaistulla väylällä. Talviaikana erityisesti tammikuussa tapahtui suhteessa paljon onnettomuuksia valoisalla tai valaistulla väylällä (10/14). Sen sijaan marraskuun onnettomuuksista vain kolme tapahtui valoisalla.

Onnettomuuksien tapahtumaselostuksissa kuvataan melko hyvin onnettomuuden kulku ajoneuvon hallinnan menettämisen jälkeen, sillä renkaiden jarrutusjäljistä tiellä ja jäljistä tieympäristössä voidaan osin päätellä ajoneuvon kulkeutuminen. Tarkastelluissa yksittäisonnettomuuksissa ajoneuvon nopeus suistumisissa oli pääsääntöisesti melko suuri, joten oletettavasti vammat aiheutuivat pääosin ajoneuvon törmäyksestä ojaan, puuhun tai johonkin muualle tieympäristössä. Useissa onnettomuuksissa ajoneuvo meni yhden tai useamman kerran katon kautta ympäri, mikä aiheutti myös vammoja erityisesti ilman turvavyötä olleille. Lisäksi törmäämisissä ajoneuvo saattoi törmätä useampaan kohteeseen, eikä vammojen syntymisen kannalta olennaisinta törmäystä pystytä useimmiten kuvaamaan. Karkealla tasolla tieympäristön törmäyskohteita voidaan kuitenkin tarkastella, jotta tieympäristöä olisi mahdollista kehittää turvallisemmaksi. Useimmiten ajoneuvo törmäsi ojaan, ojan penkkaan tai ojarumpuun (kuva 22). Valta- ja kantateillä kahdessa tapauksessa kolmesta törmäyskohde oli oja. Seutu- ja yhdysteillä oja (41 %) oli myös yleisin törmäyskohde, mutta törmäykset puuhun (29 %) olivat myös yleisiä.



**Kuva 22. Ajoneuvon ensisijainen törmäyskohde onnettomuusselostusten perusteella vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa yksittäisonnettomuuksissa.**

Nuorille kuljettajille (alle 25-vuotias) tapahtui paljon onnettomuuksia. Näistä lähes jokaisessa kuljettaja oli sukupuoleltaan mies (21/23). Joka toiseen (12/23) alle 25-vuotiaan kuljettajan yksittäisonnettomuuteen liittyi rattijuopumus tai ajo-oikeudettomana ajaminen, kun muissa ikäluokissa tällaisia onnettomuuksia oli joka kolmas. Kuudessa nuoren kuljettajan onnettomuudessa kyseessä oli törkeä rattijuopumus tai rattijuopumus ja kahdeksassa onnettomuudessa kuljettajalla ei ollut ajo-oikeutta. Näistä kahdessa tapauksessa kyseessä oli sekä rattijuopumus että ajo-oikeudettomana ajaminen. Nuoren kuljettajan vakavat rikkeet korostuivat kesäaikana, sillä seitsemässä onnettomuudessa yhdestätoista kuljettaja oli alkoholin vaikutuksen alaisena tai kuljettajalla ei ollut ajo-oikeutta kyseiseen ajoneuvoon.

Vain joka toiseen (11/23) alle 25-vuotiaan kuljettajan onnettomuuteen ei liittynyt alkoholia tai ajo-oikeudettomana ajamista. Näistä onnettomuuksista yhdessä tapauksessa epäillään olleen kysymys rattiin nukahtamisesta. Kahdessa tapauksessa tie oli liukas. Kahdessa tapauksessa ajoneuvo suistui tieltä väistöliikkeen tai ajoneuvon käsittelyvirheen seurauksena ja yhdessä tapauksessa epäillään itsemurhan yritystä. Näiden lisäksi tapahtui viisi onnettomuutta, joissa ei ollut selostusten perusteella havaittavissa selvää riskiä onnettomuudelle. Kuitenkin kaikissa nuorten kuljettajien henkilöautolla tapahtuneissa onnettomuuksissa kuljettaja oli melko kokematon, sillä kuljettajalla oli ollut melko vähän aikaa henkilöauton ajo-oikeus.

Alle 25-vuotiaiden kuljettajien onnettomuuksista seitsemän tapahtui tammikuussa ja viisi marraskuussa, mutta helmi- ja joulukuussa ei tapahtunut yhtään nuorten kuljettajien yksittäisonnettomuutta. Mikäli tammi- ja marraskuussa ei olisi tapahtunut yhtään nuorten kuljettajien yksittäisonnettomuutta, tammi- ja marraskuu eivät eroasi onnettomuusmäärissä helmi- ja joulukuusta. Tammi- ja marraskuussa tapahtuneet onnettomuudet olivat erilaisia, joten yksittäistä syytä onnettomuuksiin ei ollut havaittavissa.

Nuorten kuljettajien onnettomuuksille oli tyypillistä, että ajoneuvossa oli kuljettajan lisäksi matkustajana vähintään yksi nuori henkilö, sillä joka toinen nuorten onnettomuus oli tällainen. Alle 25-vuotiaan kuljettajan onnettomuuksista kaksi kolmesta tapahtui illalla tai yöllä ja 43 % onnettomuuksista tapahtui viikonloppuna. Alle 25-vuotiaiden kuljettajien onnettomuuksissa liikenneyksikkönä oli lähes aina henkilöauto (19/23). Kahdessa tapauksessa liikenneyksikkönä oli moottoripyörä, yhdessä kuorma-auto ja yhdessä traktori.

**Yhteenvetona** yksittäisonnettomuuksien osuus (36 %) vakavissa loukkaantumisissa oli huomattava, joten tällaisten onnettomuuksien tarkemmalle tutkinnalle koettiin tarvetta. Useammassa kuin joka kolmannessa onnettomuudessa kuljettaja oli alkoholin tai muun päihdyttävän aineen vaikutuksen alaisena tai kuljettajalla ei ollut tarvittavaa ajo-oikeutta. Nuorten mieskuljettajien onnettomuuksissa tämä osuus oli vielä suurempi. Lisäksi rattiin nukahtaminen tai sairauskohtaus oli joka kuudennen onnettomuuden taustalla. Talvella tapahtuneissa onnettomuuksissa ajorata oli liukas tai luminen joka kolmannessa onnettomuudessa. Näihin onnettomuuksiin liittyi tyypillisesti väärän tilanne-nopeuden käyttäminen, mutta paremmalla talvihoidolla olisi myös voinut olla vaikutusta liukkaan kelin onnettomuuksien määrään.



## 5. VAKAVIEN LOUKKAANTUMISTEN VÄHENTÄMINEN

### 5.1 Esimerkit Euroopasta Suomeen verrattuna

Luvussa kolme käsitellyjen Euroopan tieliikenneturvallisuuden kärkimaiden vakavista loukkaantumisista, tilastoinnista ja muista tieliikenneturvallisuuteen vaikuttavista asioista tutkija muodosti hypoteeseja, joiden toteutumista verrattiin Suomen tilanteeseen. Vertailemalla voidaan osoittaa eroja Suomen ja Euroopan edistyneimpien maiden tieliikenneturvallisuudessa. Tavoitteena oli ottaa oppia muista maista ja tunnistaa Suomen tieliikenneturvallisuuden osa-alueita, joissa olisi erityisesti kehitettävää.

Ruotsin ja Alankomaiden tieliikenneonnettomuustilastoihin sisältyvät myös sellaiset tapaukset, joista on tietoa vain sairaaloilla, mikä ainakin toistaiseksi poikkeaa Suomen tilanteesta edukseen. Suomessa ja monissa muissakin maissa virallinen tieliikenneonnettomuustilasto perustuu vain poliisin raportoimiin tietoihin onnettomuuksista. Sekä Ruotsissa että Alankomaissa tapahtui polkupyöräilijöille eri tienkäyttäjryhmistä eniten vakavia loukkaantumisia, mikä eroaa poliisin raportointiin perustuvista onnettomuustilastoista Isossa-Britanniassa, Norjassa ja Suomessa, joissa loukkaannuttiin eniten henkilöautossa. Sairaaloiden tietojen täysimääräinen hyödyntäminen tieliikenneonnettomuustilaston tukena voisi muuttaa vakavasti loukkaantuneiden tienkäyttäjryhmäjakaumaa nykyiseen verrattuna myös Suomessa. Poliisin raportointien tietojen yhdistäminen sairaaloiden tietoihin loukkaantumisen vakavuuden määrittämiseksi oli jo askel oikeaan suuntaan, mutta jatkossa sairaaloiden tiedot liikennetapaturmista pitäisi saada kokonaisuudessaan liikenneturvallisuustyön käyttöön.

Suomessa tavoitellaan kestävien kulkumuotojen kuten pyöräilyn lisäämistä suhteessa kestävämpiin liikkumistapoihin. Pyöräilyn lisääntyessä myös onnettomuuksia tapahtuu enemmän, joten turvallisuuskin vaatii huomiota. On oletettavaa, että pyöräilymaana tunnetussa Alankomaissa tapahtuu suhteessa enemmän pyöräilytapaturmia kuin Suomessa. Myös liikenneolosuhteiltaan Suomea vastaavassa Ruotsissa pyöräilyonnettomuuksia tapahtuu paljon, joten Suomen kannattaisi tutkia näissä maissa ja erityisesti Ruotsissa pyöräilyn lisääntymisestä aiheutuneita vaikutuksia ja tehtyjä turvallisuustoimenpiteitä.

Jalankulkijan kaatumisesta aiheutuvaa loukkaantumista ei kansainvälisen määritelmän mukaan luokitella tieliikenneonnettomuudeksi, vaikka kaatuminen tapahtuisikin yleiselle liikenteelle tarkoitetulla alueella ja vammat olisivat vakavia. Ruotsissa kuitenkin muodostetaan sairaalatietoihin perustuen jalankulkijoiden kaatumisista aiheutuneiden

vakavien loukkaantumisten lukumäärä, joka osoittaa jalankulkijoiden kaatumisten olevan yksi merkittävä kansanterveydellinen ongelma, sillä niitä tapahtuu saman verran kuin virallisista tieliikenneonnettomuuksista aiheutuvia vakavia loukkaantumisia. Sairaalatietojen hyödyntämisen yhteydessä Suomessakin voitaisiin jatkossa muodostaa jalankulkijoiden yksittäisonnettomuuksista aiheutuneiden vakavien loukkaantumisten määrä ongelman suuruuden selvittämiseksi.

Jalkakäytävien liukkaus ja yleinen kunto ovat merkittäviä kaatumisiin ja liukastumisiin vaikuttavia tekijöitä, joten jalkakäytävien ympärivuotisen käytettävyyden mittaaminen tuottaisi tietoa ongelmien ratkaisemiseksi kuten Ruotsissa pyöriteiden käytettävyyden mittaaminen tuottaa pyöräilyn turvallisuuden parantamiseksi. Ruotsissa seurataan turvallisuusindikaattorien avulla yleisemminkin tieliikenneturvallisuuden kehitystä, ja eräs indikaattori on käyttöönotettu erityisesti pyöriteiden ympärivuotisen käytettävyyden mittaamiseksi. Pyöriteiden kunnon yhteydestä vakavasti loukkaantuneiden määrään on toistaiseksi vähän tietoa, mutta kunnossapidolla ja onnettomuuksien määrällä on oletettavasti yhteys. Ottamalla tarkasteluun myös erityyppiset jalkakäytävät olisi mahdollista selvittää kunnossapidon vaikutusta myös jalankulkijoiden kaatumisista johtuviin vakaviin loukkaantumisiin.

Suomen onnettomuusaineiston perusteella ei voida ottaa kantaa pyöriteiden kunnon aiheuttamaan vaikutukseen onnettomuusmääriin. Aineiston perusteella voidaan kuitenkin todeta, että varsinkin moottoriajoneuvoilla vakavasti loukkaantuneiden määrään liukkauden torjunnalla on oletettavasti vaikutusta. Maanteillä vakavasti loukkaantuneista jopa noin 40 % tapahtui ilman lämpötilan ollessa otollinen ( $-5\text{ °C} - +5\text{ °C}$ ) tien pinnan liukkaudelle, mikä on huomattavan suuri osuus. Tämän perusteella kunnossapidon kehittäminen on yksi tärkeä tieliikenneturvallisuutta parantava tekijä.

Jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja mopoilijoiden turvallisten liittymien osoittamiseksi Ruotsissa on myös käytössä turvallisuusindikaattori, joten oikeanlaisilla liittymillä väitetään olevan vaikutusta erityisesti jalankulkijoiden ja kaksipyöräisten turvallisuuteen. Suomessa yli puolet polkupyöräilijöiden ja lähes puolet mopoilijoiden vakavista loukkaantumisista tapahtui liittymissä, joten turvallisemmat liittymät parantaisivat erityisesti näiden tienkäyttäjärühmien turvallisuutta. Liittymissä tapahtui vakavia loukkaantumisia suhteessa enemmän kuin kuolemia, mikä voidaan selittää keskimääräistä alhaisemmalla nopeudella liittymissä, joten törmäyksestä aiheutuvat vammat eivät ole yhtä usein kuolettavia kuin suuremmilla nopeuksilla. Liittymien läpiajonopeuden pienentäminen edelleen vähentäisi myös vakavien loukkaantumisten määrää liittymissä. Kiertoliittymissä loukkaantumisia tapahtui vähän, mikä olisi yksi peruste niiden lisäämiselle.

Suomessa nuoret (15–20-vuotiaat) ovat ikäryhmänsä kokoon nähden yliedustettuina vakavissa loukkaantumisissa. Samanlainen trendi on havaittavissa myös Euroopan liikenneturvallisuuden kärkimaissa. Alankomaissa 16–17-vuotiailla vakavia loukkaantumisia tapahtui erityisesti mopoilijoille ja 18–19-vuotiailla henkilöauton kuljettajille,

mikä on verrattavissa Suomen tilanteeseen. Nuorten kuljettajien turvallisuuden parantamiseksi Alankomassa on käytössä rangaistusjärjestelmä. Lisäksi on panostettu siihen, että 18-vuotiaalla kuljettajalla olisi riittävät taidot itsenäiseen ajamiseen, sillä jo 17-vuotiaalla on mahdollisuus ajaa henkilöautolla kokeneemman kuljettajan ohjeistamana. Norjassa 18–21-vuotiaiden vakavista loukkaantumisista puolet oli tieltä suistumisia, mikä korostaa kuljettajan vääränlaista asennetta turvallista liikkumista kohtaan ja toisaalta ajotaitojen yliarvioimista. Asenteeseen vaikuttaminen onkin yksi tärkeä liikenneturvallisuuden teema myös Suomessa.

Alankomaissa yksittäisessä tutkimuksessa on selvitetty, että eräällä alueella vakavasti loukkaantuneista kuljettajista noin joka neljäs oli alkoholin vaikutuksen alaisena ja joka kymmenes käytti muita päihdyttäviä aineita. Suomen osalta voidaan todeta, että alkoholikuljettajien osuus (15 %) ei ollut yhtä suuri vakavissa loukkaantumisissa kuin Alankomaissa, mutta alkoholikuljettajien osuus oli kuitenkin suurempi kuolemissa ja vakavissa loukkaantumisissa kuin lievissä loukkaantumisissa. Tulokset olivat vastaavat myös muiden päihteiden kuin alkoholin käytössä, mutta muiden päihteiden osuus oli kokonaisuutena pienempi. Alankomaissa 60 % ja Suomessa 11 % vakavista loukkaantumisista tapahtui polkupyöräilijöille, mikä saattaa olla yhtenä selittävänä tekijänä vertailun eroihin. Alkoholikuljettajan kiinnijäämisriskiä polkupyörällä liikuttaessa ei mahdollisesti pidetä yhtä suurena kuin henkilöautolla liikuttaessa, mikä saattaa selittää alkoholikuljettajien suuremman määrän pyöräilymaana tunnetussa Alankomaissa.

## 5.2 KV-summa

Tieliikenteessä kuolleiden määrä on ollut keskeisin tunnusluku tieliikenneturvallisuustoimenpiteiden suunnittelussa. Ainoastaan kuolleiden määrän tarkastelu tuottaa kuitenkin kapean näkökulman liikenneturvallisuuden tilasta, sillä kaikista vakavimmat onnettomuudet ovat vain pieni osa koko tieliikennettä. Tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden summan (KV-summa) tarkastelu mahdollistaa kattavamman ja luotettavamman tiedon liikenneturvallisuustilanteesta ja sen muutoksista verrattuna vain kuolleiden määrän tarkasteluun.

Vakavien ja kuolettavien vammojen raja voi toisinaan olla pieni, joten kuolleiden määrän vähentyminen voisi lisätä vakavien loukkaantumisten määrää. Kuolemien vuosittaisen satunnaisvaihtelun hättävää vaikutuksia liikenneturvallisuuden kehityksen seurantaan voidaan siten vähentää KV-summan tarkastelemisella. Toisaalta on myös seurattava erikseen kuolemien ja vakavien loukkaantumisten määrän kehittymistä turvallisuustilanteen osoittamiseksi, sillä kehitys voi olla erilainen toisessa vakavuusluokassa. Myös tutkimustieto osoittaa niiden maiden, joissa tieliikennekuolemia tapahtuu suhteessa vähemmän, voivan menestyä liikenneturvallisuusvertailuissa huomoin, kun vakavat loukkaantumiset otetaan tarkasteluun mukaan (Shen et al. 2015).

Vuosittain tieliikenteessä kuolleiden määrä esimerkiksi joissakin tienkäyttäjä- ja ikäryhmittäisissä tarkasteluissa voi olla nolla tai hyvin pieni, joten vuosittaiset vaihtelut ovat suhteellisesti merkittäviä, vaikka turvallisuustilanteessa ei tapahtuisikaan suurta muutosta. Kansainvälisistä esimerkkimaista Isossa-Britanniassa seurataan alueellisesti kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrän summan kehittymistä, sillä alueellisesti tieliikennekuolemia tapahtuu vähän, joten kuolleiden määrä on herkkä suhteelliselle vaihtelulle. Valtakunnalliset tunnusluvut perustuvat kuitenkin kuolleiden määrän seurantaan. Toisaalta Norjassa, joka on tieliikenteessä kuolleiden määrässä verrattavissa Suomeen, kansallisen tieliikenneturvallisuustavoitteenä on kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrän summan pienentäminen erillisten tavoitteiden sijaan. Vähentämistavoitteen näkökulmasta kuolemat ja vakavat loukkaantumiset ovat siten samanarvoisia. Lisäksi onnettomuuskustannusten näkökulmasta vakavia loukkaantumisia tulisi ehkäistä kuolemien tavoin, sillä vakavien loukkaantumisten vuosittaisten kokonaiskustannusten on Suomessa arvioitu olevan kuolemien tasolla, kun myös tilaston ulkopuoliset tapaukset huomioidaan.

Tässä luvussa vertaillaan tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden summaa lieviin loukkaantumisiin onnettomuuksien ominaisuuksien ja taustatekijöiden mukaisesti. Tarkasteluihin ei valittu kaikkia tieliikenneonnettomuusaineistosta saatavilla olevia onnettomuuksien ominaisuuksia ja taustatekijöitä, sillä tarkoituksena on alustavasti osoittaa myöhempiä tarkasteluita varten, miten KV-summan tarkastelu voi vaikuttaa käsitykseen tieliikenneturvallisuuden ongelmakohdista. Tällä tavoin voidaan myös osoittaa keskeisimmät osa-alueet ennaltaehkäisevää liikenneturvallisuustyötä varten vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi tieliikennekuolemien ehkäisytyötä tukien. Lieviä loukkaantumisia kannattaa myös ehkäistä ja tyypillisesti parantamistoimenpiteet ehkäisevät seurauksiltaan vakavimpien onnettomuuksien lisäksi myös seurauksiltaan lievempiä onnettomuuksia. Onnettomuuskustannusten ja inhimillisen kärsimyksen takia kuolemia ja vakavia loukkaantumisia tulisi kuitenkin ensisijaisesti ehkäistä.

Lievien loukkaantumisten ja KV-summan eroa onnettomuuksien ominaisuuksien ja taustatekijöiden mukaan tarkasteltuna testattiin myös tilastollisella  $\chi^2$ -testillä (”khiin toiseen” -testi), jonka tulokset ilmoitetaan taulukoiden 15–18 alimmalla rivillä. Testin tuloksista tehdyt päätelmät kuvataan tekstiosuudessa. Tilastollisen testin avulla voidaan osoittaa tieteellisemmällä tavalla, että otoksessa havaitun eron välillä on eroa myös laajemmassa joukossa. Havaittujen erojen voidaan sanoa olevan tilastollisesti merkitseviä, mikäli  $\chi^2$ -testistä saatava p-arvo on pienempi kuin 0,05. (Yhteiskuntatieteellinen tietoaristo 2004.)

Vuonna 2014 Suomen tieliikenteen KV-summa (kuollut tai vakavasti loukkaantunut) oli 748 henkilöä, joten jokaista kuolemaa ja vakavaa loukkaantumista kohden tapahtui kahdeksan lievää loukkaantumista. Miljoonaa asukasta kohden kuolemia ja vakavia loukkaantumisia tapahtui 137. (Tilastokeskus 2016.)

Vain kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tarkastelemalla erityisesti kohtaamis- ja yksittäisonnettomuuksien vähentäminen olisi kannattavin toimenpide, sillä molempien onnettomuusluokkien osuus kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa oli noin neljäsosa vuonna 2014. Sen sijaan yhteensä 33 % kuolemaan ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista oli yksittäisonnettomuuksia, mutta kohtaamisonnettomuuksien osuus oli vain 14 % (taulukko 15). KV-summan mukaan tarkasteltuna yksittäisonnettomuuksien vähentämisestä olisi siten eniten hyötyä. Toisaalta kuolemaan ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa polkupyörä- (12 %) ja jalankulki- jaonnettomuuksien (11 %) osuudet olivat lähes yhtä suuret kuin kohtaamisonnettomuuksien osuus, joten KV-summan pienentämisen kannalta polkupyörä-, jalankulku- ja kohtaamisonnettomuudet olivat lähes samantarvoisia. Huomioitavaa on, että onnettomuuksien sijaan loukkaantuneiden määrää tarkasteltaessa KV-summa olisi hieman suurempi kohtaamisonnettomuuksissa ja pienempi jalankulki- sekä yksittäisonnettomuuksissa kuin onnettomuustason tarkastelussa taulukossa 15. Onnettomuusluokittain tarkasteltuna lievien loukkaantumisten ja KV-summan välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero ( $p$ -arvo $<0,001$ ).

**Taulukko 15. Lievään loukkaantumiseen sekä kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

<b>Onnettomuusluokka</b>	<b>Lievään loukkaantumiseen johtaneet n=4641</b>	<b>Kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtaneet n=683</b>
<b>Yksittäisonnettomuus</b>	28 %	33 %
<b>Kääntymisonnettomuus</b>	5 %	5 %
<b>Ohitusonnettomuus</b>	2 %	1 %
<b>Risteämisonnettomuus</b>	9 %	5 %
<b>Kohtaamisonnettomuus</b>	4 %	14 %
<b>Peräänajo-onnettomuus</b>	9 %	3 %
<b>Mopedionnettomuus</b>	11 %	7 %
<b>Polkupyöräonnettomuus</b>	16 %	12 %
<b>Jalankulki-onnettomuus</b>	8 %	11 %
<b>Eläinonnettomuus</b>	3 %	3 %
<b>Muu onnettomuus</b>	5 %	7 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b><math>\chi^2=172,681</math>, <math>df=10</math>, <math>p</math>-arvo<math>&lt;0,001</math></b>		

Nopeustaso vaikuttaa onnettomuuden vakavuuteen, mikä voidaan havainnollistaa nopeusrajoitusta tarkastelemalla, kun tarkoista nopeuksista ei ole tietoa. Nopeusrajoituksittain tarkasteltuna lievien loukkaantumisten ja KV-summan välillä oli myös tilastollisesti merkitsevä ero ( $p$ -arvo $<0,001$ ). Nopeusrajoituksen ollessa vähintään 80 km/h, KV-summan osuus oli suurempi kuin lievien loukkaantumisten. Toisaalta nopeusrajoituksen ollessa enintään 70 km/h, lievien loukkaantumisten osuus oli KV-summan osuutta suu-

remppi. Varsinkin nopeusrajoituksen 80 km/h laskeminen tasoon 70 km/h voisi tulosten perusteella vähentää onnettomuuksien määriä ja vakavuusastetta yleisellä tasolla, joten tällaisen muutoksen muitakin vaikutuksia kannattaisi tutkia laajemmin. Taulukossa 16 on esitetty lievien loukkaantumisten ja KV-summan osuudet nopeusrajoituksittain. Nopeudella on melko suora vaikutus onnettomuuden seurausten vakavuuteen, sillä vakavien loukkaantumisten osuus nopeusrajoituksittain sijoittuu melko tasaisesti lievien loukkaantumisten ja kuolemien nopeusrajoitusosuuksien väliin. Ylinopeus yhdessä muun vääränlaisen liikennekäyttäytymisen kanssa on oletettavasti merkittävä onnettomuuden vakavuuteen vaikuttava tekijä, mutta ylinopeudesta ei saa tietoa tieliikenneonnettomuustilastosta.

**Taulukko 16. Lievien loukkaantumisten ja KV-summan osuudet nopeusrajoituksittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Nopeusrajoitus	Lievät n=6186	Kuolleet+vakavat n=748
-40 km/h	27 %	20 %
50 km/h	21 %	16 %
60-70 km/h	13 %	11 %
80 km/h	28 %	38 %
100 km/h	9 %	14 %
120 km/h	1 %	1 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b><math>\chi^2=61,609</math>, <math>df=5</math>, <math>p\text{-arvo}&lt;0,001</math></b>		

Tieluokista valta- ja kantateillä KV-summan osuus (34 %) oli suurin. Valta- ja kantatiet olivat myös ainoa tieluokka, jossa KV-summan osuus oli selvästi suurempi kuin lievien loukkaantumisten osuus (taulukko 17). Vastaavasti kaduilla lievien loukkaantumisten osuus oli KV-summan osuutta suurempi. Näin ollen tieluokittain (maantiet, kadut ja muut) tarkasteltuna lievien loukkaantumisten ja KV-summan välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero ( $p\text{-arvo}<0,001$ ). Valta- ja kantateillä KV-summan suuruuteen vaikutti erityisesti suuri kuolleiden osuus (45 %). Seutu- ja yhdysteillä sekä kaduilla vakavien loukkaantumisten suhteelliset osuudet olivat sen sijaan kuolemia suuremmat.

**Taulukko 17. Lievien loukkaantumisten ja KV-summan osuudet tieluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**

Tieluokka	Lievät n=6186	Kuolleet+vakavat n=748
Valta- ja kantatie	26 %	34 %
Seututie	12 %	15 %
Yhdystie	19 %	19 %
Maantiet	57 %	68 %
Katu	38 %	25 %
Yksityinen	5 %	7 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b><math>\chi^2=53,960</math>, <math>df=2</math>, <math>p\text{-arvo}&lt;0,001</math></b>		

Nuorille tapahtui ikäryhmän kokoon suhteutettuna jopa moninkertaisesti loukkaantumisia muihin ikäryhmiin verrattuna (taulukko 18). Myös kuolemia tapahtui 15–20-vuotiaille enemmän kuin muille ikäryhmän kokoon suhteutettuna, mutta ero muihin ikäryhmiin ei ollut kuolemissa yhtä suuri kuin vakavissa loukkaantumisissa. Ero alle 15-vuotiaiden ja 15–17-vuotiaiden onnettomuusmäärissä ikäryhmän kokoon suhteutettuna oli huomattava. 15-vuotiaiden mahdollisuus mopon ja mopoauton ajo-oikeuteen on tärkein selittävä tekijä onnettomuusmäärien eroon näissä ikäryhmissä. Myös iäkkäisiin ihmisiin liittyy ongelmia, sillä iäkkäille tapahtui suhteessa eniten kuolemia ja vakavia loukkaantumisia lieviin loukkaantumisiin verrattuna. Vähintään 65-vuotiaille lieviä loukkaantumisia tapahtui noin viisi jokaista heidän kuolemaa ja vakavaa loukkaantumista kohden. Elimistön hauraudesta johtuen iäkkäillä ihmisillä onnettomuuden seuraukset ovat useimmin vakavammat kuin nuorilla. Ikäryhmittäin tarkasteltuna lievien loukkaantumisten ja KV-summan välillä oli myös tilastollisesti merkitsevä ero ( $p\text{-arvo}<0,001$ ).

**Taulukko 18. Lievien loukkaantumisten ja KV-summan osuudet ikäryhmittäin ja suhteutettuna ikäryhmän kokoon vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Tilastokeskus 2016; Suomen virallinen tilasto 2016b).**

Ikäryhmä	Lievät n=6186	Lievät/ 100 000 henkilöä per ikäryhmä	Kuolleet+ vakavat n=748	Kuolleet+vakavat/ 100 000 henkilöä per ikäryhmä	Lievät/ kuolleet+ vakavat
<b>0-14-vuotiaat</b>	6 %	44	4 %	3	13
<b>15-17-vuotiaat</b>	14 %	485	11 %	45	11
<b>18-20-vuotiaat</b>	10 %	326	8 %	30	11
<b>21-24-vuotiaat</b>	9 %	193	7 %	18	11
<b>25-34-vuotiaat</b>	15 %	131	14 %	15	9
<b>35-44-vuotiaat</b>	11 %	107	9 %	10	10
<b>45-54-vuotiaat</b>	12 %	99	14 %	14	7
<b>55-64-vuotiaat</b>	10 %	82	11 %	11	7
<b>65-74-vuotiaat</b>	7 %	75	11 %	14	5
<b>75-vuotiaat</b>	6 %	74	11 %	17	4
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>113</b>	<b>100 %</b>	<b>14</b>	<b>8</b>

$\chi^2=67,183, df=9, p\text{-arvo}<0,001$

Vertailu sukupuolittain (liitteen D taulukot 1–4) osoittaa, että miehille tapahtui naisia enemmän vakavia onnettomuuksia. Miesten ja naisten välillä oli myös tilastollisesti merkitsevä ero lievien loukkaantumisten ja KV-summan välillä ( $\chi^2=67,223, df=1, p\text{-arvo}<0,001$ ). Kuolemista ja vakavista loukkaantumisista 72 % tapahtui miehille. Lievisissä loukkaantumisissa naisten ja miesten ero ei ollut yhtä suuri, sillä lievistä loukkaantumisista 57 % tapahtui miehille. Miesten liikennesuoriteosuuteen (55 %) verrattuna erityisesti vakavimpia onnettomuuksia tapahtui suhteessa liikaa miehille (Liikennevirasto 2012). Onnettomuusluokissa miesten osuus korostui yksittäis-, mopedi- ja polkupyöräonnettomuuksissa, joissa miesten osuus kuolemista ja vakavista loukkaantumisista oli 75–83 %. Ohitusonnettomuus oli ainoa onnettomuusluokka, jossa naisten osuus KV-summasta (62 %) oli suurempi. Onnettomuustyypeissä erityisesti miesten osuus tieltä suistumisissa oli suuri.

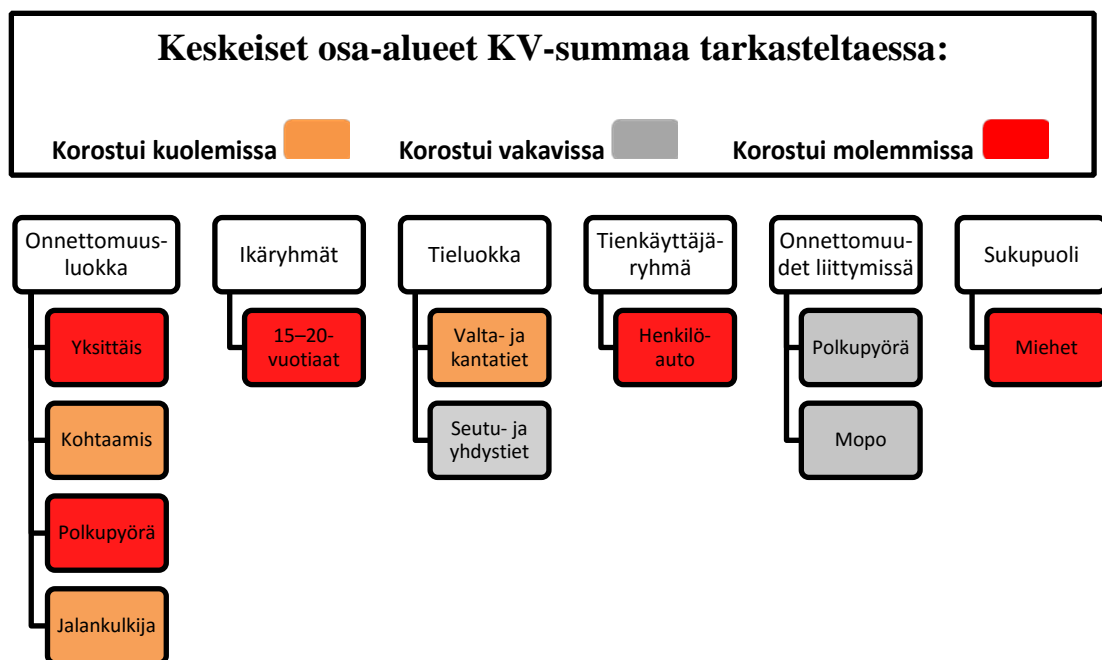
Miesten osuus KV-summasta oli kaikissa ikäryhmissä selvästi suurempi kuin miesten osuus lievistä loukkaantumisista lukuun ottamatta 0–14-vuotiaita ja yli 74-vuotiaita, joissa osuus KV-summasta ja lievistä loukkaantumisista oli sukupuolittain lähes sama. 15–24-vuotiaiden miesten osuus tämän ikäryhmän kaikista kuolemista ja vakavasti loukkaantuneista oli huomattava (80–84 %). Miesten osuus KV-summasta oli vähintään 70 % kaikissa tienkäyttäjryhmissä lukuun ottamatta jalankulkijoita, joissa naisten osuus (53 %) oli hieman miesten osuutta suurempi. Miesten osuus moottoripyörällä kuolleista ja vakavasti loukkaantuneista (89 %) oli erityisen suuri, mutta olettavasti myös miesten osuus moottoripyöräilijöistä on naisia selvästi suurempi.



Edellä esitetyissä tarkasteluissa lievien loukkaantumisten ja KV-summan välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero kaikissa tapauksissa. Tilastollisten testien tuloksista voidaan sanoa, että kaikissa tapauksissa merkitsevää eroa ei ollut kuten esimerkiksi onnettomuuspaikan säässä (p-arvo=0,055) ja tien pinnan olosuhteissa (p-arvo=0,394). Nämä tulokset olivat havaittavissa myös luvussa neljä. Lisäksi tarkasteluissa liittymätyypeitään ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (p-arvo=0,148) vakavuusluokkien välillä. Liittymätyypeissä oli joitakin eroja havaittavissa lievien ja vakavien loukkaantumisten välillä, mutta liittymissä tapahtuneiden kuolemien osuus (13 %) oli pieni, joten se saattoi vaikuttaa tilastollisen testin tulokseen.

### 5.3 Kohdealueet vakavien loukkaantumisten ehkäisytyöhön

Tässä luvussa kootaan yhteen keskeisimmät tieliikenteen vakavien loukkaantumisten osa-alueet tutkimuksessa käytetyn tieliikenneonnettomuus- ja selostusaineiston analysoinnin perusteella. Vakavien loukkaantumisten ja kuolemien samat ominaisuudet ja taustatekijät tulisi olla jo huomioituna kansallisessa liikenneturvallisuuustyössä, sillä nykyinen työ perustuu erityisesti liikennekuolemien vähentämiseen. Sen sijaan eroavaisuudet tai jonkin erityisosa-alueen painottuminen vakavissa loukkaantumisissa ja kuolemista voivat aiheuttaa tarvetta kehittää ennaltaehkäisevää liikenneturvallisuuustyötä. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin tarkasteltu vain yhden vuoden tieliikenneonnettomuusaineistoa vakavista loukkaantumisista, mikä ei ole riittävän laaja tietopohja ennaltaehkäisevien toimenpiteiden toteuttamiselle, mutta toimii alustuksena jatkotarkasteluille. Kuvassa 23 on esitetty keskeisimpiä onnettomuuksien ja niiden taustatekijöiden osa-alueita, kun tarkastellaan yhdessä kuolemia ja vakavia loukkaantumisista. Lisäksi kuvassa on eroteltu kuolemien ja vakavien loukkaantumisten painottuminen keskeisissä osa-alueissa.



*Kuva 23. Tieliikenneturvallisuuden keskeisimmät osa-alueet, kun kuolemia ja vakavia loukkaantumisista tarkastellaan yhdessä.*

Vuonna 2014 kolmasosa kuolemaan ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista oli yksittäisonnettomuuksia, kun kohtaamisonnettomuuksien osuus oli vain 14 %. Viime vuosina kohtaamis- ja yksittäisonnettomuudet ovat olleet yleisimmät onnettomuusluokat kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, mutta KV-summassa korostuivat vain yksittäisonnettomuudet. Kohtaamisonnettomuuksissa vähintään kahden ajoneuvon yhteenlaskettu liike-energia johtaa todennäköisesti useammin vakavampiin seurauksiin kuin yhden ajoneuvon onnettomuuksissa, joten kohtaamisonnettomuuksien osuus on tämänkin takia pienempi vakavissa ja lievissä loukkaantumisissa. Yli puolet kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista tapahtui pääteillä, joilla on muita väyliä vilkkaamman liikenteen ja suuremman nopeustason takia todennäköisempää törmätä vastaan tulijaan kuolettavin seurauksin omalta kaistalta vastaan tulijoita kohti suistuttaessa. Vakavaan loukkaantumiseen johtaneista yksittäisonnettomuuksista valtaosa tapahtui maanteillä ja erityisesti seutu- ja yhdysteiden osuus korostui muihin vakavuusluokkiin verrattuna. Seutu- ja yhdysteiden vakavimpia onnettomuuksia tapahtui useimmin kesäolosuhteissa, kun valta- ja kantateillä onnettomuuksia tapahtui tasaisesti eri vuodenaikoina.

Onnettomuusselostuksista tutkittiin puolet (pääosin kesä ja talvi) vakavaan loukkaantumiseen johtaneista yksittäisonnettomuuksista, joiden perusteella yksittäisonnettomuuksien taustalla näyttäisi useimmissa tapauksissa olevan tienpidosta riippumattomia syitä kuten alkoholin käyttöä, ajo-oikeudettomana ajamista ja rattiin nukahtamista. Varsinkin kesäaikana tapahtuneissa onnettomuuksissa, jolloin yksittäisonnettomuuksia tapahtui suhteessa enemmän kuin talvella, olosuhteet olivat hyvät, joten kuljettajan asenteeseen ja turvallisuuskulttuuriin vaikuttaminen olisikin tärkein toimenpide yksittäisonnettomuuksien vähentämiseksi. Koko tieliikenneonnettomuusaineiston perusteella ilmeni, että mitä vakavammat olivat onnettomuuden seuraukset sitä yleisempää oli ajoneuvon kuljettaminen alkoholin vaikutuksen alaisena, joten rattijuopumusten ehkäisyyn liittyvät toimenpiteet, kuten esimerkiksi alkolukon käytön lisääminen ja rattijuopumuksen rajan alentaminen, ovat edelleen kannattavia.

Kuljettajan vääränlainen asenne turvallista liikkumista kohtaan näyttäisi korostuvan erityisesti nuorten kuljettajien (alle 25-vuotiaat) vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa yksittäisonnettomuuksissa, sillä joka toisessa onnettomuudessa nuori kuljettaja oli alkoholin vaikutuksen alaisena tai kuljetti ajoneuvoa ilman ajo-oikeutta. Yli 24-vuotiailla kuljettajilla joka kolmas vakava yksittäisonnettomuus oli sellainen. Lisäksi tutkituista nuorten kuljettajien yksittäisonnettomuuksista kaksi kolmesta tapahtui illalla tai yöllä, mikä nuorilla yleensä kytkeytyy alkoholiin tai muuten huonoon viretilaan. Kaikissa vuonna 2014 tapahtuneissa vakavissa loukkaantumisissa 15–20-vuotiaiden osuus ikäryhmän kokoon suhteutettuna oli jopa moninkertainen muihin ikäryhmiin verrattuna, joten nuorten liikenneturvallisuuden parantaminen on eräs keskeisimmistä kehitysalueista. Uusien kuljettajien alempi nopeusrajoitus ja kovemmat sanktiot voisivat parantaa turvallisuutta varsinkin henkilöautolla liikuttaessa.

Vuonna 2014 miesten osuus kaikissa vakavissa loukkaantumisissa ja kuolemissa (72–73 %) oli huomattavan suuri varsinkin lievien loukkaantumisten osuuteen (57 %) verrattuna. Miesten osuus kaikkien kulkutapojen liikennesuoritteesta (55 %) oli vain vähän naisia suurempi, joten siihenkin verrattuna miehille tapahtui selvästi enemmän seurauksiltaan vakavampia onnettomuuksia kuin naisille. Ikä- ja tienkäyttäjärhytmittaiset erot vakavien loukkaantumisten sukupuoliosuuksissa olivat huomattavia, joten erityisesti nuorten miesten (15–24-vuotiaat) osuus (81 %) sekä yleensä miesten osuus moottoripyörällä (88 %) ja mopolla (79 %) nostavat heidän osuutta kokonaistarkastelussa. 25–44-vuotiaiden miesten osuus vakavista loukkaantumisista (70 %) oli selvästi pienempi nuorempiin miehiin verrattuna, mihin voi vaikuttaa kokemuksen lisääntyminen ja asenteen muutos esimerkiksi henkilökohtaisen turvamarginaalin kasvamisen seurauksena. Miesten osuus moottoripyörällä vakavasti loukkaantuneissa (88 %) voisi hyvinkin vastata miesten osuutta moottoripyöräilijöistä (ei tietoa saatavilla), jolloin tämä ei olisikaan yhtä suuri erityinen epäkohta sukupuolieron kannalta, mutta on toki muuten vakavan huomion vaativa osa-alue. Liikenneturvallisuuden näkökulmasta on myös tärkeää osata valita liikkujan ominaisuuksiin sopiva ja turvallinen kulkutapa, missä voisi olla parannettavaa esimerkiksi nuorten miesten kohdalla. Naiset saattavat olla miehiä parempia valitsemaan taitoihinsa ja asenteisiinsa sopivan kulkutavan, jolloin tämä voisi vaikuttaa myös naisten yleisesti pienempään osuuteen vakavissa loukkaantumisissa.

Puolet vakavista loukkaantumisista tapahtui henkilöautolla, joten se on yksittäisenä ryhmänä merkittävin kokonaisuuden kannalta. Miehet olivat tässäkin osuudessa (70 %) yliedustettuina henkilöauton liikennesuoriteosuuteen (56 % kuljettajana tai matkustajana) verrattuna. Liikennesuoritteeseen suhteutettuna miesten osuus henkilöauton kuljettajista (67 %) kuitenkin lähes vastasi heidän osuuttaan vakavista loukkaantumisista, mutta tarkempia johtopäätöksiä varten ei ole tutkittua tietoa mies- ja naiskuljettajien onnettomuuksien seurauksista mahdollisille ajoneuvon matkustajille ja onnettomuuden muille osapuolille. Joka tapauksessa kuljettaja on todennäköinen onnettomuuden pää- tai osaiheuttaja ja samalla myös sen paras mahdollinen ennaltaehkäisijä.

Hypoteettisesti voidaan todeta, että ilman moottoripyöriä vakavaan loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia olisi tapahtunut lähes yhtä paljon kesällä ja talvella. Kesällä moottoripyörien osuus selostuksista tutkituista yksittäisonnettomuuksista oli 40 % ja henkilöautojen 50 %, kun talvella lähes kaikki tutkitut yksittäisonnettomuudet tapahtuivat henkilöautolla. Kesällä tapahtuneissa onnettomuuksissa olosuhteet olivat yleensä hyvät, mutta talvella tien pinta oli liukas tai luminen joka kolmannessa selostuksista tutkitussa vakavaan loukkaantumiseen johtaneessa yksittäisonnettomuudessa. Liukkaana kelin onnettomuuksissa tienkäyttäjän oikea ja henkilökohtaiseen taitotasoon sopiva tilannenopeus on turvallisuuden kannalta olennaista, sillä talviolosuhteet eroavat kesästä varsinkin alempiluokkaisella tieverkolla, jossa auraus ja liukkauden torjunta voivat viivästyä.

KV-summan tarkastelussa polkupyöräonnettomuuksien (12 %) ja jalankulkijaonnettomuuksien (11 %) osuudet olivat lähes kohtaamisonnettomuuksien (14 %) tasolla. Polkupyöräonnettomuuksissa erityisesti vakavien loukkaantumisten määrä kasvatti KV-summaa, sillä kuolemia tapahtui suhteessa vähän. Jatkossa sairaalatiedot liikennetapaturmissa loukkaantuneista saataneen käyttöön aiempaa laajemmin, joten oletettavasti erityisesti polkupyörällä vakavasti loukkaantuneiden osuus tulee olemaan tieliikenneonnettomuustilastossa esitettyä suurempi. Nykytrendin mukainen pyöräilyn lisääntyminen ja sen poliittinenkin edistäminen nostanevat onnettomuusmääriä, vaikka lisääntyneisiin pyöräilyihin kilometreihin suhteutettuna onnettomuusmäärä voikin pienentyä. Polkupyörä oli ainoa tienkäyttäjärühmä, jossa yli puolet vakavista loukkaantumisista tapahtui liittymissä, joten pyöräilijöiden ja muiden tienkäyttäjien risteämiset ovat turvallisuuden parantamisen kannalta tärkeä kehitettävä osa-alue. Jatkossa pyöräilyn turvallisuuden tulisi olla yksi tärkeimmistä teemoista tieliikenneturvallisuudessa pitäen sisällään liikennesääntöjen selkeyttämisen ja pyöräilyn väylien kehittämisen.

Tieto loukkaantumisen vakavuudesta muuttaa käsitystä erityisesti mopolla tapahtuneiden onnettomuuksien vakavuudesta. Viime vuosina mopolla on vuosittain tapahtunut vain muutama kuolema ja loukkaantuneiden määrä on myös pienentynyt, mutta vuonna 2014 vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa paljon. Mopopuolautot eivät kuulu tähän luokkaan. Vuonna 2014 vakavaan loukkaantumiseen johtaneet mopopedionnettomuudet (10 %) olivat kolmanneksi yleisin onnettomuusluokka. Mopolla vakavasti loukkaantuneet ovat yleensä nuoria henkilöitä, joten vammoilla voi pahimmillaan olla hyvin pitkäaikaisia terveysvaikutuksia. Vuoden 2011 mopokorttiuudistuksen myötä pakollisiksi tulleet ajo- ja teoriatunnit ovat kuitenkin osaltaan vaikuttaneet onnettomuusmäärien vähentymisen lisäksi myös liittymissä tapahtuneiden mopo-onnettomuuksien vähentymiseen, sillä vuosina 2010–2011 lähes 60 % mopo-onnettomuuksista tapahtui liittymissä, kun vuonna 2014 niitä oli alle puolet.

Vakavimpia onnettomuuksia tapahtui lähinnä maanteilla ja kaduilla tapahtuneet olivat yleensä seurauksiltaan lievempiä, sillä katujen nopeusrajoitukset ovat pääosin pienempiä kuin maanteilla. Vakavissa loukkaantumisissa maanteiden osuus (66 %) oli pienempi kuin kuolemissa (72 %) mutta suurempi kuin lievissä loukkaantumisissa (57 %). Maanteistä valta- ja kantateiden osuus korostui kuolemissa (45 %), mutta vakavissa loukkaantumisissa seutu- ja yhdysteiden osuus (36 %) oli suurempi kuin valta- ja kantateiden osuus (29 %). Seutu- ja yhdysteillä KV-summa oli sama kuin valta- ja kantateilla. Vaikka onnettomuustiheys (onnettomuudet per tiekilometri) onkin pienempi seutu- ja yhdysteillä, turvallisuutta parantavia investointeja ei tulisi unohtaa vähäliikenteisilläkään teillä.

Valtakunnallisia tieliikenneturvallisuuden keskeisiä osa-alueita ja toimenpiteitä on viimeksi käsitelty liikenneturvallisuuden tulevaisuuskaavassa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014) ja tieliikenteen turvallisuussuunnitelmassa vuoteen 2014 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012). Näissä raporteissa keskeisimmiksi tieliikenneturvallisuuden

osa-alueiksi on tunnistettu asenne ja ajokunto, taajamaliikenne, maanteiden turvallisuus, ajoneuvokanta ja kulkutavat, aluesuunnittelu sekä uuden teknologian mahdollisuudet. Vakavien loukkaantumisten tarkastelun perusteella mieskuljettajien ja erityisesti nuorten mieskuljettajien osuudet olivat huomattavia, mikä näkyi tarkemmin tutkituissa yksittäisonnettomuuksissa huonona ajokuntona ja asenteena etenkin jälkimmäisten osalta. Vakavissa loukkaantumisissa yleisiin yksittäisonnettomuuksiin liittyi usein tienpidosta selvästi riippumattomia tekijöitä, joten turvallisuuskulttuurin edistäminen on keskeinen osa-alue vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi. Esimerkiksi turvallisen liikkumisen opetus voisi olla keskeisemmässä osassa peruskoulua, jotta asenteisiin voitaisiin paremmin vaikuttaa. Pidemmällä aikavälillä myös liikenteen automatisointi ja palvelut tuovat uusia mahdollisuuksia liikenneturvallisuuden edistämiseen.

## 6. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

### 6.1 Vakava loukkaantuminen uutena tunnuslukuna

Suomen liikenneturvallisuusvision pohjalta tavoitellaan kuolemien ja vakavien loukkaantumisten poistamista kokonaan, mutta lyhyemmän aikavälin vähennystavoite on asetettu vain liikennekuolemien osalta. Keskeisenä ongelmana on ollut, että vakavista loukkaantumisista on ollut vain vähän tietoa, joten vähennystavoitetta ei ole ollut mahdollista asettaa. Myös EU:n velvoittamana loukkaantumisen vakavuus tieliikenteessä on muodostettu vasta vuoden 2014 onnettomuustiedoista. Loukkaantumisen vakavuuden arviointi perustuu lääkärin vammadiagnosiin, joka muunnetaan kuusiportaiseen MAIS-luokitukseen. MAIS-arvot 1–2 luokitellaan lieväksi loukkaantumiseksi ja MAIS-arvot 3–5 vakavaksi loukkaantumiseksi. Viimeinen luokka (MAIS 6) tarkoittaa kuolettavaa vammaa.

Vuonna 2014 Suomen tieliikenteessä kuoli 229 ja loukkaantui vakavasti (MAIS  $\geq$  3) 519 henkilöä. Lievästi loukkaantuneita (MAIS < 3 tai ei MAIS-arvoa) oli 6 186. Jokaisesta tieliikenteen kuolemaa kohti tapahtui noin kaksi vakavaa loukkaantumista ja 27 lievää loukkaantumista. Vakavien loukkaantumisten vertailua muihin maihin ei voida luotettavasti tehdä, sillä tilaston peittävyys vaihtelee maittain ja vain harvat maat käyttävät toistaiseksi MAIS-luokitusta. Aiemman tutkimuksen perusteella vakavien loukkaantumisten määrä Suomessa näyttäisi kuitenkin vähentyneen ainakin vuosiin 2010–2011 verrattuna. Vakavien loukkaantumisten vuosittaisten kokonaiskustannusten arvioidaan olevan jopa kuolemien luokkaa, kun myös virallisen tilaston ulkopuolelle jääneet tapaukset huomioitaisiin. Kansanterveydelliset vaikutukset ovat myös huomattavat. Jatkossa onnettomuuksien ehkäisytoimenpiteitä onkin kohdistettava myös vakaviin loukkaantumisiin. Vakavat loukkaantumiset ovat onnettomuuksien ominaisuuksiltaan ja taustatekijöiltään erilaisia lieviin loukkaantumisiin ja kuolemiin nähden, joskin samanlaisen onnettomuuden seurauksen tilastollinen vakavuusluokitus on pienestä kiinni. Painotuksen kohdentaminen vakavien loukkaantumisten vähentämiseen asettaa osin uusia vaatimuksia liikenneturvallisuustyölle.

Suomen tieliikenteen vakavista loukkaantumisista on saatavilla tietoa virallisesta tieliikenneonnettomuustilastosta toistaiseksi vain vuoden 2014 osalta. Koko vuoden ennakkotiedot kuolemista ja kaikista loukkaantumisista julkaistaan tyypillisesti pian vuoden päättymisen jälkeen, mutta tieto vakavista loukkaantumisista saadaan vasta tilastovuotta seuraavan vuoden lopulla, jolloin loukkaantumisen vakavuuden määrittämiseen tarvittava Hilmo-rekisteri valmistuu. Liikenneviranomaisilla ja tutkijoilla on vain vähän tietoa vakavista loukkaantumisista, joten tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tunnistaa

keskeisimmät osa-alueet vakavien loukkaantumisten vähentämisessä. Tarkempien ehkäisytoimenpiteiden suunnittelu vaatii useamman vuoden tietopohjan, joten tämä tutkimus toimii alustuksena jatkotoimenpiteille.

Verrattuna tieliikenteessä kuolleisiin vakavia loukkaantumisia tapahtui erityisesti yksittäisonnettomuuksissa. Kuolemia on viime vuosina tapahtunut kohtaamis- ja yksittäisonnettomuuksissa lähes yhtä paljon, mutta vakavissa loukkaantumisissa yksittäisonnettomuuksien osuus oli selvästi suurin. Vakavaan loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia tutkittiin tarkemmin ja useimmiten niihin liittyi asenteeseen ja ajokuntoon liittyviä tekijöitä kuten alkoholin vaikutuksen alaisena tai ilman ajo-oikeutta ajaminen. Keskeiseksi ongelmaksi tunnistettiin myös nuorten miesten huomattavan suuri osuus vakavissa loukkaantumisissa, sillä ikäryhmän kokoon suhteutettuna 15–20-vuotiaille tapahtui vakavia loukkaantumisia selvästi enemmän kuin muille ikäryhmille. 15–17-vuotiaiden vakavista loukkaantumisista valtaosa tapahtui mopolla tai moottoripyörällä ja 18–20-vuotiaille lähes kaikki tapahtuivat henkilöautolla. Myös miesten liikennesuoriteosuuteen (noin 55 %) verrattuna miesten osuus yleensä vakavissa loukkaantumisissa (72 %) oli huomattavan suuri.

Tieliikenteen kuolemien ja vakavien loukkaantumisten välillä oli myös selkeä ero, kun tarkasteltiin eri tieluokkien osuuksia. Kuolemissa korostui valta- ja kantateiden osuus, mutta vakavissa loukkaantumisissa seutu- ja yhdysteiden osuus oli suurempi. Lievissä loukkaantumisissa katujen osuus oli suurin. Nopeus on tärkeä selittävä tekijä onnettomuuden seuraukselle, mutta silti joka viides vakava loukkaantuminen tapahtui nopeusrajoituksen ollessa 40 km/h tai vähemmän. Vakavimpia valta- ja kantateiden onnettomuuksia tapahtui tasaisesti kaikkina vuodenaikoina. Sen sijaan seutu- ja yhdysteillä sekä kaduilla kuolemia ja vakavia loukkaantumisia tapahtui suhteessa enemmän kesällä kuin talvella. Vakavimpia yksittäisonnettomuuksia tapahtui suhteessa enemmän kesällä ja kohtaamisonnettomuuksia talvella.

Vuosittainen tieliikennekuolemien määrä on useissa maissa suhteellisen pieni, joten määrän on todettu olevan herkkä satunnaisvaihtelulle. Esimerkiksi Norjassa kansallisen ja Isossa-Britanniassa alueellisen tieliikenneturvallisuuden kehityksen seuranta perustuu kuolemien ja vakavien loukkaantumisten summan (KV-summan) tarkastelemiseen, joka antaa luotettavamman kuvan liikenneturvallisuustilanteesta. Myös Norjan kansallinen liikenneturvallisuustavoite perustuu KV-summaan, joten kuolemat ja vakavat loukkaantumiset ovat liikenneturvallisuustyön näkökulmasta samanarvoiset. KV-summa antaa osittain erilaisen kuvan Suomen liikenneturvallisuustilanteesta kuin pelkkä kuolemien määrän tarkastelu. Kiinnostavin ero oli onnettomuusluokissa, joissa yksittäisonnettomuuksien osuus oli selvästi suurin KV-summassa, kun kuolemissa yksittäis- ja kohtaamisonnettomuuksien vaikutus oli suunnilleen yhtä suuri, mikä kuvaa kohtaamisonnettomuuksien suurienergisten törmäysten kohtalokkaimpia seurauksia. Toisaalta polkupyörä- (12 %) ja jalankulkijaonnettomuuksien (11 %) KV-summien osuudet olivat jo lähes kohtaamisonnettomuuksien tasolla (14 %), joten KV-summan mukainen priori-

sointi painottaisi aiempaa enemmän pyöräily- ja jalankulkuturvallisuutta nykyisiin liikenneturvallisuustoimenpiteisiin nähden.

Vakava loukkaantuminen on uusi tieliikenteen turvallisuuden tunnusluku, joten siitä ei ollut juurikaan tietoa ennen uutta luokitusta. Vakavat loukkaantumiset on jatkossa aiheellista ottaa tärkeäksi liikenneturvallisuustoimenpiteitä -ja tavoitteita määrittäväksi tekijäksi kuolemien lisäksi. Yhtenä tehtävänä onkin sopia, miten kuolemien ja vakavien loukkaantumisten määrät vaikuttavat tehtäviin johtopäätöksiin liikenneturvallisuusongelmista, kun nykyisin kuolemat ja henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat olleet keskiössä. Kuolemien arvoa voidaan painottaa kertoimen avulla, mutta joka tapauksessa KV-summan tarkastelu kuolemia painottavalla kertoimella tai ilman sitä on käyttökelpoinen tapa seurata tieliikenneturvallisuuden kehitystä.

Diplomityön tavoitteena oli tunnistaa keskeisimpiä onnettomuuksien ja liikenneturvallisuustyön kohdealueita vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi. Työssä analysoitiin vakavia loukkaantumisia useasta näkökulmasta, joiden perusteella löydettiin vakavien loukkaantumisten keskeisimpiä ongelmia kuten yksittäisonnettomuudet ja nuoret miehet. Myös Euroopan liikenneturvallisuuden kärkimaista saatiin haluttuja tietoja vakavien loukkaantumisten määrästä ja tilastoinnista, joita verrattiin soveltuvin osin Suomen tilanteeseen. Erityisesti liikennekuolemat ovat toimineet aiemmin liikenneturvallisuustyön pohjatietona, joten uusi tieto vakavista loukkaantumisista tuo pidemmällä aikavälillä uusia painotuksia liikenneturvallisuustyöhön. Asenteisiin ja ajokuntoon vaikuttaminen vaikuttaisivat tässä vaiheessa jopa aiempaa tärkeämmiltä liikenneturvallisuustyön kohdealueilta, joihin painopistettä tulisi kohdentaa vielä nykyistä enemmän. Vakavat loukkaantumiset täydentävät tietoutta kaikista vakavimmista onnettomuuksista, joten jatkossa käytössä olevat määrärahat voitaisiin osoittaa jopa aiempaa tehokkaammin kaikista vaikuttavimpiin kohteisiin.

## 6.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa keskeisintä on käytetty aineisto sekä sen käsittely ja siitä tehdyt havainnot. Virheitä aineiston käsittelyssä vähennettiin tarkastuskierrosten avulla. Lisäksi keskeisimmistä tuloksista ja niiden tulkinnasta keskusteltiin muiden asiantuntijoiden kanssa.

Aineisto perustuu poliisin ja sairaaloiden tuottamaan tietoon, jonka tilastoviranomainen (Tilastokeskus) on muuttanut tutkimuskäyttöön soveltuvaksi. Tietolähteitä voidaan pitää luotettavina, mutta joitain virheitä onnettomuustietojen koodaamisessa on voinut tapahtua. Tieliikenneonnettomuusaineisto kattaa lähes 7 000 loukkaantumista tai kuolemaa, joten muutamalla kirjausvirheellä ei ole kokonaisuuden kannalta suurta merkitystä. Lisäksi Tilastokeskuksessa käytetty vammadiagnoosien muunnosohjelma, joka on EU:n toimittama, ei muunna kaikkia diagnooseja luotettavasti MAIS-luokitukseen sopivaksi, joten loukkaantumisten vakavuuksissa voi olla virheitä. Aiemmassa tutkimuksessa (Ai-



raksinen & Kokkonen 2014) on kuitenkin todettu, että muunnosvirheet liittyvät erityisesti lievien ja vakavien loukkaantumisloukkien sisäisiin virheisiin eivätkä niiden väliin virheisiin. Tässä tutkimuksessa oli mahdollista hyödyntää vain loukkaantumisloukkia (lievä/vakava) tarkempien MAIS-arvojen (1–6) sijaan, joten muunnosvirheillä ei ollut olettavasti merkittävää haittavaikutusta tutkimuksen luotettavuuteen.

Tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että käytössä oli vain yhden vuoden tieliikenneonnettomuusaineisto vakavista loukkaantumisista. Satunnaisvaihtelusta johtuen vuoden 2014 tilanne voi poiketa muiden vuosien tilanteesta huomattavastikin. Liikennekuolemia tapahtui noin 12 % vähemmän vuonna 2014 kuin vuosina 2013 ja 2015, joten kuolemien osalta vuosi 2014 oli poikkeava. Tilanteen ei voida kuitenkaan olettaa olevan verrannollinen vakaviin loukkaantumisiin, sillä kuolemien ja vakavien loukkaantumisten suhteesta toisiinsa ei ole tietoa pidemmältä aikaväliltä. Kuolemaan ja vakavaan loukkaantumiseen johtavan vamman raja on toisinaan pieni, joten poikkeuksellisen pieni kuolemien määrä voisi hypoteettisesti tarkoittaa suurempaa vakavien loukkaantumisten määrää. Tästä ei ole varmuutta, mutta tilastollisen testin avulla voitiin kuitenkin varmentaa aineistosta havaittuja eroavaisuuksia erilaisten onnettomuuksien ominaisuuksien ja taustatekijöiden välillä. Tilastollisen testin mukaan KV-summan ja lievien loukkaantumisten välillä näytti tämän aineiston perusteella olevan tilastollisesti merkitsevä ero useimmissa tarkasteluissa, kuten ilman tilastollista testiäkin näytti olevan, joten näiden tarkasteluiden voidaan olettaa antavan samankaltaisia tuloksia laajemminkin aineistossa.

Tarkentavana aineistona yksittäisonnettomuuksien tutkinnassa käytettiin poliisin onnettomuusselostuksia. Selostuksista saatiin lisätietoa onnettomuuksien kulusta ja taustatekijöistä, mutta aineiston tietojen laajuutta ei voida verrata tutkijalautakuntatyön tuottamaan tietoon kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Kyseessä ei siten ollut laaja tapaustutkinta, joten kattavaa kuvausta onnettomuuksista ja riskeistä ei voitu muodostaa. Tavoitteena oli kuitenkin tunnistaa onnettomuuksien keskeisimmät riskit. Resurssien puitteissa selostuksista oli mahdollista tutkia puolet vakavaan loukkaantumiseen johtaneista yksittäisonnettomuuksista, joka on yksi vakavien loukkaantumisten keskeisimpiä osa-alueita.

### **6.3 Jatkotutkimus- ja toimenpidesuosituksia**

Vakavissa loukkaantumisissa erityisesti asenteeseen ja turvallisuuskulttuuriin liittyvät tekijät korostuivat, sillä varsinkin yksittäisonnettomuuksiin liittyi usein kuljettajan alkoholin käyttö tai ajo-oikeudettomana ajaminen. Tämä vielä korostui nuorilla mieskuljettajilla. Vakavien loukkaantumisten vähentämisessä asenteisiin vaikuttaminen, kuten peruskouluissa liikennekäyttäytymiseen liittyvän koulutuksen lisääminen, näyttäisi tärkeältä jatkotoimenpiteeltä. Toisaalta myös alkoholikon aktiivisemmän käytön ja rattijuopumuksen rajan alentamisen vaikutusten tutkiminen olisi kannattava toimenpide, sillä alkoholikuljettajien määrän vähentäminen parantaisi liikenneturvallisuutta, mikä

olisi oletettavasti näiden toimenpiteiden seuraus. Ajo-oikeudettomana ja yöaikana ajaminen kytkettyvät myös osaltaan tähän. Nuorten liian suurta osuutta vakavimmista onnettomuuksista voitaisiin vähentää lisäksi uusien kuljettajien erityisellä nopeusrajoituksella kuten esimerkiksi 1900-luvun lopulla uusilla kuljettajilla käytössä ollut kuljettaja-kohtainen enimmäisnopeusrajoitus 80 km/h. Uusien kuljettajien muutkin kuin ylinopeussanktiot voisivat muuttua samalla tiukemmiksi. Tähän liittyen esimerkiksi Alankomaissa käytössä oleva rangaistuspistejärjestelmä voisi myös olla yksi ratkaisu nuorten aiheuttamien onnettomuuksien vähentämisessä.

Suositus 1: Edistetään alkolukon aktiivisempaa käyttöä alkoholikuljettajien määrän vähentämiseksi. Alkolukko voisi tulla pakolliseksi jo ensimmäisestä alkoholin käyttöön liittyvästä liikenne rikkomuksesta.

Suositus 2: Alennetaan rattijuopumuksen rajaa. Suositeltavaa on vähintäänkin tutkia rajan alentamisen vaikutuksia.

Suositus 3: Käynnistetään tutkimus uusien ja erityisesti nuorten kuljettajien turvallisuutta parantavien parhaimpien toimenpiteiden selvittämiseksi. Uusien kuljettajien henkilökohtainen nopeusrajoitus ja rangaistuspistejärjestelmä ovat mahdollisia toimenpiteitä.

Pyöräilyn edistäminen lisää sen kulkutapaosuutta, joten pyöräilyn turvallisuuteenkin on kiinnitettävä enemmän huomiota. Onnettomuustilastossa polkupyörien osuus ei ollut vielä suuri, mutta pyöräilyn lisääntymisen ja tilastoinnin kehittymisen myötä sen osuus vakavista loukkaantumisista tulee olemaan suurempi. Ruotsissa polkupyöräily on suosittua ja pyöräilijöille tapahtuu jo eniten vakavia loukkaantumisia eri tienkäyttäjärühmistä, joten Suomessa voitaisiin tutkia tarkemmin Ruotsin tilannetta ja sen kehittymistä tulevaisuuden ennakoimiseksi sekä oikeiden toimenpiteiden toteuttamiseksi. Ruotsi on myös olosuhteiltaan Suomen kanssa samankaltainen, joten se on sikäläkin hyvä vertailukohde. Lisäksi Alankomaissa pyöräily on erittäin suosittua, joten sekin voisi toimia mallimaana.

Suositus 4: Tutkitaan selvästi nykytasosta lisääntyneen pyöräilyn vaikutuksia ja edellytyksiä liikennejärjestelmään ja turvallisuuden mahdollisen tulevaisuuskuvan ennakoimiseksi. Vertailukohteina toimisivat ainakin Ruotsin ja Alankomaiden tilanne ja kokemukset.

Myös vakavien loukkaantumisten tilastointiin ja tilaston peittävyys liittyviä tekijöitä tulisi edelleen kehittää. MAIS-luokitus on eräs mahdollinen tapa määrittää loukkaantumisen vakavuus, mutta se ei ole ainoa mahdollinen. Erilaiset vakavuusluokitukset voivat antaa liikenneturvallisuustilanteesta hyvinkin erilaisen kuvan, joten jatkossa olisi ainakin hyödynnettävä MAIS-luokituksen kaikkia kuutta porrasta, eikä ainoastaan tarkasteltaisi lieviä (MAIS 1–2) ja vakavia loukkaantumisia (MAIS 3–5) kahtena luokkana. Esimerkiksi Ruotsissa ja Alankomaissa on todettu, että vähemmän vakavia loukkaantumisia (MAIS 2) tapahtuu huomattava määrä, joten myös tällaisia tapauksia tulisi

tarkastella säännöllisesti erillään lievistä loukkaantumisista. Ruotsissa vakavan loukkaantumisen määritelmä perustuu vammojen pitkäaikaisvaikutuksiin, joka antaa MAIS-luokitukseen verrattuna uuden näkökulman vakavan loukkaantumisen määrittämiseen. Tällainen pysyvä toimintakyvyn heikentyminen vammoista johtuen on yksi mahdollinen tulevaisuuden määritelmä vakavalle loukkaantumiselle, mitä Suomessakin voitaisiin tutkia jatkoa varten joko omana järjestelmänään tai MAIS-luokitusta täydentävänä elementtinä.

Suositus 5: Tutkitaan liikenneonnettomuuksista aiheutuneiden vammojen pitkäaikaisvaikutuksia ja miten ne voitaisiin liittää tilastoitaviin luokituksiin.

Tilaston peittävyden parantamiseksi ne tieliikenteen loukkaantumiset, joista poliisilla ei ole tietoa, mutta tiedot ovat sairaaloiden rekistereissä, olisi aiheellista saada myös liikenneturvallisuustyön käyttöön. Ainakin tietosuojaan liittyvien kysymysten vuoksi terveydenhuollon tuottamaa tietoa liikenteessä loukkaantuneista on tällä hetkellä vaikeaa saada liikenneviranomaisten ja tutkijoiden käyttöön, joten vain sairaaloiden tuottama aineistoa ei voitu tässäkään tutkimuksessa hyödyntää. Tiedolla asianmukaisesti anonymisoituna olisi merkittävä lisäarvo eri tienkäyttäjryhmien tasapuolisemmaksi huomioimiseksi ennaltaehkäisevässä liikenneturvallisuustyössä. Jalankulkijoiden yksittäisonnettomuudet kuten liukastumiset eivät ole kansainvälisen määritelmän mukaan tieliikenneonnettomuuksia, mutta myös tällaisista tapauksista aiheutuneet loukkaantumiset voisi olla mahdollista selvittää sairaalatiedoista. Sairaalatietoihin perustuen ainakin Ruotsissa jalankulkijoiden kaatumisista aiheutuneita loukkaantumisia tapahtuu huomattavasti. Kansanterveydellinen vaikutus on oletettavasti merkittävä, joten myös Suomessa olisi hyvä selvittää tähän liittyvän problematiikan laajuus. Jatkossa sairaalatietojen täysimääräinen hyödyntäminen liikenneturvallisuustyössä mahdollistaisi monia hyötyjä kuten tilaston paremman peittävyden ja erilaisten vammatyypin analysoinnin.

Suositus 6: Edistetään yhteistyötä liikennesektorin ja terveydenhuollon välillä sekä tunnistetaan kehityskohteita liikenneturvallisuustyön tarvitseman tietopohjan parantamiseksi.

## LÄHTEET

AAAM. (2016). Association for the Advancement of Automotive Medicine. Saatavissa (viitattu 20.1.2016): <http://www.aaam.org/index.html>.

Airaksinen, N. (2008). Pyöräilijöiden, mopoilijoiden ja moottoripyöräilijöiden liikennetapaturmat – Erikoissairaanhoidon johtaneet tapaturmat Pohjois-Kymenlaaksossa. LINTU-julkaisuja 4/2008. Helsinki, Liikenne- ja viestintäministeriö. 138 s. + liitt. 11 s. Saatavissa: <http://www.lintu.info/POMO.pdf>.

Airaksinen, N. & Lüthje, P. (2012). Liikenneonnettomuuksien vakavuuden tilastoinnin kehittäminen. LINTU-julkaisuja 5/2012. Helsinki, Liikenne- ja viestintäministeriö. 83 s. + liitt. 3 s. Saatavissa: <http://www.lintu.info/KUUVA.pdf>.

Airaksinen, N. & Kokkonen, M. (2014). Tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden määrän arviointi - VAAKKU. Trafín tutkimuksia. Helsinki. 10/2014. 67 s. + liitt. 23 s. Saatavissa: [http://www.trafi.fi/filebank/a/1416923679/b8f9e9b07b0dca1231c3958a3c995e52/16298-Trafín\\_tutkimuksia\\_10-2014\\_-\\_Vakavasti\\_loukkaantuneet.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1416923679/b8f9e9b07b0dca1231c3958a3c995e52/16298-Trafín_tutkimuksia_10-2014_-_Vakavasti_loukkaantuneet.pdf).

Brinck, T., Söderlund, T., Pajarinen, J., Willa, K. & Handolin, L. (2014). Töölön sairaalan traumarekisteri on työkalu laadunarviointiin ja suunnitteluun. Suomen Lääkärilehti, 4/2014. 69, ss. 227–232.

CARE. (2016). EU road accident database. Saatavissa (viitattu 29.3.2016): [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/statistics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics/index_en.htm).

Cryer, C., Gulliver, P., Davie, G., de Graaf, B., Langley, J., Boufous, S., Fingerhut, L., Lauritse, J., Lyons, R., Macpherson, A., Miller, T., Perez, C., Petridou, E. & Steiner, C. (2011). NZIPS serious injury case definition review. Empirical validation of the New Zealand Injury Prevention Strategy indicators: The identification of ICD diagnoses associated with a high probability of inpatient hospital admission. Injury Prevention Research Unit (University of Otago) OR 086. Dunedin, New Zealand. p. 84 + 46. Saatavissa: <http://ipru3.otago.ac.nz/ipru/ReportsPDFs/OR086.pdf>.

Department for Transport. (2011). Strategic Framework for Road Safety. London, Great Britain. May 2011. p. 75. Saatavissa: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/8146/strategicframework.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/8146/strategicframework.pdf).

Department for Transport. (2015). Reported Road Casualties Great Britain: 2014 Annual Report. Moving Britain Ahead. London, Great Britain. September 2015. p. 414. Saatavissa:

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/467465/rcgb-2014.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/467465/rcgb-2014.pdf).

Elvik, R. (1993). Quantified road safety targets: A useful tool for policy making? *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 25, pp. 569–583.

ETSC. (2015). Ranking EU progress on road safety - 9th Road Safety Performance Index Report. p. 26. Saatavissa: [http://www.aci.it/fileadmin/documenti/studi\\_e\\_ricerche/dati\\_statistiche/ETSC\\_Annual\\_Report\\_2014.pdf](http://www.aci.it/fileadmin/documenti/studi_e_ricerche/dati_statistiche/ETSC_Annual_Report_2014.pdf).

Euroopan Komissio. (2010). Kohti eurooppalaista tieliikenneturvallisuusaluetta: tieliikenneturvallisuuden poliittiset suuntaviivat 2011–2020. Brysseli. 15 s. Saatavissa: [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/pdf/road\\_safety\\_citizen/road\\_safety\\_citizen\\_100924\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/road_safety_citizen/road_safety_citizen_100924_fi.pdf).

European Commission. (2013). On the implementation of objective of the European Commission's policy orientations on road safety 2011–2020 - First milestone towards an injury strategy. Brussels. p. 13 + 8. Saatavissa: [http://ec.europa.eu/archives/commission\\_2010-2014/kallas/headlines/news/2013/03/doc/swd\(2013\)94.pdf](http://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/kallas/headlines/news/2013/03/doc/swd(2013)94.pdf).

Handolin, L., Tirkkonen, S., Pihlström, K., Sillanpää, K. & Pajarinen, J. (2007). Töölön sairaalan traumarekisteri: alkuvaiheen kokemuksia traumapotilaiden hoidon rekisteröinnistä. *Suomen lääkirilehti*. No. 20–21. s. 2077–2080.

Høyve, A., Elvik, R., Sørensen, W.J. & Vaa, T. (2012). *Trafikksikkerhetshåndboken*. Oslo, Norway. Transportøkonomisk institutt. 4. painos. s. 821. Saatavissa: <http://tsh.toi.no/files/trafikksikkerhetshandboken.pdf>.

Ilmatieteen laitos. (2016). Ilmasto. Saatavissa (viitattu 20.4.2016): <http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmasto>.

International Transport Forum. (2011). Reporting on Serious Road Traffic Casualties: Combining and using different data sources to improve understanding of non-fatal road traffic crashes. Paris. p. 106. Saatavissa: <http://www.internationaltransportforum.org/irtadpublic/pdf/Road-Casualties-Web.pdf>.

ISO 39001:2012. Road traffic safety (RTS) management systems – Requirement with guidance for use. p. 37. Saatavissa: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:39001:ed-1:v1:en>.

Jacobs, G., Aeron-Thomas, A. & Astrop, A. (2000). Estimating global road fatalities. Transport Research Laboratory. Berkshire, England. p. 28 + 8. Saatavissa: [http://www.transport-links.org/transport\\_links/filearea/publications/1\\_329\\_TRL445.pdf](http://www.transport-links.org/transport_links/filearea/publications/1_329_TRL445.pdf).

Kallberg, V-P. (2011). Eri liikennemuotojen onnettomuuksien tilastointi. Esitutkimus. Trafin julkaisuja. Helsinki. 1/2011. 37 s. Saatavissa: [http://www.trafi.fi/filebank/a/1322207626/197dad3cafd1fcbe9692828144c7949e/1646-Eri\\_liikennemuotojen\\_onnettomuuksien\\_tilastointi\\_12011.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1322207626/197dad3cafd1fcbe9692828144c7949e/1646-Eri_liikennemuotojen_onnettomuuksien_tilastointi_12011.pdf).

Kautiala, C. & Reihe, H. (2005). Liikenneonnettomuuksien tilastointi, selvitys nykytilasta ja kehittämistarpeista. LINTU-julkaisuja 8/2015. Helsinki, Liikenne- ja viestintäministeriö. 44 s. + liitt. 12 s. Saatavissa: <http://www.lintu.info/LONTTI.pdf>.

Kautiala, C. & Seimelä, S. (2012). Tieliikenteen onnettomuusrekistereiden peittävyys-tutkimus. Lintu-julkaisuja 7/2012. Helsinki, Liikenne- ja viestintäministeriö. 24 s. + liitt. 76. Saatavissa: <http://www.lintu.info/PEITTO.pdf>.

Liikennevakuutuskeskus. (2014). VALT-vuosiraportti 2013. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta VALT. Helsinki. 59 s. + liitt. 4 s. Saatavissa: <http://www.lvk.fi/fi/tilastot-ja-raportit/onnettomuuksien-tutkinnan-raportit/>.

Liikennevakuutuskeskus. (2015a). Liikenneturvallisuustyö. Saatavissa (viitattu 11.11.2015): <http://www.lvk.fi/fi/liikenneturvallisuustyomme/>.

Liikennevakuutuskeskus. (2015b). Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto 2014. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta VALT. Helsinki. 67 s. + liitt. 30 s. Saatavissa: <http://www.lvk.fi/fi/tilastot-ja-raportit/liikennevakuutuskeskuksen-tilastot/>.

Liikennevakuutuskeskus. (2015c). VALT-vuosiraportti 2014. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta VALT. Helsinki. 59 s. + liitt. 4 s. Saatavissa: <http://www.lvk.fi/fi/tilastot-ja-raportit/onnettomuuksien-tutkinnan-raportit/>.

Liikennevirasto. (2012). Henkilöliikennetutkimus 2010–2011. Suomalaisten liikkuminen. Helsinki. 98 d. + liitt. 5 s. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lr\\_2012\\_henkiloliikennetutkimus\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lr_2012_henkiloliikennetutkimus_web.pdf).

Liikennevirasto. (2015). Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013. Liikenneviraston ohjeita 1/2015. Helsinki. 22 s. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/34253/Tie->

+ja+rautatieliikenteen+hankearvioinnin+yksikk%C3%B6arvot+2013.pdf/5f165edd-c827-4f2a-95a6-5b17649340d4.

Liikennevirasto. (2016). Tieverkon kunnossapito. Liukkauden torjunta. Saatavissa (viitattu 6.4.2016):  
<http://www.liikennevirasto.fi/tieverkko/kunnossapito/talvihoito/liukkauden-torjunta#.VwSrcDGRP2o>.

Liikenne- ja viestintäministeriö. (2011). Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen strategia 2020. Ohjelmia ja strategioita 4/2011. Helsinki. 30 s. Saatavissa:  
[http://www.lvm.fi/documents/20181/814192/Ohjelmia+ja+strategioita+4-2011\\_K%C3%A4velyn+ja+py%C3%B6r%C3%A4ilyn+strategia+2020/1598cf68-2d3d-478e-8221-4185215c3f27?version=1.0](http://www.lvm.fi/documents/20181/814192/Ohjelmia+ja+strategioita+4-2011_K%C3%A4velyn+ja+py%C3%B6r%C3%A4ilyn+strategia+2020/1598cf68-2d3d-478e-8221-4185215c3f27?version=1.0).

Liikenne- ja viestintäministeriö. (2012). Tavoitteet todeksi – Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014. 34 s. Saatavissa:  
<http://www.lvm.fi/documents/20181/812548/Tavoitteet+todeksi.+Tieliikenteen+turvallisuussuunnitelma+vuoteen+2014/47d781cf-d0df-4805-a19c-5e83e1d57cac?version=1.0>

Liikenne- ja viestintäministeriö. (2014). Yhteinen tie tulevaisuuteen. Liikenneturvallisuuden tulevaisuuskatsaus. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 25/2014. 9 s. Saatavissa:  
[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=3082174&name=DLFE-25126.pdf&title=Julkaisuja+25-2014](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=3082174&name=DLFE-25126.pdf&title=Julkaisuja+25-2014).

Malm, S., Krafft, M., Kullgren, A., Ydenius, A. & Tingvall, C. (2008). Risk of Permanent Medical Impairment (RPMI) in Road Traffic Accidents. Association for the Advancement of Automotive Medicine. Vol 52. pp. 93–100.

Ministry of Infrastructure and the Environment (The Netherlands). (2012). Policy Document Road Safety. The Netherlands. p. 8. Saatavissa:  
<https://www.government.nl/documents/leaflets/2012/11/14/policy-document-road-safety>.

The Norwegian Public Roads Administration., the National Police Directorate., the Norwegian Directorate of Health., the Norwegian Directorate for Education and Training. & the Norwegian Council for Road Safety. (2014). National Plan of Action for Road Traffic Safety 2014-2017. Short version. p. 28. Saatavissa:  
[http://www.vegvesen.no/\\_attachment/646945/binary/968554?fast\\_title=National+Plan+of+Action+for+Road+Traffic+Safety+2014%E2%80%932017.+Short+version.pdf](http://www.vegvesen.no/_attachment/646945/binary/968554?fast_title=National+Plan+of+Action+for+Road+Traffic+Safety+2014%E2%80%932017.+Short+version.pdf).

OECD. (2008). Towards Zero – Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach. p. 198 + 44 Saatavissa:  
<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/08TowardsZeroE.pdf>.

OECD/ITF. (2015). Road Safety Annual Report 2015. OECD. Paris. p. 485. Saatavissa: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/7515011e.pdf?expires=1450095306&id=id&acname=guest&checksum=EAD760A5DF9A81C98122AE2103596A50>.

Peltola, H. & Luoma, J. (2016). Road accidents in Finland and Sweden. A comparison of associated factors. *Trafin julkaisuja* 2/2016. Helsinki. 36 s. Saatavissa: [http://www.trafi.fi/filebank/a/1453805909/bf0e9e4f3f9492480bc0b561d4d99217/19608-Trafin\\_tutkimuksia\\_2-2016\\_-\\_FINENS\\_report\\_20\\_01\\_2016.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1453805909/bf0e9e4f3f9492480bc0b561d4d99217/19608-Trafin_tutkimuksia_2-2016_-_FINENS_report_20_01_2016.pdf).

Peltola, H. & Rajamäki, R. (2008). Tarva-ohjelman onnettomuusmallien kehittäminen. Vuosien 2002–2006 onnettomuustarkastelu. *Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja* 52/2008. Helsinki. 79 s. + liitt. 2 s. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/4000650-v-tarvaonnettomuusmallit.pdf>.

Shen, Y., Hermans, E., Bao, Q., Brijs, T. & Wets, G. (2015). Serious injuries: an additional indicator to fatalities for road safety benchmarking. *Traffic Injury Prevention*, Vol. 16, pp. 246–253.

Soininen, J. (2016). Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto Pronto: tieliikenneonnettomuudet vuonna 2014. Sähköinen tiedonanto: Jari Soininen, Pelastusopisto 20.1.2016.

Suomen virallinen tilasto (2016a). Tieliikenneonnettomuustilasto. Tilastokeskus, Helsinki. Saatavissa (viitattu 29.3.2016): [http://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/tieliikenneonnettomuudet\\_fi.html](http://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/tieliikenneonnettomuudet_fi.html).

Suomen virallinen tilasto (2016b). Väestörakenne. Tilastokeskus, Helsinki. Saatavissa (viitattu 8.3.2016): <http://tilastokeskus.fi/til/vaerak/index.html>.

Sveriges officiella statistik. (2015). Vägtrafikskador 2014. Saatavissa: [http://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/vagtrafikskador/vaegtrafikskador\\_2014.pdf](http://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/vagtrafikskador/vaegtrafikskador_2014.pdf).

SWOV Institute for road safety research. (2012). Fact sheet: Demerit points systems. The Hague, the Netherlands. p. 5. Saatavissa: [https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Demerit\\_points.pdf](https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Demerit_points.pdf).

SWOV Institute for road safety research. (2015). Fact sheet: Serious road injuries in the Netherlands. The Hague, the Netherlands. p. 6. Saatavissa: [https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS\\_Serious\\_road\\_injuries.pdf](https://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Serious_road_injuries.pdf).





Valtiontalouden tarkastusvirasto. (2013). Tuloksellisuustarkastuskertomus aiheesta Liikenneturvallisuus. 6/2013. Helsinki. 108 s. Saatavissa: [https://www.vtv.fi/files/3542/6\\_2013\\_Liikenneturvallisuus\\_NETTI.PDF](https://www.vtv.fi/files/3542/6_2013_Liikenneturvallisuus_NETTI.PDF).

Valtonen, J. (2011). Tieliikenteen vakavasti loukkaantuneet pelastuslaitoksen tilastossa. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 111/2011. Helsinki. 21 s. + liitt. 7 s. Saatavissa: [https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tutkimukset/2011\\_tieliikenteen\\_loukkaantuneet.pdf](https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tutkimukset/2011_tieliikenteen_loukkaantuneet.pdf).

Vertanen, V., Aitolehti, L., Kanninen, S. & Östlund, R. (2007). Loukkaantumisten vakavuus tieliikenneonnettomuuksissa. LINTU-julkaisuja 3/2007. Helsinki, Liikenne- ja viestintäministeriö. 35 s. + liitt. 19 s. Saatavissa: <http://www.lintu.info/TILHI.pdf>.

Vlakveld, W P., Twisk, D., Chirstoph, M., Boele, M., Sikkema, R., Remy, R. & Scwab, A L. (2014). Speed choice and mental workload of elderly cyclist on e-bikes in simple and complex traffic situations: A field experiment. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 74, pp. 97-106.

Vägverket. (2007). Nytt nationellt informationssystem för skador och olyckor inom hela vägtransportsystemet. STRADA slutrapport. Borlänge, Sverige. s. 44 + 59. Saatavissa: [http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer/vag/strada/2007\\_147\\_nytt\\_nationellt\\_informationssystem\\_for\\_skador\\_och\\_olyckor\\_inom\\_hela\\_vagtransport\\_systemet.pdf](http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer/vag/strada/2007_147_nytt_nationellt_informationssystem_for_skador_och_olyckor_inom_hela_vagtransport_systemet.pdf).

World Health Organization. (2015). Brasilia Declaration on Road Safety. Second Global High-level Conference on Road Safety: Time for Results. Brasilia, 18–19 November 2015.

Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto (2004.) Menetelmäopas. Ristiintaulukointi. Tampereen yliopisto. Saatavissa (viitattu 11.5.2016): <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/ristiintaulukointi/ristiintaulukointi.html#merkits> evyys.

## LIITE A: HILMO-REKISTERIN JA TIELIIKENNEONNETTOMUUKSIEN OSALLISTILASTON YHDISTÄMINEN

Suomessa vakavien ja lievien loukkaantumisten määrä muodostetaan yhdistämällä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) erikoissairaanhoidon hoitoilmoitusrekisteri (Hilmo) ja poliisiin tietoon perustuva Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuuksien osallistilasto siten, että Hilmo-rekisteristä poimitaan osallistilastossa olevien henkilöiden henkilötunnuksia vastaavat hoitajaksot ja erikoissairaanhoidon poliklinikkakäynnit. Puutteellisia ja muiden maiden kansalaisten henkilötunnuksia ei huomioida yhdistämisessä. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 4–5.)

Osallistilastosta saatujen loukkaantuneiden henkilötunnuksilla poimitaan Hilmo-rekisteristä kaikki henkilön hoitokäynnit ja -jaksot kyseisen vuoden aikana. Poiminta saadaan varmimmin rajaamaan vain liikennetapaturmissa loukkaantuneita käyttämällä ICD-10 tautiluokitusjärjestelmän vammadiagnooseja S00-T93. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 5–6.) Diagnoosit S00-T93 sisältävät erilaisia vammoja, joita liikennetapaturmasta johtuen on mahdollista saada kuten eri kehon osien vammoja (Terveyden ja hyvinvoinninlaitos 2011). Lisäksi sellaiset hoitajaksot jätetään pois, joiden alkamispäivämäärä on yli kuusi vuorokautta onnettomuuden tapahtumisen jälkeen. Rajaus tehdään siksi, sillä epävarmuus potilaan syystä hakeutua sairaalahoitoon liikennetapaturmasta johtuen kasvaa, kun onnettomuudesta on kulunut useita päiviä. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 5–6.) Varsinkin vakavan loukkaantumisen osalta on syytä olettaa, että loukkaantunut hakeutuu hoitoon pian onnettomuuden jälkeen. Aiemmin on todettu, että noin 80 % loukkaantuneista tuli sairaalahoitoon viimeistään vuorokauden kuluessa onnettomuudesta ja 85 % loukkaantuneista tuli hoitoon kuuden vuorokauden kuluessa (Vertanen et al. 2007, s. 23).

Hilmo-rekisteri ei sisällä terveyskeskuksissa, yksityislääkärikäynneillä tai työterveyshuollossa hoidettujen potilaiden tietoja, mutta se sisältää julkisen ja yksityisen terveydenhuollon laitoshoidon, päiväkirurgisten toimenpiteiden ja julkisen terveydenhuollon erikoissairaanhoidon avohoidon tiedot. Tieliikenneonnettomuustilasto perustuu poliisilta saatuihin tietoihin. (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 4.) Hilmo-rekisterin puutteet terveyskeskuksissa, yksityislääkärikäynneillä ja työterveyshuollossa hoidettujen potilaiden osalta heikentävät kokonaiskuvan saamista loukkaantumisen vakavuuden muodostamisessa. Oletettavaa kuitenkin on, että puuttuvista liikennetapaturmissa loukkaantuneista suurin osa on lievästi loukkaantuneita (Airaksinen & Kokkonen 2014, s. 9). Näin ollen vakavat loukkaantumiset päätyisivät lieviä paremmin Hilmo-rekisteriin.

Mikäli onnettomuuteen yhdistyy useampi hoitajakso, ensimmäiseksi hoitajaksoksi valitaan hoitajakso, joka alkaa ensimmäisenä onnettomuuden jälkeen. Mikäli hoitajaksoon yhdistyy useampi onnettomuus, yhdistyväksi onnettomuudeksi valitaan viimeisimpänä ennen hoidon alkamista tapahtuva onnettomuus. Hoitajaksot ja -käynnit yhdistetään

toisiinsa, mikäli niiden välillä on korkeintaan yksi vuorokausi. Toimintatapa varmistaa hoitajakson ja -käynnin liittymisen samaan liikenneonnettomuuteen.

## LIITE B: VAKAVIEN LOUKKAANTUMISTEN OMINAISUUDET

*Liitetaulukko 1. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneiden määrä ikäryhmittäin ja suhteutettuna ikäryhmän kokoon (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Suomen virallinen tilasto 2016b; Tilastokeskus 2016).*

Ikäryhmä	Lievät 2014		Vakavat 2014			Vakavat ka. 2010–2011	
	Lkm.	Lievät / 100 000 henkilöä per ikäryhmä	Lkm.	Vakavat / 100 000 henkilöä per ikäryhmä	lievät/vakavat	Lkm.	Vakavat / 100 000 henkilöä per ikäryhmä
0–14-vuotiaat	392	44	20	2	20	41	5
15–17-vuotiaat	868	485	69	39	13	116	59
18–20-vuotiaat	635	326	41	21	15	78	38
21–24-vuotiaat	531	193	35	13	15	57	22
25–34-vuotiaat	911	131	71	10	13	103	15
35–44-vuotiaat	703	107	43	7	16	70	11
45–54-vuotiaat	724	99	70	10	10	88	12
55–64-vuotiaat	611	82	59	8	10	95	12
65–74-vuotiaat	460	75	54	9	9	68	13
75-vuotiaat	351	74	57	12	6	73	16

*Liitetaulukko 2. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet kuukausittain vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).*

Kuukausi	Lievät 2014		Vakavat 2014		Kuolleet 2014		Vakavat 2010-2011	
	n=6186	osuus	n=519	osuus	n=229	osuus	n=1574	osuus
Tammikuu	380	6 %	38	7 %	17	7 %	80	5 %
Helmikuu	372	6 %	26	5 %	14	6 %	72	5 %
Maaliskuu	393	6 %	32	6 %	13	6 %	85	5 %
Huhtikuu	444	7 %	35	7 %	12	5 %	88	6 %
Toukokuu	522	8 %	41	8 %	16	7 %	163	10 %
Kesäkuu	503	8 %	45	9 %	24	10 %	207	13 %
Heinäkuu	767	12 %	66	13 %	30	13 %	190	12 %
Elokuu	638	10 %	57	11 %	22	10 %	168	11 %
Syyskuu	609	10 %	51	10 %	20	9 %	128	8 %
Lokakuu	506	8 %	45	9 %	18	8 %	134	9 %
Marraskuu	454	7 %	43	8 %	18	8 %	146	9 %
Joulukuu	598	10 %	40	8 %	25	11 %	113	7 %

*Liitetaulukko 3. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet viikonpäivittäin vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).*

Viikonpäivä	Lievät 2014		Vakavat 2014		Kuolleet 2014		Vakavat 2010-2011	
	n=6186	osuus	n=519	osuus	n=229	osuus	n=1574	osuus
Maanantai	817	13 %	69	13 %	33	14 %	221	14 %
Tiistai	884	14 %	58	11 %	38	17 %	213	14 %
Keskiviikko	932	15 %	72	14 %	30	13 %	208	13 %
Torstai	831	13 %	76	15 %	21	9 %	226	14 %
Perjantai	1071	17 %	91	18 %	36	16 %	233	15 %
Lauantai	880	14 %	90	17 %	36	16 %	260	17 %
Sunnuntai	771	12 %	63	12 %	35	15 %	213	14 %

*Liitetaulukko 4. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet kellonajan mukaan vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).*

Kellonaika	Lievät 2014		Vakavat 2014		Kuolleet 2014		Vakavat 2010-2011	
	n=6186	osuus	n=519	osuus	n=229	osuus	n=1574	osuus
0-1	108	2 %	11	2 %	6	3 %	29	2 %
1-2	73	1 %	16	3 %	8	3 %	29	2 %
2-3	100	2 %	13	3 %	9	4 %	30	2 %
3-4	64	1 %	9	2 %	3	1 %	30	2 %
4-5	52	1 %	7	1 %	5	2 %	30	2 %
5-6	81	1 %	6	1 %	5	2 %	29	2 %
6-7	154	2 %	21	4 %	7	3 %	38	2 %
7-8	238	4 %	27	5 %	7	3 %	63	4 %
8-9	255	4 %	17	3 %	5	2 %	56	4 %
9-10	229	4 %	16	3 %	11	5 %	62	4 %
10-11	222	4 %	27	5 %	15	7 %	60	4 %
11-12	312	5 %	33	6 %	12	5 %	76	5 %
12-13	343	6 %	21	4 %	11	5 %	71	5 %
13-14	361	6 %	34	7 %	10	4 %	92	6 %
14-15	481	8 %	27	5 %	15	7 %	132	8 %
15-16	551	9 %	39	8 %	22	10 %	133	8 %
16-17	611	10 %	32	6 %	15	7 %	133	8 %
17-18	448	7 %	33	6 %	9	4 %	111	7 %
18-19	369	6 %	32	6 %	12	5 %	72	5 %
19-20	336	5 %	23	4 %	15	7 %	84	5 %
20-21	262	4 %	28	5 %	8	3 %	76	5 %
21-22	209	3 %	15	3 %	9	4 %	61	4 %
22-23	169	3 %	16	3 %	7	3 %	41	3 %
23-24	158	3 %	16	3 %	3	1 %	36	2 %

*Liitetaulukko 5. Lievään ja vakavaan loukkaantumiseen sekä kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrät onnettomuusluokittain vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Onnettomuusluokka	Lievään loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia		Vakavaan loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia		Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia	
	n=4641	osuus	n=475	osuus	n=208	osuus
<b>Yksittäisonnettomuus</b>	1304	28 %	172	36 %	52	25 %
<b>Kääntymisonnettomuus</b>	254	5 %	25	5 %	8	4 %
<b>Ohitusonnettomuus</b>	74	2 %	6	1 %	1	0 %
<b>Risteämisonnettomuus</b>	434	9 %	26	5 %	5	2 %
<b>Kohtaamisonnettomuus</b>	194	4 %	39	8 %	54	26 %
<b>Peräänajo-onnettomuus</b>	400	9 %	18	4 %	3	1 %
<b>Mopedionnettomuus</b>	495	11 %	46	10 %	3	1 %
<b>Polkupyöräonnettomuus</b>	758	16 %	56	12 %	27	13 %
<b>Jalankulkijaonnettomuus</b>	370	8 %	39	8 %	36	17 %
<b>Eläinonnettomuus</b>	147	3 %	15	3 %	3	1 %
<b>Muu onnettomuus</b>	211	5 %	33	7 %	16	8 %

*Liitetaulukko 6. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet onnettomuustyypeittäin vuosina 2010–2011 (vain vakavat) ja vuonna 2014 (perustuu lähteisiin Airaksinen & Kokkonen 2014; Tilastokeskus 2016).*

Onnettomuustyyppi	Lievät 2014 (n=6186)	Vakavat 2014 (n=519)	Kuolleet 2014 (n=229)	Vakavat 2010–2011 (n=1574)
<b>Samat ajosuunnat (ajo suoraan)</b>	15 %	7 %	4 %	7 %
<b>Samat ajosuunnat (ajo kääntyen)</b>	8 %	6 %	3 %	6 %
<b>Vastakkaiset ajosuunnat (ajo suoraan)</b>	8 %	14 %	30 %	13 %
<b>Vastakkaiset ajosuunnat (ajo kääntyen)</b>	4 %	4 %	3 %	4 %
<b>Risteävät ajosuunnat (ajo suoraan)</b>	15 %	12 %	2 %	13 %
<b>Risteävät ajosuunnat (ajo kääntyen)</b>	7 %	5 %	3 %	7 %
<b>Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)</b>	3 %	4 %	3 %	5 %
<b>Jalankulkijaonnettomuus (muualla)</b>	2 %	3 %	12 %	4 %
<b>Tieltä suistuminen</b>	29 %	36 %	31 %	31 %
<b>Muu onnettomuus</b>	7 %	9 %	9 %	8 %
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

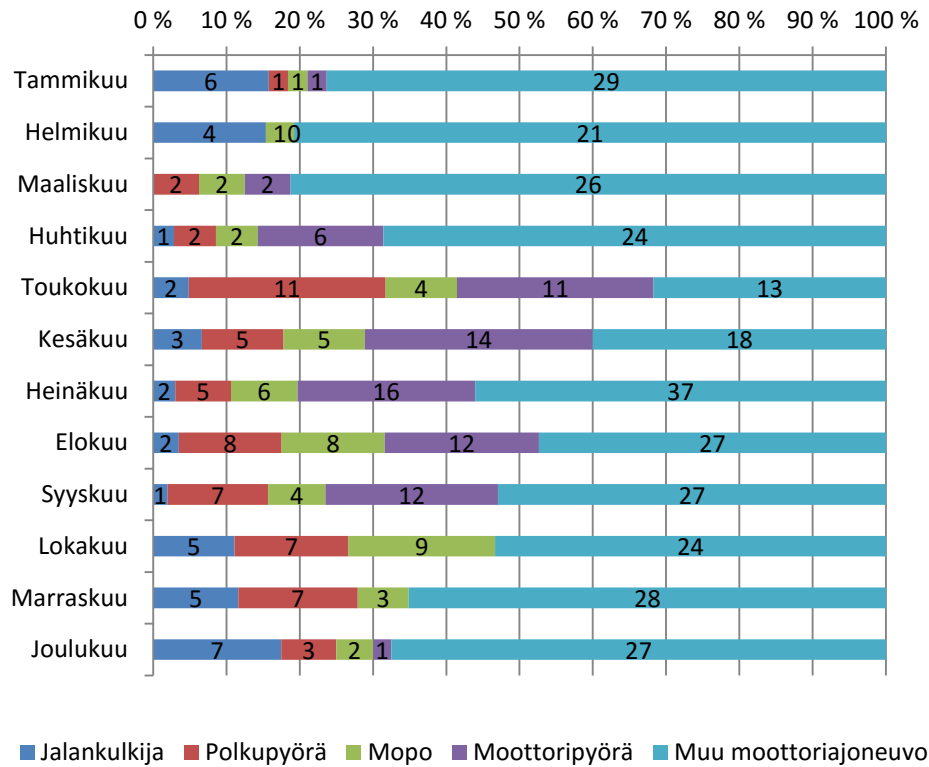
*Liitetaulukko 7. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet tienkäyttäjryhmittäin, kun vähintään yksi onnettomuuden osapuoli (kuljettaja tai jalankulkija) oli alkoholin vaikutuksen alaisena ( $\geq 0,5$  promillea) vuonna 2014. (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Tienkäyttäjryhmä	Lievät 2014		Vakavat 2014		Kuolleet 2014	
	n=6186	osuus	n=519	osuus	n=229	osuus
Jalankulkija	25	7 %	2	5 %	13	36 %
Polkupyörä	32	4 %	7	12 %	4	15 %
Mopo	37	6 %	6	13 %	1	33 %
Moottoripyörä	34	8 %	10	13 %	6	35 %
Henkilöauto	372	11 %	48	19 %	23	19 %
Muu	60	11 %	5	11 %	8	32 %
<b>Yhteensä</b>	<b>560</b>	<b>9 %</b>	<b>78</b>	<b>15 %</b>	<b>55</b>	<b>24 %</b>

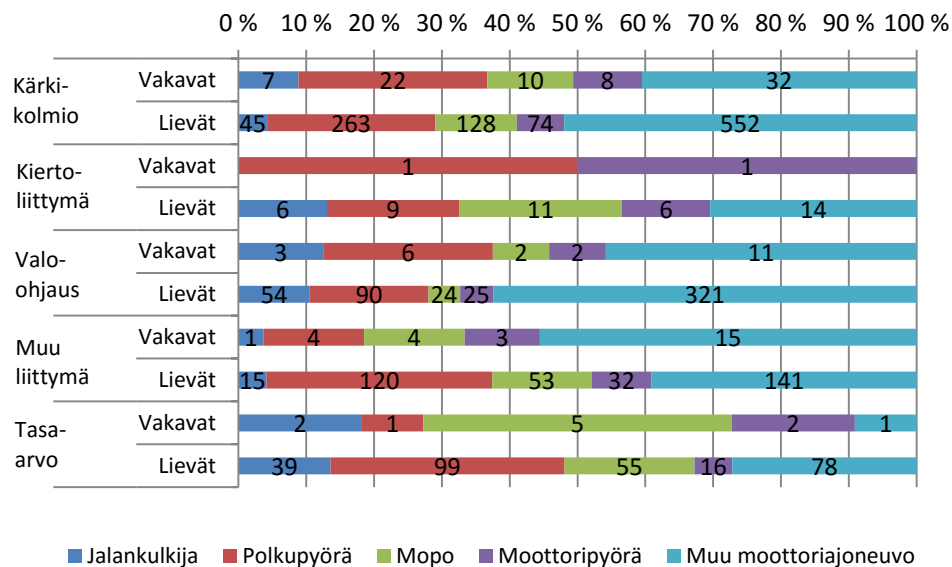
*Liitetaulukko 8. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet sekä kuolleet onnettomuustyypeittäin, kun vähintään yksi onnettomuuden osapuoli (kuljettaja tai jalankulkija) oli alkoholin vaikutuksen alaisena ( $\geq 0,5$  promillea) vuonna 2014. (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

Onnettomuustyyppi	Lievät 2014		Vakavat 2014		Kuolleet 2014	
	n=6186	osuus	n=519	osuus	n=229	osuus
Samat ajosuunnat (ajo suoraan)	46	5 %	7	19 %	1	11 %
Samat ajosuunnat (ajo kääntyen)	12	2 %	3	9 %	0	0 %
Vastakkaiset ajosuunnat (ajo suoraan)	44	8 %	10	14 %	11	16 %
Vastakkaiset ajosuunnat (ajo kääntyen)	4	1 %	0	0 %	1	13 %
Risteävät ajosuunnat (ajo suoraan)	24	3 %	2	3 %	0	0 %
Risteävät ajosuunnat (ajo kääntyen)	11	3 %	3	13 %	0	0 %
Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)	6	3 %	1	5 %	1	13 %
Jalankulkijaonnettomuus (muualla)	16	12 %	3	17 %	12	44 %
Tieltä suistuminen	370	21 %	45	24 %	27	38 %
Muu onnettomuus	27	6 %	4	8 %	2	10 %
<b>Yhteensä</b>	<b>560</b>	<b>9 %</b>	<b>78</b>	<b>15 %</b>	<b>55</b>	<b>24 %</b>

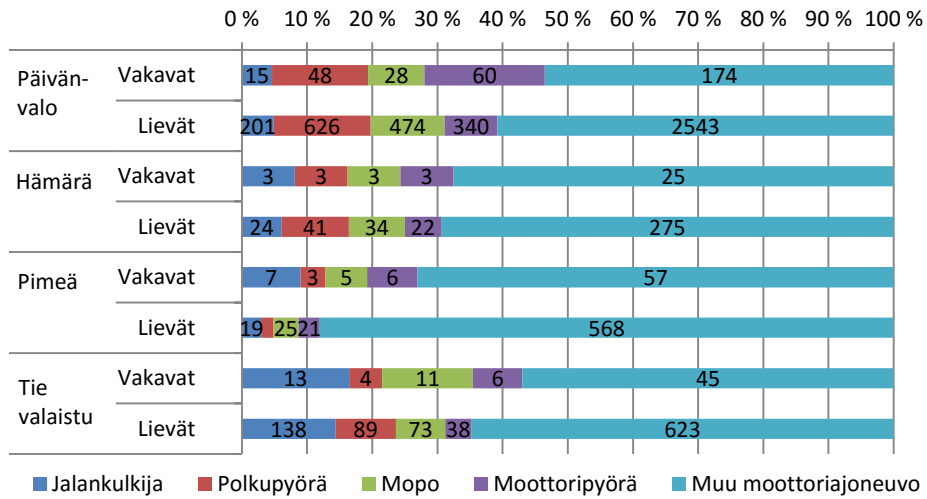




**Liitekuva 1. Vakavasti loukkaantuneet kuukausittain ja tienkäyttäjryhmittäin vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**



**Liitekuva 2. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet tienkäyttäjryhmittäin ja liittymätyypeittäin vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).**



*Liitekuva 3. Lievästi ja vakavasti loukkaantuneet tienkäyttäjryhmän ja onnettomuushetken valoisuuden mukaan vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

## LIITE C: VAKAVAT LOUKKAANTUMISET KESÄLLÄ JA TALVELLA

*Liitetaulukko 1. Kesäkuukausina tapahtuneiden lievien ja vakavien loukkaantumisten sekä kuolemien osuudet tienkäyttäjryhmittäin vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

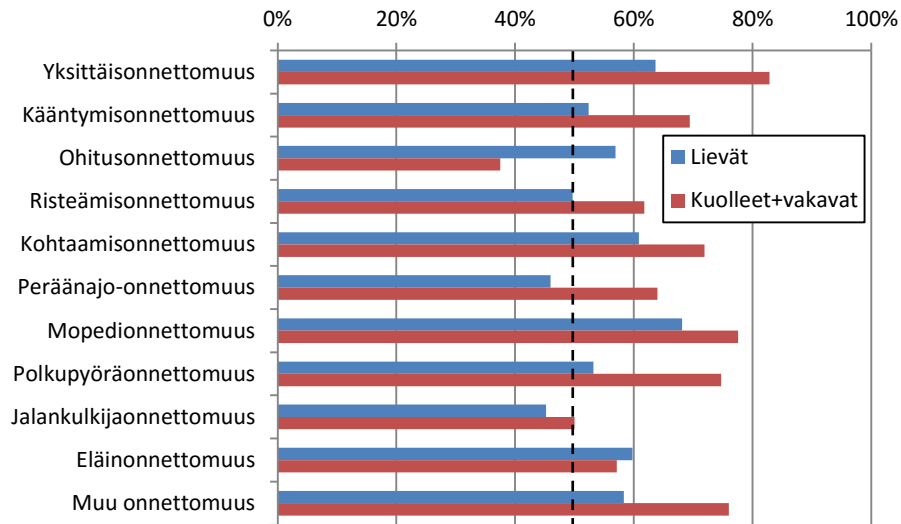
	Kesäkuukausien osuus					
	Lievät (n=3039)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)	Vakavat (n=260)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)	Kuolleet (n=112)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)
Jalankulkija	35 %	-7 %	26 %	-15 %	36 %	-6 %
Polkupyörä	56 %	15 %	62 %	20 %	67 %	25 %
Mopo	74 %	32 %	57 %	16 %	n/a	n/a
Moottoripyörä	79 %	37 %	87 %	45 %	100 %	58 %
Henkilöauto	42 %	1 %	40 %	-1 %	41 %	0 %
Muu moottoriajoneuvo	42 %	0 %	41 %	0 %	52 %	10 %
<b>Yhteensä</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>	<b>50 %</b>	<b>8 %</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>

*Liitetaulukko 2. Kesäkuukausina tapahtuneiden lievien ja vakavien loukkaantumisten sekä kuolemien osuudet ikäryhmittäin vuonna 2014 (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*

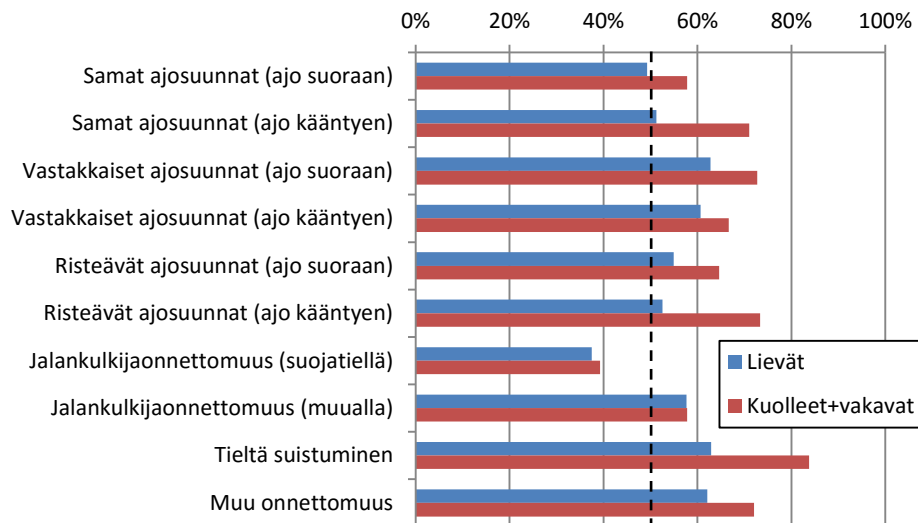
	Kesäkuukausien osuus					
	Lievät (n=3039)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)	Vakavat (n=260)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)	Kuolleet (n=112)	Ero tasaiseen jakaumaan (42 %)
Ikäryhmä						
0-14-vuotiaat	53 %	12 %	40 %	-2 %	n/a	n/a
15-17-vuotiaat	64 %	23 %	62 %	21 %	58 %	17 %
18-20-vuotiaat	46 %	5 %	39 %	-3 %	33 %	-8 %
21-24-vuotiaat	42 %	1 %	63 %	21 %	64 %	23 %
25-34-vuotiaat	47 %	6 %	45 %	3 %	53 %	11 %
35-44-vuotiaat	46 %	4 %	40 %	-2 %	48 %	6 %
45-54-vuotiaat	51 %	9 %	50 %	8 %	59 %	18 %
55-64-vuotiaat	44 %	3 %	59 %	18 %	31 %	-11 %
65-74-vuotiaat	46 %	4 %	44 %	3 %	53 %	11 %
75-vuotiaat	42 %	1 %	49 %	7 %	50 %	8 %
<b>Yhteensä</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>	<b>50 %</b>	<b>8 %</b>	<b>49 %</b>	<b>7 %</b>

## LIITE D: KV-SUMMA

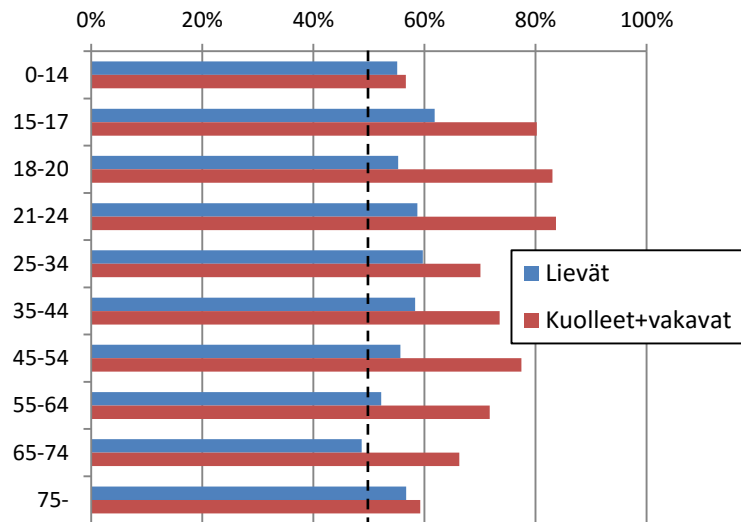
*Liitekuva 1. Miesten osuus lievästi loukkaantuneista ja KV-summasta onnettomuusluokittain (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*



*Liitekuva 2. Miesten osuus lievästi loukkaantuneista ja KV-summasta onnettomuustyypeittäin (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).*



***Läitekuva 3. Miesten osuus lievästi loukkaantuneista ja KV-summasta ikäryhmittäin (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).***



***Läitekuva 4. Miesten osuus lievästi loukkaantuneista ja KV-summasta tienkäyttäjärhmittäin (perustuu lähteeseen Tilastokeskus 2016).***

